

Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering

Milieueffectrapportage



energieke
ruimte

OPTIMALISATIE WINDPARKEN OOSTERSCHELDEKERING

Samenvatting Milieueffectrapportage



AANLEIDING

ACHTERGRONDEN

Al snel na de afronding van de bouw in 1986 is de Oosterscheldekering in beeld geraakt als een locatie die bij uitstek geschikt is voor het plaatsen van windturbines. Vanaf het begin van de jaren 1990 zijn windturbines geplaatst op de voormalige werkeilanden. De Provincie Zeeland heeft de Oosterscheldekering in 2006 aangewezen als zogenaamde concentratielocatie voor windenergie. Dit houdt in dat de Oosterscheldekering bij uitstek geschikt is voor het opwekken van windenergie. Het aantal concentratielocaties voor windenergie in de provincie Zeeland is, net als in de rest van Nederland, beperkt. Daarom moet alle beschikbare ruimte binnen een concentratielocatie optimaal worden benut. Uiteraard moet daarbij rekening worden gehouden met andere belangen (zoals natuur, recreatie en dijkveiligheid).

E-Connection Project (hierna: de initiatiefnemer) heeft daarom in overleg met alle betrokken partijen gezocht naar mogelijkheden om nieuwe windturbines te bouwen en om de bestaande windturbines te vervangen door nieuwere (repowering genaamd). Deze mogelijkheden zijn gevonden in een zevental deelprojecten die tezamen het project Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering vormen (hierna: project OWO genaamd).

PROJECTDOELSTELLING

Doel van het project is om de beschikbare ruimte binnen de concentratielocatie zo optimaal mogelijk te benutten. Het streven is om de bestaande opwekkingscapaciteit van de windparken op de Oosterscheldekering te vergroten. Eerst van 80 MW in de bestaande situatie naar 130 MW in 2020 en door verdere optimalisatie van de bestaande windturbines in de jaren daarna tot circa 140 MW in 2027.

DOEL VAN DEZE MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

Om de effecten van dit windproject te beoordelen is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Een MER heeft tot doel het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over de voorgenoemde activiteiten. Het MER beschrijft zo objectief mogelijk welke milieueffecten te verwachten zijn wanneer een bepaalde activiteit in een bepaald gebied wordt ondernomen.

BESLUITEN WAARVOOR DIT MER WORDT OPGESTELD

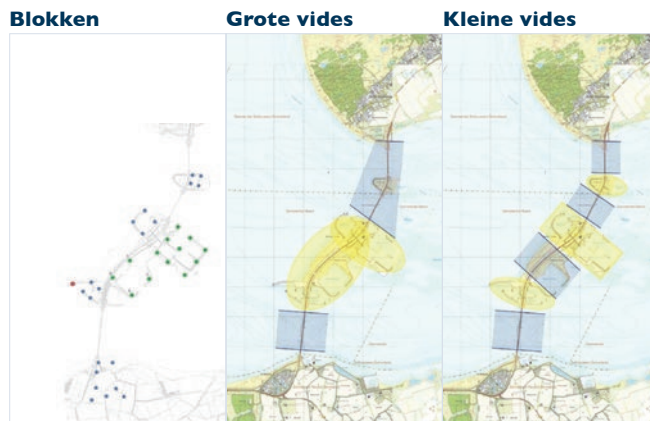
Dit MER is geen zelfstandig document. Het is een bijlage bij het bestemmingsplan Neeltje Jans (1ste herziening) van de gemeente Veere. Ook is het MER een bijlage bij de aanvraag voor de verschillende vergunningen die nodig zijn voor het realiseren van het project in de gemeenten Schouwen-Duiveland en Noord-Beveland.

LANDSCHAPPELIJKE VISIE:

WERKEN MET 'LANDSCHAPPELIJKE VIDES'

In de huidige situatie zijn de windturbines opgesteld in vierkanten (blokken). De toekomstige windturbines op de andere delen van Neeltje Jans zullen vanwege de technologische ontwikkelingen groter worden. Het doorzetten van windparken op en nabij de Oosterscheldekering als 'blokken' kan ertoe leiden dat landschappelijk deze windturbineopstellingen niet langer zodanig worden ervaren.

De landschapsarchitecten van Bosch&Slabbers hebben daarom voorgesteld om te werken met zones waar wel of geen windturbines worden geplaatst. De vrije zones werken zoals een venster: een landschappelijke vide genaamd. Op het niveau van de gehele Oosterscheldekering is het mogelijk om te werken met enkele grote of meerdere kleinere vides, zie figuur 1. Als vertrekpunt voor het project is het landschappelijke model van de 'kleine vides' gehanteerd bij het bepalen van de zones waar het plaatsen van nieuwe windturbines mogelijk is.



Figuur 1 Landschappelijke analyse en de mogelijkheden om te werken met blokken of vides (bron: Bosch&Slabbers) (Blauw: vide; Geel: zone met windparken).

ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

Om te komen tot een keuze voor een nieuwe windturbineopstelling die de voorkeur heeft van alle betrokken partijen (het voorkeursalternatief of VKA), zijn drie alternatieven onderzocht in het MER. De opzet van de verschillende alternatieven sluit aan bij het hiervoor genoemde model van de landschappelijke 'vides'. Daarbij is ook rekening gehouden met de bouw van Windpark Bouwdokken (gereed voorjaar 2018)

ALTERNATIEF 1: REPOWERING

Als eerste is gezocht naar het maximale dat gedaan kan worden met de bestaande windparken. Dat is enkel het vervangen van de bestaande windturbines door nieuwe windturbines (repowering genaamd). In dit alternatief worden geen nieuwe windturbines geplaatst. Dit alternatief is te beschouwen als het minimale alternatief. In dit alternatief neemt de opwekkingscapaciteit slechts met 14 tot 27 mega Watt (MW) toe in 2028. De windturbineopstelling is weergegeven op figuur II en is vrijwel gelijk aan de huidige situatie.



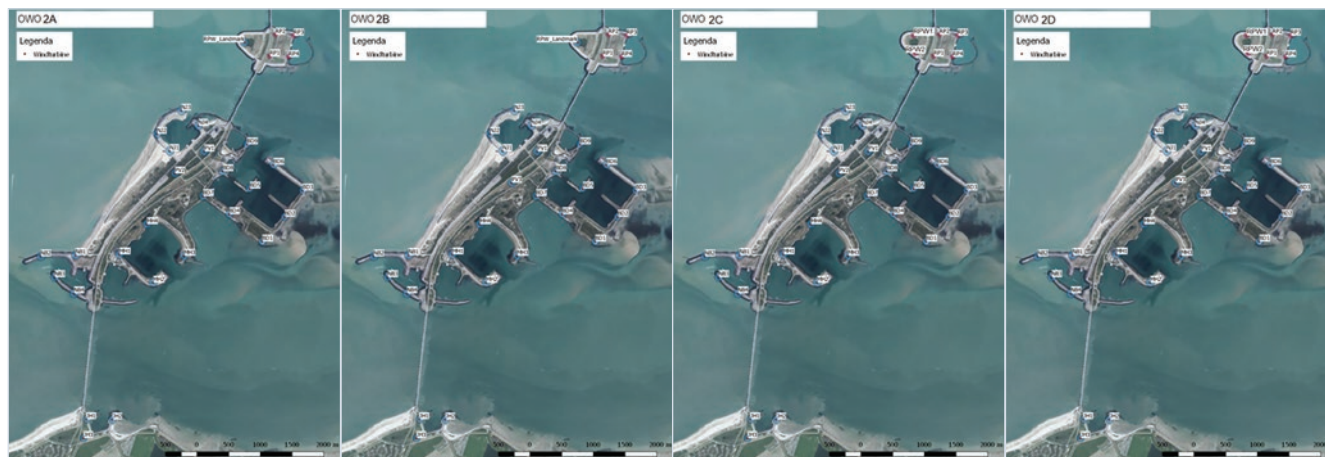
Figuur II Alternatief 1: Repowering

Deelproject	Aantal Turbines	Kenmerken				Bouwphase
		Ashoogte in meter	Rotordiameter in meter	Tiphoogte in meter	Toename Capaciteit in MW	
Windpark Roggeplaat (RP1-RP4)	4	80-90	80-90	135	+4	2027
Windpark Neeltje Jans (NJ1-NJ4)	4	90-140	120-145	150-215	+4-11	NJ1-NJ3: 2020 / NJ4: 2027
Windpark Noordland (NB1-NB4)	4	90-140	120-145	150-215	+3-6	NB1-NB2: 2020 / NB3-NB4: 2027
Windpark Jacobahaven (JH1-JH4)	3	90-140	120-145	150-215	+3-6	2020
Totaal	15				14-27	

ALTERNATIEF 2: MATTENHAVEN

In dit alternatief worden de meeste nieuwe windturbines gebouwd op de strekdammen rondom de Mattenhaven (zie figuur III). In dit alternatief blijft een kleine ruimte open tussen de Mattenhaven, windpark Bouwdokken en de windturbines op het noordelijke deel van Neeltje Jans. Dit alternatief houdt de westelijke zijde van Neeltje Jans zoveel mogelijk vrij van windturbines en plaatst ook zo min mogelijk nieuwe windturbines

op of nabij de primaire waterkering. Het repoweren van de bestaande windparken maakt ook deel uit van dit alternatief, evenals het bouwen van twee nieuwe windturbines rondom viaduct Poolvoet en op de wegzijde van de Roggeplaat, het nieuwe Windpark Roggeplaat West. Daarmee is met dit alternatief de doelstelling een toename van minimaal 55 MW aan opwekkingsvermogen te bereiken in 2028.



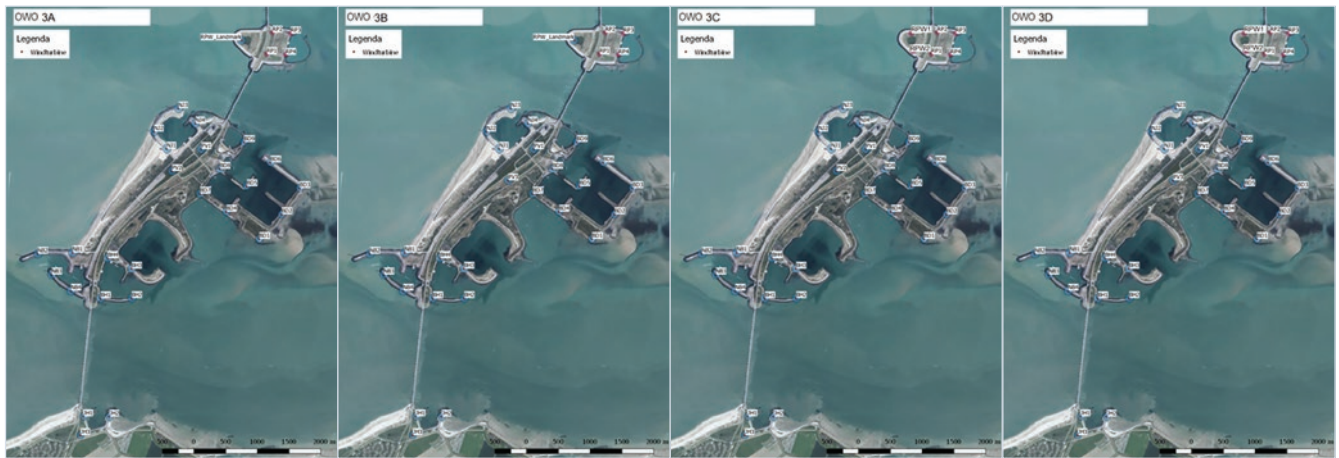
Figuur III Alternatief 2: Mattenhaven, met 4 verschillende varianten.

Deelproject	Aantal Turbines	Kenmerken				Bouwphase
		Ashoogte in meter	Rotordiameter in meter	Tiphoogte in meter	Toename Capaciteit in MW	
Windpark Roggeplaat West (RPW1-RPW2)	1 of 2	80-90 of 90-140	80-90 of 120-145	135 of 150-215	+4-8	2020
Windpark Roggeplaat (RP1-RP4)	4	80-90	80-90	135	+4	2027
Windpark Neeltje Jans (NJ1-NJ4)	4	90-140	120-145	150-215	+4-11	NJ1-NJ3: 2020 / NJ4: 2027
Windpark Poolvoet (PVI-PV3)	2	90-140	120-145	150-215	+4-8	2020
Windpark Mattenhaven (MH1-MH4)	4	90-140	120-145	150-215	+16-20	2020
Windpark Noordland (NB1-NB4)	4	90-140	120-145	150-215	+3-6	NB1-NB2: 2020 / NB3-NB4: 2027
Windpark Jacobahaven (JH1-JH3)	3	90-140	120-145	150-215	+3-6	2020
Totaal	22-23				38-63	

ALTERNATIEF 3: BINNENHAVEN

Het derde alternatief laat de Mattenhaven juist vrij van windturbines om de landschappelijke werking van de 'vide' tussen het gebied rondom de Roompot-sluis en het Windpark Bouwdokken zoveel mogelijk te versterken. In dit alternatief worden de strekdammen rondom de Binnenhaven aan de oostzijde van het sluisencomplex benut voor het plaatsen van nieuwe windturbines. Op deze wijze blijft in dit alternatief het duingebied op het centrale deel van Neeltje Jans

vrij van windturbines, zie figuur IV. Ook in dit alternatief is het repoweren van de bestaande windparken en het bouwen van nieuwe windturbines rondom viaduct Poolvoet en het nieuwe Windpark Roggeplaat West meegenomen. Hiermee wordt de doelstelling in 2028 (toename van het opgestelde opwekingsvermogen met 55 MW) behaald.



Figuur IV Alternatief 3: Binnenhaven, met vier verschillende varianten.

Deelproject	Aantal Turbines	Kenmerken				Bouwphase
		Ashoogte in meter	Rotordiameter in meter	Tiphoogte in meter	Toename Capaciteit in MW	
Windpark Roggeplaat West (RPW1-RPW2)	1 of 2	80-90 of 90-140	80-90 of 120-145	135 of 150-215	+4-8	2020
Windpark Roggeplaat (RP1-RP4)	4	80-90	80-90	135	+4	2027
Windpark Neeltje Jans (NJ1-NJ4)	4	90-140	120-145	150-215	+4-11	NJ1-NJ3: 2020 / NJ4: 2027
Windpark Poolvoet (PV1-PV3)	2	90-140	120-145	150-215	+4-8	2020
Windpark Binnenhaven (BH1-BH4)	4	90-140	120-145	150-215	+16-20	2020
Windpark Noordland (NB1-NB4)	4	90-140	120-145	150-215	+3-6	NB1-NB2: 2020 / NB3-NB4: 2027
Windpark Jacobahaven (JH1-JH3)	3	90-140	120-145	150-215	+3-6	2020
Totaal	22-23				38-63	

ALTERNATIEVENVERGELIJKING EN KEUZE VOORKEURSAALTERNATIEF

Permanente effecten (situatie in 2028)

In het MER zijn de drie alternatieven onderzocht op hun milieueffecten. De resultaten van deze studie zijn in het MER beschreven en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is de situatie waarin het windproject geen doorgang zou vinden. De effecten zijn vervolgens gewaardeerd aan de hand van een schaal met zeven punten. De waardering varieert van '+++' als een zeer positief effect, tot '---' als een zeer negatief effect. Tabel I geeft de eindscore weer van alle permanente effecten van de onderzochte alternatieven en varianten.

Op basis van de resultaten worden de volgende conclusies getrokken. Alternatief 1 scoort de minste, dan wel de minste negatieve, effecten.

- Dit komt omdat in dit alternatief geen nieuwe windturbinelocaties ten opzichte van de huidige situatie worden benut. Daar staat tegenover dat dit alternatief ook de kleinste bijdrage heeft voor het produceren van windenergie op de Oosterscheldekering.
- Alternatieven 2 en 3 scoren op de meeste aspecten gelijk (geen onderscheid). Ook de vier varianten binnen elk alternatief scoren vrijwel gelijk en zijn enkel onderscheidend voor de aspecten landschap en dijkveiligheid.
- Alternatief 2 scoort ten opzichte van alternatief 3 beter op het aspect dijkveiligheid. Dat komt doordat in dit alternatief de minste windturbines op of nabij de kernzone van de Oosterscheldekering worden voorzien.
- Alternatief 3 scoort beter ten opzichte van alternatief 2 op de aspecten landschap en ecologie. Dit komt doordat in alternatief 3 de noordelijke zijde van de Mattenhaven vrij van windturbines blijft, waardoor het concept van de landschappelijke 'vides' het beste tot zijn recht komt. Dit alternatief houdt daarnaast het duingebied op dit deel van Neeltje Jans vrij van turbines. Dit duingebied huisvest een kolonie lepelaars en een hoogwaterplaats voor vogels en maakt deel uit van het Natuur Netwerk Nederland.

Score op tijdelijke effecten (situatie tussen 2020 en 2028) onderzochte alternatieven en varianten

Op verzoek van de Commissie voor de milieueffectrapportage zijn ook de effecten in beeld gebracht die optreden wanneer de eerste fase van het project in 2020 is afgerond, maar de tweede fase (repowering van de bestaande windturbines op Roggeplaat, de twee zuidelijke windturbines van Noordland Buiten en de één windturbine van Windpark Neeltje Jans) nog niet. Deze effecten zijn daarmee tijdelijk (periode 2020-2028). De score van deze tijdelijke effecten ten opzichte van de referentiesituatie, blijkt op slechts enkele onderdelen af te wijken van de score voor de permante effecten uit tabel I en de verschillen zijn niet bepalend voor de keuze van een voorkeursalternatief.

Mitigerende maatregelen

In het MER zijn verschillende mitigerende maatregelen benoemd. Hierbij moet enerzijds worden gedacht aan het treffen van technische voorzieningen aan de windturbines en anderzijds aan het verplaatsen van een turbinepositie. Voor de meeste negatieve effecten kan, door middel van het treffen van maatregelen, worden voldaan aan wettelijke normen en kunnen negatieve effecten worden voorkomen of zoveel als mogelijk worden beperkt. Dat is voor alle drie de alternatieven hetzelfde.

Keuze voor alternatief 3C als Voorkeursalternatief

Gekozen is voor alternatief 3C als het voorkeursalternatief. Dit alternatief scoort het beste, omdat dit alternatief in zijn geheel voldoet aan het landschappelijk model van de 'vides' en het meeste rekening houdt met de natuurwaarden van Neeltje Jans. Dit alternatief kent aandachtspunten met betrekking tot dijkveiligheid, maar die lijken oplosbaar.

Tabel I Samenvatting en waardering permanente effecten alternatieven en varianten (situatie 2028)

Aspect					A0	Alternatieven en varianten									VKA	
						I	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D		
Ecologie	Natura 2000 permanente effecten gebruiksfase	toename aanvaaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
			niet-broedvogels	0	-	--	--	--	--	-	-	-	-	-	0	
		verstoring	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			niet-broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		barrièrewerking	broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Soortenbescherming permanente effecten gebruiksfase	toename aanvaaringsslachtoffers	trekvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			broedvogels	0	0	--	--	--	--	-	-	-	-	-	-	0
			trekvogels	0	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
			overige vogels	0	0	--	--	--	--	-	-	-	-	-	-	0
			vleermuizen	0	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
			leefgebied	0	0	--	--	--	--	0	0	0	0	0	0	0
Landschap	macro niveau	invloed op aanwezige landschapsstructuren		0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	meso niveau	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides		0	+	--	--	--	--	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
	lokaal niveau	configuratie en herkenbaarheid		0	+	--	--	--	--	+	+	+++	++	+++	+++	
	zichtbaarheid			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	obstakelverlichting			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Geluid	geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	geluidsbelasting bij overige objecten			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	geluidsbelasting in het studiegebied	absoluut		0	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-	
			relatief	0	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	
Slagschaduw	slagschaduwhinder bij geluidsgevoelige objecten			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	mate van slagschaduwhinder bij overige objecten	absoluut		0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
			relatief	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
Dijkveiligheid	permanente effecten van de windturbines op de kernzone Oosterscheldekering		n.v.t.	0	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
	CIV-meetnet		n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	permanente effecten van de windturbines op het HK-OSK		n.v.t.	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	
	trillingen		n.v.t.	0	-	--	-	--	--	--	-	-	--	--	0	
Externe veiligheid	voldoen aan risicoafstanden			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
Scheepvaart	afstand tot vaarwegen		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	
	invloed op scheepvaartradar			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Straalpaden	invloed op straalpaden			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
Luchtvaart	afstand tot helikopterlandingsplaats			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Water	wateroverlast	toename verhard oppervlak		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	oppervlaktewaterkwaliteit	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	hemel- en afvalwater	invloed op hemel- en afvalwater		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Recreatie	invloed op recreatie			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Visserij	invloed op hangcultures mosselen			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Productie en vermeden emissies	toename van productie van duurzame energie en bijbehorende hoeveelheden vermeden emissies broeikasgassen			0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; n.v.t. = niet van toepassing

Leemten in kennis

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de huidige stand van de kennis. Door leemten in kennis kunnen niet alle effecten met zekerheid worden voorspeld. De belangrijkste leemten in kennis betreffen de tijdelijke effecten tijdens de bouw- en aanlegfase. Het is pas mogelijk om de effectbeschrijving op gedetailleerd niveau uit te werken wanneer het uiteindelijk te bouwen windturbinetype is gekozen en het werkplan gereed is. Het definitieve ontwerp is momenteel nog niet bekend, omdat de initiatiefnemer in deze fase van het planproces nog geen keuze voor het uiteindelijk te bouwen windturbinetype heeft bepaald. In het werkplan worden de toe te passen wijze van funderen, uitvoeringstechnieken, rijroutes en de gedetailleerde bouwplanning nader uitgewerkt. Deze leemte is van belang voor de detailuitwerking van het project, maar niet van belang voor de besluitvorming in deze fase van planvorming.

VOORKEURSALETERNATIEF

De windturbineopstelling zoals die in het VKA wordt voorzien bestaat uit in totaal 23 windturbines met de kenmerken (ashoogte, rotordiameter, tiphoogte en opwekkingscapaciteit) zoals weergegeven in tabel II en de opstelling zoals weergegeven op figuur V. Verder worden alle mitigerende maatregelen getroffen om te kunnen voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.

Deelproject	Aantal Turbines	Kenmerken				Bouwphase
		Ashoogte in meter	Rotordiameter in meter	Tiphoogte in meter	Toename Capaciteit in MW	
Windpark Roggeplaat West	2	80-90	80-90	135	6	2020
Windpark Roggeplaat	4	80-90	80-90	135	12	2027
Windpark Neeltje Jans	4	90-140	120-145	150-215	16-20	NJ1-NJ3: 2020 NJ4: 2027
Windpark Poolvoet	2	90-140	120-145	165	8-10	2020
Windpark Binnenhaven	4	90-140	120-145	150-215	16-20	2020
Windpark Noordland	4	90-140	120-145	150-215	16-20	NB1-NB2: 2020 NB3-NB4: 2027
Windpark Jacobahaven	3	90-140	120-145	150-215	9-12	2020
Totaal	23				83-100	



Figuur V Turbineopstelling VKA

Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering

Aanvulling op de Milieueffectrapportage



Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	3
1.1.	Waarom deze aanvulling op de milieueffectrapportage?.....	3
1.2.	Wat is de vervolgprocedure?.....	5
1.3.	Leeswijzer en hoe verhoudt deze aanvulling zich tot het MER?.....	6
2.	Technische optimalisatie van het voorkeursalternatief.....	7
2.1.	Inleiding.....	7
2.2.	Overzicht VKA na het doorvoeren van de technische optimalisatie.....	7
2.3.	Effectbeschrijving VKA na technische optimalisatie.....	9
3.	Aanvullende informatie ten aanzien van het aspect ecologie.....	17
3.1.	Algemeen.....	17
3.2.	Beantwoording vragen Commissie m.e.r.....	17
3.3.	Beantwoording vragen Rijkswaterstaat.....	19
4.	Aanvullende informatie ten aanzien van het aspect landschap.....	23
4.1.	Inleiding.....	23
4.2.	Landschap.....	23
4.2.	Verlichting.....	26

Bijlagen:

- (1) Voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r. van 6 maart 2018
- (2) Aanvullende berekening slagschaduwinder naar aanleiding van wijziging WP Poolvoet
- (3) Aanvullende berekening externe veiligheid naar aanleiding van wijziging WP Roggeplaat West

1. Inleiding

1.1. Waarom deze aanvulling op de milieueffectrapportage?

Milieueffectrapportage project OWO

Ter voorbereiding op de besluitvorming voor het project Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering (hierna: project OWO) heeft E-Connection Project B.V. (hierna: de initiatiefnemer) een milieueffectrapport (hierna: het MER versie 20 december 2017) opgesteld. Doel van het project OWO is om de beschikbare ruimte binnen de concentratielocatie voor windenergie op de Oosterscheldekering zo optimaal mogelijk te benutten. Het streven is om de bestaande opwekkingscapaciteit van de windparken op de Oosterscheldekering (inclusief Windpark Jacobahaven) te vergoten. Eerst van 80 MW in de bestaande situatie naar 130 MW in 2020 en door verdere optimalisatie van de bestaande windturbines in de jaren daarna tot circa 140 MW in 2027.

In het MER is aan de hand van drie alternatieven een voorkeursalternatief gekozen (hierna: het VKA). Het VKA is de windturbineopstelling op en nabij de Oosterscheldekering waarmee de initiatiefnemer en de betrokken overheidspartijen (gemeenten Veere, Schouwen-Duiveland en Noord-Beveland) de projectdoelstelling willen vormgeven. Het VKA dat in hoofdstuk 6 van het MER is gekozen, bestaat uit 23 windturbines in een opstelling zoals weergegeven op figuur 1.1.

Technische optimalisatie voorkeursalternatief deelprojecten Roggeplaat West en Poolvoet

Technische optimalisatie Windpark Roggeplaat West

In het MER en het VKA is voor wat betreft de beoordeling van de effecten van het project Windpark Roggeplaat West (de twee windturbines aangeduid met RPW1 en RPW 2 op figuur 1.1) uitgegaan van de bouw van windturbines die qua afmetingen en opwekkingscapaciteit vergelijkbaar zijn met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Hiervoor was als referentietype windturbine de Enercon E82 gebruikt. Het betreft de vier turbines aangegeven met RP1-4 op figuur 1.1. Na het afronden van het MER heeft nog een optimalisatie plaatsgevonden van het technisch ontwerp. Hieruit bleek dat ter plaatse ook twee windturbines gebouwd kunnen worden van het tweede type windturbintype dat als referentietype is gehanteerd in het MER, namelijk het referentietype Vestas V117.

Aanpassingen tiphoogte windturbines Windpark Poolvoet

Daarnaast is in het VKA gekozen voor een windturbineopstelling met twee windturbines voor deelproject Windpark Poolvoet (aangegeven op figuur 1.1 met PV1 en PV2) met een tiphoogte van 165 meter. De effectbeschrijving van deze twee windturbines was evenwel nog gebaseerd op twee windturbines met een tiphoogte van 210 meter.

In deze aanvulling wordt, daar waar dat relevant is, aangegeven in welke mate de milieueffecten van de uiteindelijke windturbineopstelling van het VKA afwijkend zijn van hetgeen in het MER is beschreven.

Voorlopig toetsingsadvies Commissie voor de milieu-effectrapportage en overlegreactie Rijkswaterstaat

Voorlopig toetsingsadvies Commissie voor de milieu-effectrapportage

Het MER is tezamen met het voorontwerp van het bestemmingsplan Neeltje Jans, 1^{ste} herziening, van de gemeente Veere ter advisering voorgelegd aan de onafhankelijke Commissie voor de milieu-effectrapportage (hierna: Commissie m.e.r.). De commissie heeft op 14 februari 2018 een concept van het advies over het MER toegelicht aan de initiatiefnemer. Op enkele onderdelen wenste de commissie een aanvulling of nadere onderbouwing van enkele onderdelen in het MER. Op 6 maart 2018 heeft de commissie het voorlopig toetsingsadvies gepubliceerd. Het voorlopig toetsingsadvies is als bijlage 1 bij deze aanvulling opgenomen.

Dit document bevat de door Commissie m.e.r. in het voorlopig toetsingsadvies gevraagde aanvullingen.

Overlegreactie Rijkswaterstaat

Naar aanleiding van het toezenden van het voorontwerp van het bestemmingsplan in het kader van het overleg als bedoeld in artikel 3.1.1 van het Besluit ruimtelijke ordening (het zogeheten vooroverleg), heeft ook Rijkswaterstaat, Directie Kust en Zee, vragen gesteld over het MER en het daarbij behorende ecologisch onderzoek.

Dit document bevat tevens de antwoorden op de door Rijkswaterstaat gestelde vragen.



Figuur 1.1 Turbineopstelling VKA uit het MER

1.2. Wat is de vervolgprocedure?

Aangepaste fasering gecoördineerde besluitvorming in de gemeente Veere

Om tot een snelle uitvoering over te kunnen gaan, heeft de initiatiefnemer aan de gemeenteraad van Veere gevraagd om toepassing te geven aan de gemeentelijke coördinatieregeling. De gemeenteraad heeft in het besluit 8 juni 2017 besloten om de besluitvorming over het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning voor de deelprojecten Windpark Binnenhaven, Windpark Poolvoet, Windpark Noordland Buiten en Windpark Neeltje Jans gecoördineerd voor te bereiden.

In de verdere voorbereiding is echter duidelijk geworden dat, naast de omgevingsvergunning, voor alle deelprojecten ook een watervergunning op grond van de Waterwet, een vergunning krachtens de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken, een natuurvergunning en natuurontheffingen op grond van de Wet natuurbescherming nodig zijn. De voorbereiding voor deze besluiten vindt gelijktijdig met het afronden van deze aanvulling op het MER plaats. De initiatiefnemer heeft de gemeenteraad van Veere gevraagd om het eerdere coördinatiebesluit aan te vullen met een tweede tranche voor de hiervoor genoemde vergunningen en toestemmingen. Dat maakt dat de besluitvorming in de gemeente Veere in twee fasen gaat plaatsvinden.

Tabel 1.1 geeft schematisch de twee gecoördineerde besluitvormingsprocedures weer.

Tabel 1.1 Aangepaste besluitvormingsprocedures windparken Neeltje-Jans en samenhang met de eindversie van het MER

Fase 1: besluitvorming bestemmingsplan en omgevingsvergunningen			Fase 2: besluitvorming overige vergunningen en toestemmingen
MER	bestemmingsplan gemeente Veere	omgevingsvergunningen	overige vergunningen en toestemmingen
voorbereiden MER (versie 20 december 2017)	voorbereiden voorontwerpbestemmingsplan	voorbereiden aanvragen omgevingsvergunningen	
overleg met de betrokken maatschappelijke instanties en bestuursorganen over het voorontwerpbestemmingsplan en periode voor toetsingsadvies Commissie m.e.r.			
eindversie MER (inclusief deze aanvulling)	opstellen ontwerpbestemmingsplan	opstellen ontwerp van de omgevingsvergunningen	voorbereiden aanvragen vergunningen en ontheffingen: Wet natuurbescherming, Waterwet, Wet beheer Rijkswaterstaatswerken
terinzagelegging eindversie MER, ontwerp van het bestemmingsplan en het ontwerp van de omgevingsvergunning			
	vaststellen bestemmingsplan	vergunningverlening	terinzagelegging eindversie MER en ontwerp van de vergunningen
			vergunningverlening

Tegen de vastgestelde besluiten kan door belanghebbenden die tegen een of meerdere ontwerpbesluiten een zienswijze hebben ingediend, rechtstreeks beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Dat geldt zowel voor de besluiten in de eerste als in tweede fase.

Vervolgprocedure Schouwen-Duiveland

De besluitvormingsprocedure voor de vergunningen wordt op basis van de eindversie van het MER voortgezet op de wijze die is weergegeven in tabel 1.2.

Tabel 1.2 Procedure Windpark Roggeplaat West en samenhang met de eindversie van het MER

MER	omgevingsvergunning gemeente Schouwen-Duiveland	overige vergunningen en toestemmingen
eindversie van het MER eindversie MER (inclusief deze aanvulling)	ontwerp van de omgevingsvergunning met ruimtelijke onderbouwing	aanvragen vergunningen en ontheffingen op grond van de Wet natuurbescherming en Waterwet: de eindversie van het MER is onderdeel van de aanvraag
terinzagelegging eindversie MER + ontwerp van de omgevingsvergunning		
	vergunningverlening	vergunningverlening
		mogelijkheid van indienen bezwaarschrift
		eventueel definitieve vergunning

Tegen de vastgestelde besluiten kan door een belanghebbende die tegen het ontwerp van de omgevingsvergunning een zienswijze heeft ingediend, of die bezwaar heeft gemaakt tegen de andere besluiten, beroep worden ingesteld bij de rechtbank. Dit beroep kan eventueel worden gevolgd door een hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Vervolgprocedure Windpark Jacobahaven

Met de gemeente Noord-Beveland is afgesproken dat de besluitvormingsprocedure voor het nieuwe bestemmingsplan en de benodigde vergunningen voor de nieuwe windturbineopstelling niet voor medio 2018 wordt opgestart, in elk geval niet eerder dan wanneer de besluitvormingsprocedure voor het nabij gelegen windpark Noord-Beveland is afgerond.

1.3. Leeswijzer en hoe verhoudt deze aanvulling zich tot het MER?

Aanvulling op het MER

In deze aanvulling komen achtereenvolgens de volgende onderwerpen aan bod.

- De effecten van de technische optimalisatie van het VKA wordt beschreven in hoofdstuk 2.
- In hoofdstuk 3 wordt de door Commissie m.e.r. gevraagde aanvullende informatie beschreven met betrekking tot het aspect 'ecologie'. Ook de door Rijkswaterstaat gestelde vragen worden in dit hoofdstuk beantwoord.
- De door de Commissie m.e.r. gevraagde aanvullende informatie met betrekking tot het aspect 'landschap' en 'verlichting' komt in hoofdstuk 4 aan bod.

Verhouding tot het MER (versie 20 december 2017): eindversie MER

Deze aanvulling is een zelfstandig document dat op onderdelen het MER (versie 20 december 2017) aanvult. Deze aanvulling vormt tezamen met het MER de zogeheten eindversie van het MER.

Bijlagerapport D bij het MER

In het MER is in bijlagerapport D nog een concept van de passende beoordeling en de soortentoets opgenomen. Ook de rapportage met de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers (bijlagerapport E) was in het MER nog als een concept versie opgenomen. Mede naar aanleiding van deze aanvulling zijn beide rapporten aangevuld. In deze aanvulling op het MER wordt verwezen naar de nieuwe bijlagerapporten D en E die in de eindversie van het MER zijn opgenomen.

Verklarende woordenlijst in het MER

Verwezen wordt naar de toelichting op de gebruikte technische termen in bijlage 2 van het MER (versie 20 december 2017).

De tekst van deze aanvulling op het MER is afgesloten op 6 maart 2018.

2. Technische optimalisatie van het voorkeursalternatief

2.1. Inleiding

Na de keuze van het VKA heeft een optimalisatie van het technisch ontwerp van het windpark Roggeplaat-West plaatsgevonden. In het MER en de keuze voor het VKA is nog uitgegaan van twee windturbines met een ashoogte en een rotordiameter van 80 tot 100 meter en een opwekkingscapaciteit van maximaal 3 MW. Als referentietype was daarbij de Enercon E82 gehanteerd. Het technisch ontwerp kon worden geoptimaliseerd waardoor twee windturbines gerealiseerd kunnen worden met de afmetingen en opwekkingscapaciteit zoals weergegeven in tabel 2.1. Hiervoor is de Vestas V117 het referentietype windturbine. Daarnaast is in het VKA gekozen voor een windturbineopstelling met twee windturbines voor deelproject Windpark Poolvoet (aangegeven op figuur 1.1 met PV1 en PV2) met een tiphoogte van 165 meter. Een totaaloverzicht van het VKA, zoals dat na deze technische optimalisatie eruit ziet, wordt in paragraaf 2.2 beschreven.

De milieueffecten van de het VKA wijken door de technische aanpassingen op onderdelen af van de beoordeling zoals die is beschreven in hoofdstuk 6 van het MER voor het VKA. In paragraaf 2.3 worden, daar waar dat aan de orde is, deze verschillen nader beschreven en toegelicht.

2.2. Overzicht VKA na het doorvoeren van de technische optimalisatie

Windturbineopstelling VKA

De windturbineopstelling zoals die in het VKA wordt voorzien bestaat uit in totaal 23 windturbines met de kenmerken (ashoogte, rotordiameter, tiphoogte en opwekkingscapaciteit) zoals weergegeven in tabel 2.1 en de opstelling zoals weergegeven op figuur 2.1. Verder worden alle mitigerende maatregelen getroffen die zijn beschreven in hoofdstuk 5 van het MER om te kunnen voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.

Tabel 2.1 Kenmerken windturbineopstelling VKA

deelproject	aantal windturbines	kenmerken windturbines				bouwfaserings
		ashoogte (meter)	rotordiameter (meter)	tiphoogte (meter)	capaciteit (MW/totaal)	
Windpark Roggeplaat West	2	80-100	80-140	135-150	3-4 (6-8)	2020
Windpark Roggeplaat	4	80-90	80-90	135	3 (12)	2027
Windpark Neeltje Jans	4	100-140	120-145	150-215	4-5 (16-20)	NJ1-NJ3: 2020 NJ4: 2027
Windpark Poolvoet	2	100-140	120-145	150-165	4-5 (8-10)	2020
Windpark Binnenhaven	4	100-140	120-145	150-215	4-5 (16-20)	2020
Windpark Noordland	4	100-140	120-145	150-215	4-5 (16-20)	NB1-NB2: 2020 NB3-NB4: 2027
Windpark Jacobahaven	3	80-100	80-100	150	3-4 (9-12)	2020
totaal	23				83-102	

Bouwfaserings

In het VKA worden in de periode tot 2020 de nieuwe windturbines gebouwd van de projecten Windpark Roggeplaat West, Windpark Binnenhaven en Windpark Poolvoet. In dezelfde periode worden de bestaande windturbines van de windparken Jacobahaven (geheel), Neeltje Jans en Noordland Buiten (gedeeltelijk) vervangen (aangeduid met repowering). De resterende bestaande windturbines worden in 2027 vervangen, zie tabel 2.1.

Optimalisatie Windenergie OSK - VKA

Legenda

- Windturbine
- Overdraai 45m
- Overdraai 70m



Figuur 2.1 Turbineopstelling VKA inclusief optimalisatie Windpark Roggeplaat West

2.3. Effectbeschrijving VKA na technische optimalisatie

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven en getoetst op dezelfde wijze als dat is gebeurd voor de andere onderzochte alternatieven en het VKA in het MER.

2.3.1. Ecologie

De aanpassingen in het VKA naar aanleiding van de technische optimalisatie hebben geen andere effecten tot gevolg dan die reeds zijn beschreven in het MER.

2.3.2. Landschap

Windpark Roggeplaat West

De gekozen windturbines zijn qua tiphoogte 25 meter hoger dan de windturbines waarvoor in het MER de landschappelijke beoordeling is uitgevoerd. De in het MER beschreven landschappelijke effecten zijn ook representatief voor de nu gekozen windturbineopstelling. Figuur 2.2 laat aan de hand van een fotovisualisatie zien hoe de gekozen turbineopstelling eruit komt te zien met de nu gekozen type windturbines.

Windpark Poolvoet

De aanpassingen in het VKA naar aanleiding van de optimalisatie voor dit windpark hebben geen andere landschappelijke effecten tot gevolg dan die reeds zijn beschreven in het MER.

2.3.3. Geluid

Windpark Roggeplaat West

Ten behoeve van het MER is een akoestisch onderzoek uitgevoerd die als bijlagerapport F is opgenomen in het MER. In dit onderzoek is voor wat betreft deelproject Windpark Roggeplaat West uitgegaan van de geluidsuitstraling van een Enercon E82 op 84 meter ashoogte. Inmiddels blijken ook andere type windturbines mogelijk, zoals de Vestas V117 op een ashoogte van 91,5 meter. Voor wat betreft de normstelling uit het Activiteitenbesluit is van belang dat op het werkeiland Roggenplaat geen geluidgevoelige objecten zijn gelegen. Het meest nabij gelegen geluidgevoelig object is een burgerwoning aan de Westerseweg in Burghsluis op een afstand van 2 kilometer van de westelijke zijde van het werkeiland. Gelet op deze afstand en de omstandigheid dat de geluidsproductie van zowel de Vestas V117 als de Enercon E82 vrijwel gelijk zijn (bronvermogen 106 dB L_{den} voor de Vestas V117 en 108 dB voor de Enercon E82), zijn de resultaten uit het MER en het bijlagerapport F ook representatief voor de uiteindelijk gekozen windturbineopstelling.

Windpark Poolvoet

Zoals hiervoor is aangegeven, is in het akoestisch onderzoek dat als bijlagerapport F is opgenomen bij het MER gebruik gemaakt van een windturbine van het type Vestas V117 als referentietype. Dat turbinetype is met een tiphoogte van 150 meter zodoende representatief voor het type windturbine dat op deze locatie gebouwd gaat worden (tiphoogte maximaal 165 meter). De resultaten uit het MER en het bijlagerapport F zijn daarmee representatief voor de uiteindelijk gekozen windturbineopstelling.



Figuur 2.2a Zicht vanaf Burgh-Haamstede



Figuur 2.2b Zicht vanaf het strand bij Burgh-Haamstede

Zichtpunten Visualisaties

Legenda

- Windturbines Roggeplaat
- ★ Zichtpunten



Figuur 2.2c Locaties gezichtspunten fotovisualisaties

2.3.4. Slagschaduw

Windpark Roggeplaat West

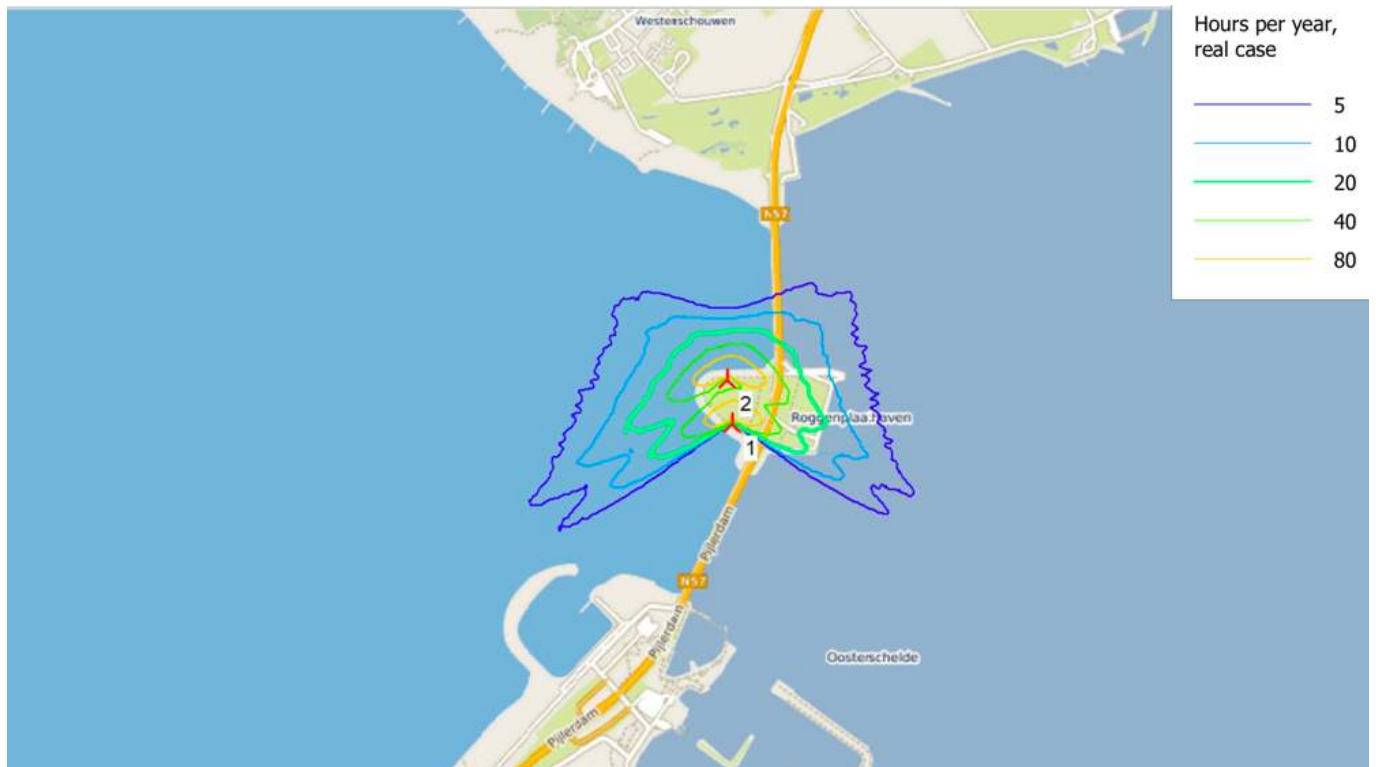
De contouren waarbinnen per jaar mogelijk meer dan 6 uur slagschaduw hinder optreedt als gevolg van de twee nieuwe windturbines is weergegeven op figuur 2.3. De nieuwe windturbineopstelling voldoet aan de normstelling uit de Activiteitenregeling.

Windpark Poolvoet

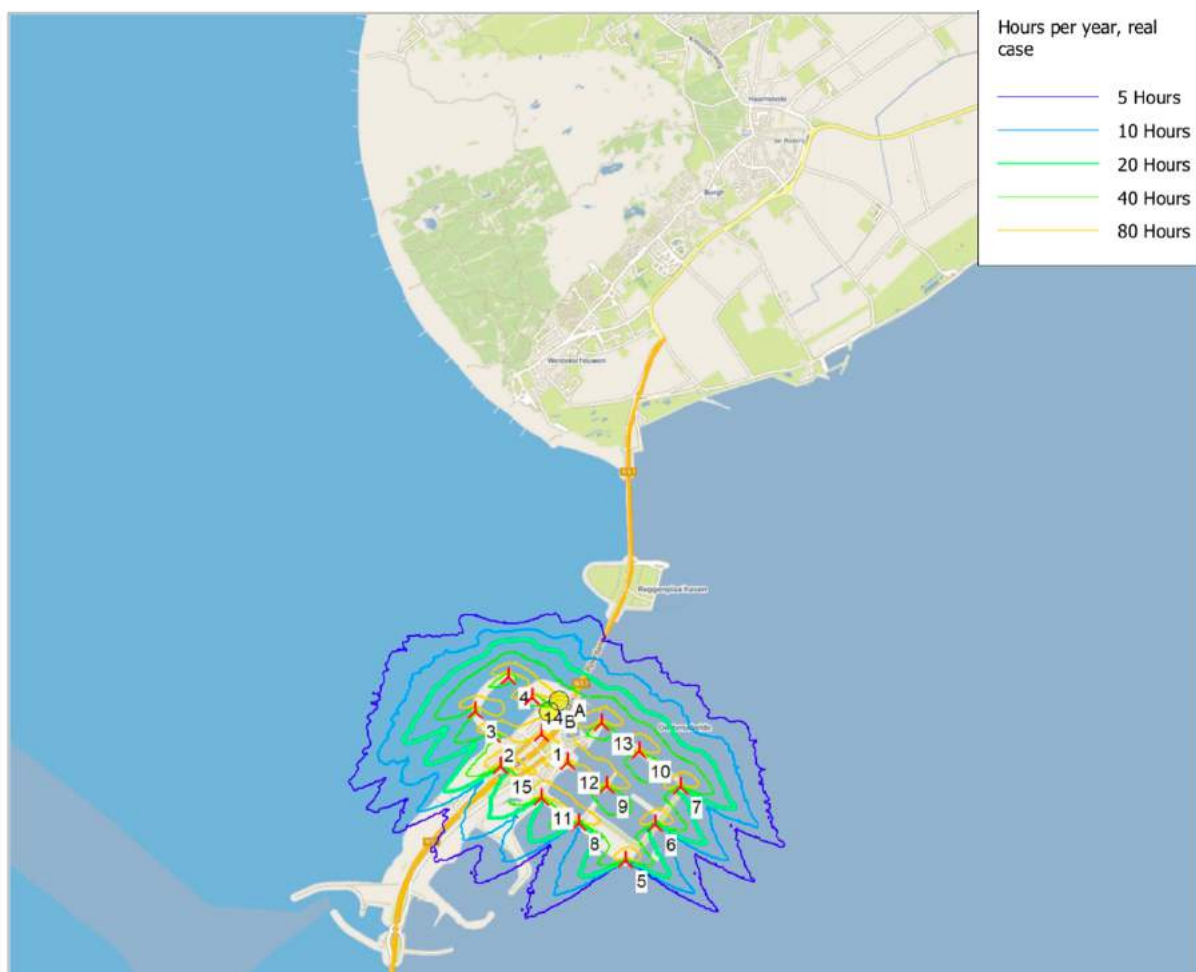
De contouren waarbinnen per jaar mogelijk meer dan 6 uur slagschaduw hinder optreedt als gevolg van de twee nieuwe windturbines is weergegeven op figuur 2.3. Tabel 2.2 geeft de mate van slagschaduw hinder weer op het meest nabij gelegen beoordelingspunt (het Topshuis) zoals dat ook in het MER is gebruikt, zie ook bijlage 2. De nieuwe windturbineopstelling voldoet aan de normstelling uit de Activiteitenregeling.

Tabel 2.2 Beoordeling permanente effecten slagschaduw hinder VKA in de uiteindelijke situatie (2028)

object	situatie zoals beoordeeld bij VKA		situatie zoals die ontstaat met lagere tiphoogte	
	aantal mogelijke slagschaduw hinder (worst case) (uur per jaar)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (uur per jaar) (real case)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (worst case) (uur per jaar)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (uur per jaar) (real case)
Windpark Neeltje Jans / Windpark Noordland / Windpark Binnenhaven / Windpark Poolvoet Topshuis	469:54	106:59	511:43	74:11



Figuur 2.3a Contourenplot slagschaduwinder windturbines Roggeplaat West na technische optimalisatie



Figuur 2.3b Contourenplot slagschaduwinder windturbines Poolvoet na technische optimalisatie

2.3.5. Dijkveiligheid

De technische optimalisatie van Windpark Roggeplaat-West valt binnen de reeds onderzochte effecten ('worst case') van de dijkveiligheidsstudie. De effectbeoordeling zoals die in het MER is gedaan voor het VKA wijzigt op dit onderdeel niet.

2.3.6. Externe veiligheid

Windpark Roggeplaat West

De resultaten van het veiligheidsonderzoek in bijlage G van het MER zijn gebaseerd op een windturbine van het type Enercon E82 op een ashoogte van 84 meter. Zoals hiervoor is aangegeven, wordt, na technische optimalisatie, in het VKA uitgegaan van de mogelijkheid om twee windturbines te bouwen van een ander type windturbine. Als referentie wordt hiervoor het type Vestas V117 op een ashoogte van 91,5 meter gebruikt. Omdat de maatgevende risicocontouren en effecten van het gekozen windturbintype afwijkt van die uit het MER, is een aanvullende veiligheidsstudie uitgevoerd die als bijlage 3 bij deze aanvulling is opgenomen. In deze paragraaf worden de uitkomsten van deze aanvullende studie samengevat weergegeven.

(beperkt) kwetsbare objecten

De resultaten van dit onderzoek zijn voor wat betreft de toekomstige ligging van de maatgevende contouren van het PR (die met kans 10^{-5} en 10^{-6} per jaar) van de nieuwe windturbines weergegeven op figuur 2.4. Binnen deze contouren bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. De beoogde windturbineopstelling kan daarmee voldoen aan de risiconormen uit het Activiteitenbesluit.

Wegen

De nieuwe windturbines worden geplaatst op een afstand die voldoet aan de afstandsnorm uit de Beleidsregel van Rijkswaterstaat, zie tabel 2.3.

Tabel 2.3 Toetsing nieuwe windturbineopstelling aan de risicoafstanden uit de Beleidsregel

afstandsnorm beleidsregel (halve rotordiameter)	werkelijke afstand
	Vestas V117
58,5 meter	RPW 1 350 meter RPW 2 280 meter

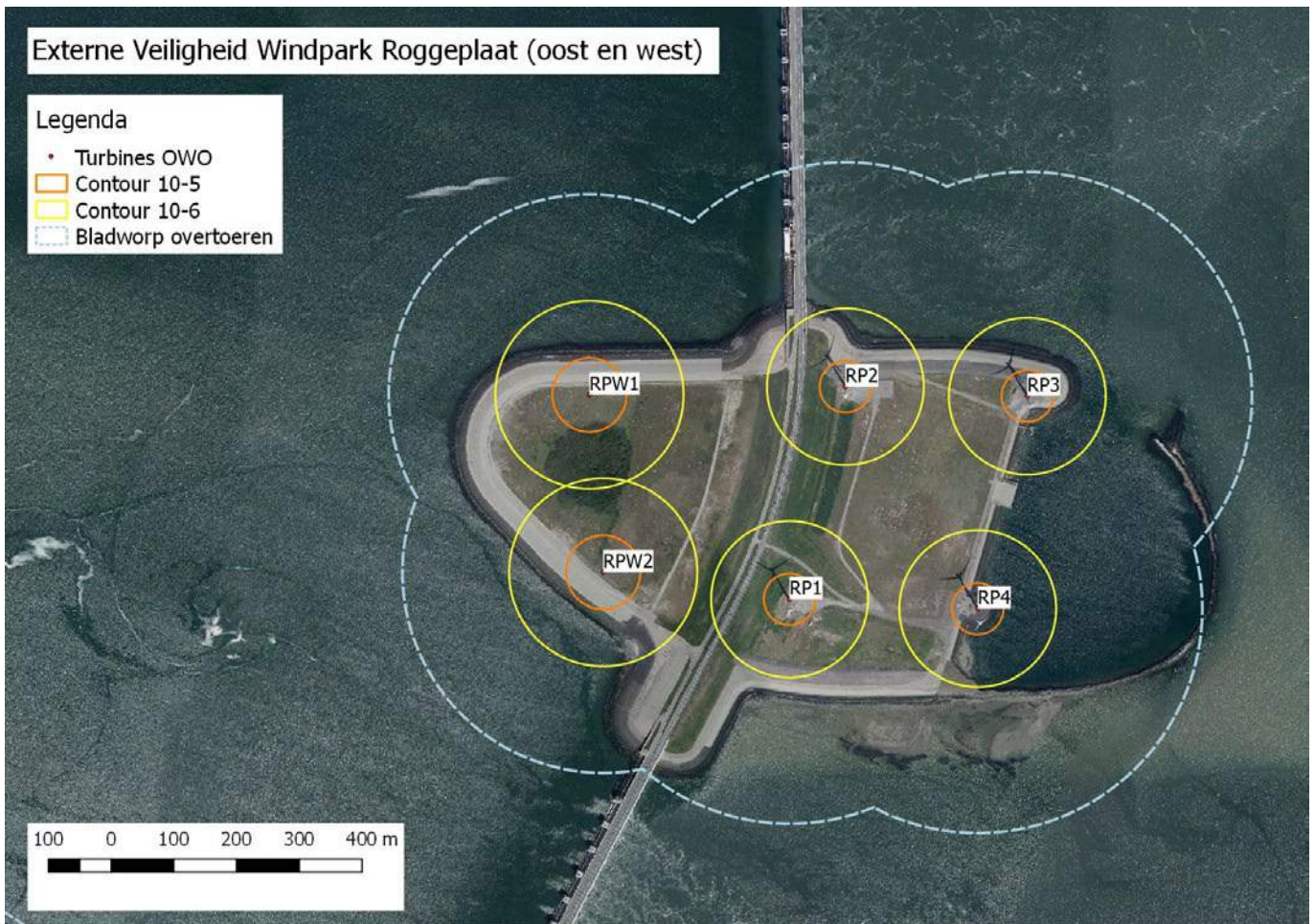
Individueel Passanten Risico (IPR), Maatschappelijk Risico (MR) en vervoer gevaarlijke stoffen

Voor de nieuwe windturbineopstelling nabij de rijksweg N57 zijn, overeenkomstig het handboek, het MR en het IPR bepaald. Het MR voor de N57 is in de nieuwe situatie $8,7 \cdot 10^{-5}$ passanten per jaar, dat voldoet daarmee ruimschoots aan de norm van $2,3 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar.

Het IPR voor de nieuwe windturbineopstelling nabij de N57 is $1,6 \cdot 10^{-8}$ per jaar en voldoet dus ook ruimschoots aan de norm van 10^{-6} per jaar.

Windpark Poolvoet

In de effectbeoordeling voor het VKA in het MER is uitgegaan van de effecten die optreden nadat de mitigerende maatregelen zijn getroffen. Het beperken van de tiphoogte van de twee windturbines van Windpark Poolvoet tot een tiphoogte van ten hoogste 165 meter maakte zodoende al deel uit van de effectbeschrijving uit hoofdstuk 6 van het MER en blijft dus ongewijzigd op dit onderdeel.



Figuur 2.4 Ligging maatgevende risicocontouren (Vestas V117 op ashoogte 91,5 meter)

2.3.7. Defensie, scheepvaart en luchtvaart

De aanpassingen in het VKA naar aanleiding van de technische optimalisatie hebben geen andere effecten tot gevolg dan die reeds zijn beschreven in het MER.

2.3.8. Bodem, water en archeologie

De aanpassingen in het VKA naar aanleiding van de technische optimalisatie hebben geen andere effecten tot gevolg dan die reeds zijn beschreven in het MER.

2.3.9. Recreatie en visserij

De aanpassingen in het VKA naar aanleiding van de technische optimalisatie hebben geen andere effecten tot gevolg dan die reeds zijn beschreven in het MER.

2.3.10. Energieproductie en vermeden emissies

Tabel 2.4 geeft de energieproductie en de omvang van de vermeden emissies weer van het VKA voor en na de technische optimalisatie. Omdat Windpark Roggeplaat West in het aangepaste VKA wordt uitgevoerd met type windturbines die een groter opwekkingsvermogen hebben dan waarvan eerst was uitgegaan, neemt de absolute energieproductie toe. Dit leidt echter niet tot een verandering in de effectscore zoals die ook in het MER is gehanteerd.

Tabel 2.4 Energieproductie en vermeden emissies in de eindsituatie (2028) VKA

	productie (MWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (MWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
VKA voor optimalisatie	316.156	192.855	6.323	22.131	183.356	138%	+++
VKA na optimalisatie	327.072	199.514	6.541	22.895	194.272	146%	+++

2.3.11. Eindscore effecten VKA

De eindscore van effecten van het VKA zoals die is weergegeven in tabel 6.11 van het MER (samenvatting van de effecten van het VKA) blijft ongewijzigd na de technische optimalisatie van het VKA.

2.3.12. Tijdelijke effecten in de periode 2020-2028

De aanpassingen in het VKA naar aanleiding van de technische optimalisatie hebben geen andere effecten tot gevolg dan die reeds zijn beschreven in het MER, dat geldt ook voor de situatie die ontstaat vanaf 2020 wanneer de eerste fase van het project is afgerond.

3. Aanvullende informatie ten aanzien van het aspect ecologie

3.1. Algemeen

De Commissie m.e.r. heeft in het concept advies vragen gesteld met betrekking tot de soortentoets en de passende beoordeling bij het MER (bijlagerapport D). Ook Rijkswaterstaat heeft, in het kader van het vooroverleg voor het bestemmingsplan Neeltje Jans, vragen over het MER gesteld. In dit hoofdstuk worden de door de commissie (paragraaf 3.2) en Rijkswaterstaat (paragraaf 3.3) gestelde vragen beantwoord.

3.2. Beantwoording vragen Commissie m.e.r.

Vogelslachtoffers

Vraag Commissie m.e.r.

De Commissie adviseert om nog een (modelmatige) 'worst case'-schatting en beoordeling te maken voor kleinere vogelsoorten (zoals steltlopers) waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Oosterschelde.

Beantwoording - algemeen

In het voorontwerp van het bestemmingplan zoals de commissie dat heeft beoordeeld, was ten onrechte nog geen minimale maat opgenomen van de 'tiplaagte'. Daarmee wordt bedoeld de vrije ruimte tussen het maaiveld en de onderkant van de rotor van de nieuwe windturbines. In de nieuwe situatie zullen de windturbines een 'tiplaagte' hebben die minstens gelijk of groter is dan 30 meter. In het ecologische effectenonderzoek (p. 136 van het MER) is als uitgangspunt daar ook van uitgegaan. Om hierover geen misverstand te laten ontstaan, wordt in het (ontwerp van het) bestemmingsplan Neeltje Jans, 30 meter als de minimale maat voor de 'tiplaagte' opgenomen in de planregeling.

In het slachtofferonderzoek dat op de Roggenplaat is uitgevoerd, zijn overwegend, maar niet uitsluitend, grotere vogels als slachtoffer gevonden. Dat wordt ten dele veroorzaakt door de gevolgde werkwijze. Door het relatief lange interval tussen de verschillende zoekrondes is het mogelijk dat een deel van de aanvaringsslachtoffers van kleinere diersoorten door predatie is verdwenen voordat wordt gezocht. Gezien de aard van het terrein zou de kans dat kleine soorten worden gevonden tijdens het zoeken immers vrij groot zijn: het is een kaal en open terrein. Een zeer beperkt deel van de op de Roggenplaat gevonden slachtoffers betreft kleine vogels. Omdat nauwelijks slachtoffers onder kleinere soorten gevonden zijn en de slachtoffervoorspelling voor seizoensvogels in het ecologisch onderzoek bij het MER wordt gebaseerd op daadwerkelijk gevonden slachtoffers, stelt de commissie terecht de vraag of sprake zou kunnen zijn van een onderschatting van het aantal slachtoffers onder kleinere vogelsoorten (met name steltlopers, zowel broedvogels als overwinterende vogels).

Broedvogels

Op een aantal plaatsen broeden kleinere soorten zoals de bontbekplevier, maar ook zangvogels zoals kneu, merel en grasmus. Uit de geraadpleegde literatuurbronnen en veldwaarnemingen is gebleken dat de bontbekplevieren zelden zo hoog vliegen dat ze binnen het bereik van de rotor van de nieuwe windturbines (30 meter boven maaiveld) komen. Deze waarnemingen verklaren ook dat weinig kleinere soorten (zoals steltlopers) gevonden worden bij het slachtofferonderzoek op de Roggenplaat. Het ontstaan van meer dan incidentele slachtoffers onder de bontbekplevier is dan ook uitgesloten. Voor de kleine zangvogels geldt hetzelfde. Ook deze soorten blijven tijdens vliegbewegingen laag, het ontstaan van meer dan incidentele slachtoffers onder deze soorten is eveneens uitgesloten.

Overwinterende vogels

Uit de beschikbare watervogeltellingen blijkt dat een aantal soorten kleinere steltlopers in kleine aantallen in het plangebied aanwezig is, waaronder een aantal kleine steltlopers (bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, steenloper, strandplevier, zilverplevier). De in dit gebied getelde vogels bevinden zich vooral in het gebied tussen de Windparken Bouwdokken en Binnenhaven.

De vogels die op deze plaats overtijden komen vanaf de Oosterschelde en passeren bij het aanvliegen van de hoogwatervluchtplaats (HVP) geen locaties waarop nieuwe windturbines zijn voorzien in het VKA. Bij het aan- en afvliegen van de HVP hebben de vogels weinig hoogte (zeker minder dan de laagste tiphoogte van 30 meter). Het is dan ook uitgesloten dat meer dan incidentele slachtoffers zullen vallen.

Conclusie

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat bij de slachtoffervoorspelling geen sprake is van een onderschatting van het aantal slachtoffers onder kleine vogelsoorten. Kleine vogelsoorten vliegen over het algemeen laag en komen niet binnen het bereik van de rotor. Zeker niet wanneer wordt uitgegaan van een minimale vrije ruimte tussen de rotor en het maaiveld (tiplaagte) van 30 meter. Deze motivering wordt ook opgenomen in de definitieve versie van de Passende Beoordeling en de Soortentoets (bijlagerapport D van het MER). Verder wordt in het (ontwerp van het) bestemmingsplan Neeltje Jans vastgelegd dat de tiplaagte minimaal 30 meter moet bedragen.

Cumulatieve effecten met Windpark Noord-Beveland

Vraag Commissie m.e.r.

De commissie adviseert om bij de inschatting en beoordeling van de cumulatieve slachtofferaantallen onder vogels ook Windpark Noord-Beveland te betrekken. Houd hierbij ook rekening met de eerder in dit advies geadviseerde 'worst case'-slachtofferinschatting van kleinere vogelsoorten.

Beantwoording

Bij het bepalen van de cumulatie is het windpark op Noord-Beveland in de definitieve versie van de Passende Beoordeling en de Soortentoets bij het MER (bijlagerapport D en de slachtofferberekeningen in bijlagerapport E) meegenomen. Uit het onderzoek voor Windpark Noord-Beveland blijkt dat de soortensamenstelling van de slachtoffers wezenlijk verschilt van de soorten waaronder op de Oosterscheldekering (inclusief Windpark Jacobahaven) slachtoffers verwacht worden. Tevens is Windpark Noord-Beveland niet direct aan de kust gelegen en ligt dat windpark buiten de belangrijkste vliegroute die door de vogels langs de Oosterscheldekering wordt gebruikt.

Cumulatie is alleen bepaald voor soorten waaronder ook voor de parken aan de Oosterscheldekering slachtoffers worden verwacht. In de onderzoeken voor Windpark Noord-Beveland is geen flux-collision model of andere wijze van berekenen gebruikt voor de voorspelling. Uitgegaan is van een maximaal aantal slachtoffers van 15 vogels per turbine per jaar (dus 60 totaal). Dit aantal is met een expertschatting verdeeld over de in het plangebied voorkomende soorten. Daarbij komt dat de rapporten alleen de slachtofferaantallen voor het nieuwe park beschrijven, maar niet voor de feitelijke huidige situatie (waarbij sprake is van een windpark met vijf kleinere typen windturbines). Doordat de gegevens op deze wijze gepresenteerd zijn en de aantallen slachtoffers in de huidige situatie niet bekend zijn, is het niet mogelijk de cumulatie-berekening voor Noord-Beveland uit te voeren op de wijze zoals dat in bijlagerapport E bij het MER is gedaan voor de andere windparken.

In het MER is het gesaldeerde aantal slachtoffers voor windpark Noord-Beveland daarom gesteld op 'nihil', omdat het aantal slachtoffers in de plansituatie niet wezenlijk zal verschillen van dat in de huidige situatie. In de cumulatietabellen (bijlage B van bijlagerapport E bij het MER) is evenwel een overzicht gegeven van het aantal slachtoffers per windturbine in windpark Noord-Beveland voor de voor de plannen op de Oosterscheldekering relevante vogelsoorten (grijze gans, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, stormmeeuw, wilde eend en zilvermeeuw). Voor deze soorten is in de cumulatie dus rekening gehouden.

Mitigerende maatregelen

Vraag Commissie m.e.r.

De commissie adviseert om beter te onderbouwen dat vogels een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering kunnen zoeken. Mocht dit niet het geval zijn geef dan de consequenties hiervan weer.

Beantwoording

De vraag vanuit de commissie is ingegeven vanuit de gedachte dat in de periode dat de windturbines worden gebouwd, negatieve effecten op broedende vogels kunnen optreden. Met planning van de werkzaamheden wordt echter uitdrukkelijk rekening gehouden met het vogelbroedseizoen. Voor kwalificerende broedvogels bij de windparken Roggeplaat, Roggeplaat West, Neeltje Jans, Noordland Buiten en Binnenhaven kan verstoring worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren (half april tot half juli). Wanneer toch op locaties gewerkt wordt tijdens het broedseizoen en hierdoor tijdelijk broedlocaties ongeschikt kunnen raken, dient binnen het plangebied tijdig (dus voorafgaand aan het broedseizoen) vervangend broedareaal te worden aangeboden.

Dit kunnen bijvoorbeeld schelpenstrandjes zijn of broedeilanden. Broedparen van de bontbekplevier en dwergster hebben dan de gelegenheid om in de directe omgeving een geschikte broedlocatie te vinden.

Vleermuizen

Vraag Commissie m.e.r.

De commissie adviseert om in een aanvulling op het MER een nieuwe inschatting en beoordeling van de vleermuisslachtofferaantallen te maken, rekening houdend met de effectiviteit van de stilstandvoorziening die al dan niet nodig is.

Beantwoording

In het MER is opgenomen dat door het treffen van een stilstandvoorziening van de windturbines, in een bepaalde periode in het jaar, bij bepaalde klimatologische omstandigheden in de nachtperiode, aanvaringsslachtoffers met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Zoals de commissie terecht opmerkt, is een 100% zekerheid hierover niet te krijgen bij het stilstandprogramma dat in bijlage D bij het MER is opgenomen. Met dit programma wordt naar verwachting minimaal 80% van de mogelijke vleermuisslachtoffers voorkomen.

Inmiddels is op basis van veldwaarnemingen die in het najaar (periode van september tot december van 2017) zijn verricht duidelijk geworden om welke vleermuissoorten het gaat. Op basis van de tot nu toe beschikbare waarnemingen kan voor alle soorten (met uitzondering van de rosse vleermuis) de kans op meer dan incidentele slachtoffers in deze periode van het jaar uitgesloten worden. De verwachting is dat voor overige maanden (april tot en met augustus) ook geen stilstandvoorziening benodigd is. Echter, hiervoor dient het vleermuisonderzoek nog plaats te vinden in deze maanden. Uit voorzorg wordt daarom voorlopig gewerkt met een stilstandvoorziening voor deze maanden, waardoor het aantal slachtoffers met zekerheid niet meer dan incidenteel kan zijn.

Alleen de rosse vleermuis is in de hiervoor genoemde monitoring in het najaar van 2017 op rotorhoogte aangetroffen. Op basis van de resultaten geldt voor deze soort dat een meer dan incidenteel aanvaringsrisico op voorhand niet met zekerheid kan worden uitgesloten. Gezien het aantal rosse vleermuizen dat is waargenomen, bedraagt de kans op aanvaringsslachtoffers hooguit enkele individuele exemplaren per jaar. Hiervoor wordt op grond van de Wet natuurbescherming ontheffing gevraagd bij Gedeputeerde Staten van de provincie Zeeland.

Zeehonden

Vraag Commissie m.e.r.

De commissie adviseert om in een aanvulling op het MER een nadere inschatting en beoordeling van de effecten op zeehonden te maken en te onderbouwen welke mitigerende maatregelen nodig zijn, zodat hiermee bij het besluit over het bestemmingsplan Neeltje Jans rekening gehouden kan worden.

Beantwoording

Ten tijde van de totstandkoming van het MER was nog niet bekend welke aanlegmethode gebruikt kan worden bij de bouw van de nieuwe windturbines. Inmiddels is duidelijk geworden dat, ook vanwege de eisen die gesteld worden vanuit dijkveiligheid, in elk geval de bouwwerkzaamheden trillingsarm uitgevoerd moeten worden. Als gevolg van het trillingsarm uitvoeren van deze werkzaamheden kunnen effecten op zeezoogdieren (zeehonden en bruinvis) nu met zekerheid worden uitgesloten. Dat is ook zo verwoord in de passende beoordeling en de soortentoets die als bijlage D bij de eindversie van het MER zijn gevoegd.

3.3. Beantwoording vragen Rijkswaterstaat

Geluidsbelasting aanlegfase

Vraag Rijkswaterstaat

In paragraaf 5.13.2 van het MER wordt aangegeven dat verwacht wordt dat een geluidsnorm van 60 db (A) kan worden gehaald in de bouw- en aanlegfase. Indien nodig kan te zijner tijd de daadwerkelijke geluidsbelasting worden berekend en kunnen dan aanvullende geluidsvoorschriften worden opgenomen. Rijkswaterstaat verzoekt om hier een minder vrijblijvend standpunt op in te nemen en dit duidelijker te omschrijven.

Beantwoording

Het uitgangspunt is dat aan de geluidsnorm uit de Circulaire bouwlawaai kan worden voldaan in alle alternatieven. Daarmee bestaat binnen de MER-systematiek op dit geen onderscheid tussen de alternatieven. Het al dan niet moeten treffen van maatregelen in de bouw- en aanlegfase om onaangename geluidhinder te voorkomen bij geluidgevoelige objecten is enkel aan de orde bij de bouw van Windpark Jacobahaven. De planvoorbereiding voor dat deelproject zal op zijn vroegst pas medio 2018 worden gestart.

Dan zal ook pas nader onderzocht kunnen worden of de tijdelijke bouwwerkzaamheden tot onaanvaardbare geluidhinder in de directe omgeving zullen leiden en of het treffen van maatregelen noodzakelijk is. Mocht het noodzakelijk zijn nadere voorwaarden op te nemen in de omgevingsvergunning, dan is dit aan de gemeente. Op dit moment kan dus niet anders worden aangegeven dan hetgeen hierover in het MER is opgenomen.

Zeehonden

Vraag Rijkswaterstaat

In paragraaf 8.5.1 van het MER wordt aangegeven dat met een soft start (en anders met boren van heipalen) negatieve effecten op de zeehond kunnen worden voorkomen. Onduidelijk is welke maatregel daadwerkelijk wordt genomen. Daarbij wordt verwezen naar het natuuronderzoek in bijlaggerapport D bij het MER over de irritatiegrens van de zeehond. Hier wordt verwezen naar TNO-rapporten van 2008. Inmiddels zijn recentere publicaties over drempelwaarden voor verstoring en fysiologische effecten bij zeehonden beschikbaar. Rijkswaterstaat vraagt vragen om de meest actuele kennis te hanteren voor het kunnen doen van gegronde uitspraken.

Beantwoording

Verwezen wordt naar de beantwoording van de vraag die de Commissie m.e.r. over dit onderwerp heeft gesteld in paragraaf 3.2. Door de bouwwerkzaamheden trillingsarm uit te voeren, kunnen effecten op zeezoogdieren met zekerheid worden uitgesloten.

Beschrijving tijdelijke effecten in de samenvatting

Vraag Rijkswaterstaat

In de samenvatting van het MER zijn de tijdelijke effecten niet opgenomen.

Beantwoording

Om de samenvatting zo beknopt mogelijk te laten zijn, is daarin alleen de informatie opgenomen met betrekking tot de overwegingen die hebben geleid tot de keuze van het VKA. De genoemde informatie is terug te vinden in het hoofdrapport.

Mitigerende maatregelen broedvogels

Vraag Rijkswaterstaat

In paragraaf 5.13.3 is opgenomen dat verstoring op broedvogels voorkomen kan worden door verstorende werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Verder is aangegeven dat gewerkt wordt met een ecologisch protocol (zie paragraaf 7.3 van het MER). Dit komt niet overeen met wat in de passende beoordeling (bijlaggerapport D) hierover is aangegeven, want daaruit lijkt dat de maatregelen uitgevoerd en begeleid zullen worden door een deskundig ecooloog. Het vinden van een broedlocatie in de nabijheid van de Oosterscheldekering lijkt Rijkswaterstaat voorts lastig realiseerbaar door de aanwezigheid van windturbines en de daarbij komende verstoring. Bovendien zijn vogels meestal honkvast en daarnaast is in de Oosterschelde gebrek aan geschikt broedgebied juist een groot knelpunt is. Gevraagd wordt dit onderdeel in het MER nader te beschouwen en de verschillende onderdelen met elkaar in overeenstemming te brengen.

Beantwoording

Verwezen wordt naar de beantwoording van de vraag die de Commissie m.e.r. over dit onderwerp heeft gesteld in paragraaf 3.2. In de planning van de werkzaamheden wordt voorts uitdrukkelijk rekening gehouden met het vogelbroedseizoen. Wanneer toch op locaties gewerkt wordt tijdens het broedseizoen (en hierdoor tijdelijk broedlocaties ongeschikt kunnen raken) wordt binnen het plangebied tijdig vervangend broedareaal aangeboden.

Passende beoordeling (bijlaggerapport D bij het MER)

Vraag Rijkswaterstaat

Tijdelijke effecten voor vogels worden beschouwd als verwaarloosbaar dan wel als tijdelijke effecten vanwege de verstoring door geluid. Onduidelijk is echter hoe lang "tijdelijk" in dit verband is gelet op de fasering van werkzaamheden (2020, 2027). In de Passende beoordeling ontbreekt een overzicht van alle bouwwerkzaamheden tijdens de aanlegfase en welk type verstoringen hiermee gemoeid zijn. Zowel in het MER (hoofdstuk 7) als in de samenvatting blijken de meeste leemtes in kennis nog dit punt te betreffen. Deze kanttekening mist nog in de passende beoordeling (bijlaggerapport D).

Beantwoording

In de eindversie van de Passende Beoordeling en Soortentoets (bijlagerapport D bij het MER) is een samenvatting toegevoegd van de bouw- en aanlegwerkzaamheden die uitgevoerd gaan worden en welke effecten hiermee kunnen samenhangen. Dit is ook het overzicht waarvoor de natuurvergunning en -onthefingen op grond van de Wet natuurbeschermingswet gevraagd gaan worden.

Vraag Rijkswaterstaat

In tabel 3.3 van de Passende Beoordeling ontbreekt een bronvermelding.

Beantwoording

In de eindversie van de Passende Beoordeling en Soortentoets (bijlagerapport D bij het MER) is de bronvermelding opgenomen: namelijk dat dit ongepubliceerde gegevens zijn van Rijkswaterstaat.

Vraag Rijkswaterstaat

In paragraaf 3.3.2 van de passende beoordeling wordt ingegaan op de mogelijkheid tot aanvaringsslachtoffers. Hierbij is aangegeven dat geen modelberekeningen zijn gebruikt. Rijkswaterstaat wijst op de meerwaarde van een modelberekening ten opzichte van de nu gehanteerde aanpak. Bovendien ontbreekt in de huidige aanpak een beschouwing ten aanzien van (mogelijke) cumulatieve effecten met windparken op zee. Gevraagd wordt om deze aanpak te heroverwegen.

Beantwoording

De wijze waarop het aantal aanvaringsslachtoffers is bepaald, is nader toegelicht en gemotiveerd in bijlagerapport E bij het MER. Bij het bepalen van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van verschillende onderzoeken over de aanwezigheid van vogels. Voor een model zijn gedetailleerde gegevens nodig over de flux (het aantal vogels dat per vliegrichting en -hoogte de windturbine passeert) per soort. Deze gegevens waren niet in voldoende detail voorhanden om een betrouwbare flux voor een heel jaar af te leiden en derhalve was het niet mogelijk om een modellering uit te voeren. Een flux kan alleen worden bepaald wanneer een duidelijk (lineair) vliegpatroon waarneembaar is van locatie A naar locatie B, dat bovendien repeterend voorkomt. Dit is op de voormalige werkeilanden van de Oosterscheldekering niet het geval, (lokale) vogels vliegen alle kanten op waardoor duidelijke fluxen zijn niet te onderscheiden.

Om die reden is een ander model als aanpak gekozen, waarbij het aantal slachtoffers per turbine is gebaseerd op het aantal daadwerkelijk gevonden slachtoffers bij een referentiepark. Omdat voor het huidige windpark Roggenplaat een gedetailleerd slachtofferonderzoek (over een periode van 12 jaar) is uitgevoerd, is dit windpark gekozen als referentiepark. Deze methode voor het bepalen van het aantal aanvaringsslachtoffers is al bij meerdere windparken toegepast, onder meer bij Windpark Geefsweer in Groningen. Ook bij deze windparken waren goede slachtofferonderzoeken van bestaande turbines beschikbaar die op dezelfde wijze zijn vertaald naar de nieuwe parken. De eerste van de parken waarvoor dat is gedaan is al een aantal jaren in gebruik en de aantallen van de huidige slachtofferonderzoeken komen erg goed overeen met de middels de toegepaste extrapolatiemethodiek geschatte aantallen.

In het bijlagerapport E (onderbouwing berekening slachtoffer aantallen) is verder gemotiveerd dat de cumulatie met effecten van windparken op zee achterwege is gebleven vanwege de afstand en de grotendeels afwijkende soortensamenstelling.

Vraag Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat geeft als overweging mee om een monitoringsplan op te nemen in de vergunning om te bepalen of de verwachte effecten zoals die in het MER zijn beschreven zich ook daadwerkelijk voordoen in de praktijk.

Beantwoording

De suggestie wordt betrokken in de aanvraag voor de natuurvergunning. Of een monitoringsplan noodzakelijk is, is ter beoordeling aan het bevoegd gezag voor de natuurvergunning en -onthefingen (in dit geval het college van Gedeputeerde Staten van Zeeland).

4. Aanvullende informatie ten aanzien van het aspect landschap

4.1. Inleiding

De Commissie m.e.r. heeft in het concept advies vragen gesteld met betrekking tot het aspect landschap en verlichting. In dit hoofdstuk worden de door de commissie gestelde vragen beantwoord.

4.2. Landschap

Vraag Commissie m.e.r.

De commissie adviseert om het effect van relatief lage turbines met een grote rotordiameter - waar het bestemmingsplan Neeltje Jans toestemming voor geeft - alsnog te visualiseren en te beschrijven.

Beantwoording

Vooropgesteld dat de commissie in het advies nog uitging van de mogelijkheid dat in het voorontwerpbestemmingsplan geen minimale afstand was voorgeschreven als vrije ruimte tussen het maaiveld en de onderkant van de rotor (ook wel de tiplaagte genoemd). In het (ontwerp van het) bestemmingsplan wordt die minimale maat wel opgenomen: deze bedraagt tenminste 30 meter.

Figuur 4.1 geeft de visualisaties weer van de windturbineopstellingen zoals die zijn opgenomen in de aanvragen voor de omgevingsvergunningen en die de situatie voor 2020 weergegeven. Dat is de situatie waarbij de meest verschillende typen windturbines tegelijkertijd op Neeltje Jans voor kunnen komen en geven dus een goed inzicht in de mate van variatie die op kan treden ('worst case' effect).



Figuur 4.1a Nieuwe situatie Windpark Neeltje Jans in 2020



Figuur 4.1b Nieuwe situatie Windpark Poolvoet in 2020



Figuur 4.1c Nieuwe situatie Windpark Noordland Buiten in 2020



Figuur 4.1d Nieuwe situatie Windpark Binnenhaven (vanaf noordzijde) in 2020



Figuur 4.1e Nieuwe situatie Windpark Binnenhaven (vanaf zuidzijde) in 2020

4.2. Verlichting

Vraag Commissie m.e.r.

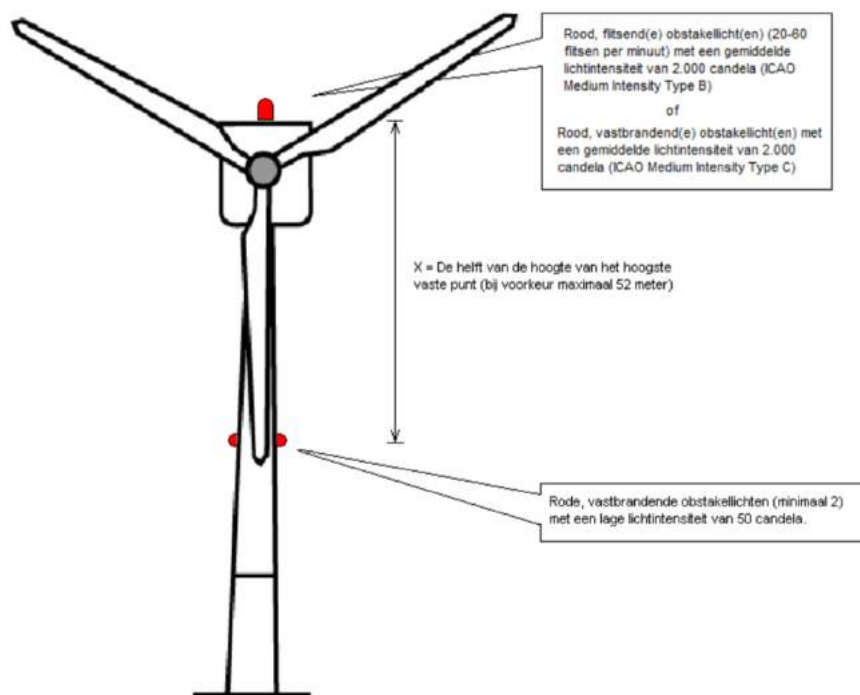
De commissie adviseert de mogelijkheden om lichthinder te beperken (bijvoorbeeld vastbrandende verlichting, mogelijkheden voor weerafhankelijk dimmen, radarafhankelijke verlichting etc.) en hun effectiviteit kort te beschrijven, zodat de gemeenteraad van Veere hier desgewenst rekening mee kan houden bij zijn besluit.

Beantwoording

Algemeen

Zoals in het MER is aangegeven, volgt Nederland het Internationale Verdrag van Chicago voor de burgerluchtvaart (ICAO). De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) is hiervoor de toezichthouder. In het ICAO is bepaald dat windturbines hoger dan 150 meter obstakelverlichting moeten voeren: een wit knipperlicht overdag en een rood knipperend of vastbrandend licht in de nachtperiode. Over de mogelijkheden die de Nederlandse richtlijnen ten aanzien van obstakelverlichting op windturbines geven, heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een informatieblad uitgegeven.¹

Figuur 4.2 geeft de voorgeschreven verlichtingspunten weer die van toepassing zijn op de windturbines die in het bestemmingsplan mogelijk gemaakt worden.



Figuur 4.2 Obstakellichten windturbine met maximale hoogte tot 210 meter tijdens schemer- en nachlichtperiode (bron: informatieblad)

¹ Informatieblad aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland in relatie tot luchtvaartveiligheid, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 30 september 2016.

Afwijkingsmogelijkheden

De Nederlandse richtlijnen bieden de mogelijkheid om op een aantal onderdelen af te wijken van hetgeen hiervoor is aangegeven. Het betreft de volgende mogelijkheden.

- Het is mogelijk om bij een windpark dat uit meerdere windturbines bestaat, ervoor te kiezen om enkel te verlichten:
 - de windturbines op de hoekpunten, mits de onderlinge afstand kleiner is dan 900 meter;
 - de windturbines met een afwijkende tiphoogte binnen een windturbineopstelling.
- In de schemer- en nachtluchtperiode kan, in plaats van een vastbrandend rood licht op de windturbines, gekozen worden voor een knipperend rood licht.
- De verspreiding van het licht onder het horizontale vlak mag worden beperkt om hinder op de grond te voorkomen.
- Indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 5.000 meter, mag de nominale lichtintensiteit van de obstakellichten tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 30% worden verlaagd, indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 10 kilometer mag de lichtintensiteit tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 10% worden verlaagd.

In zijn algemeenheid geldt nog dat van de richtlijnen uit het informatieblad kan worden afgeweken indien kan worden aangetoond dat de veiligheid van het luchtverkeer met de afwijking niet in gevaar wordt gebracht en sprake is van een gelijkwaardig veiligheidsniveau. De voorgenomen afwijking dient ter instemming aan de ILT te worden voorgelegd.

Toepasbaarheid afwijkingsmogelijkheden binnen project OWO vanwege Windpark Bouwdokken

Voor project OWO geldt dat het enkel verlichten van windturbines op de hoekpunten van het windpark niet mogelijk is. Dit is het gevolg van de vorm van de windturbineopstellingen op het voormalige werkeiland Neeltje Jans: vanwege de landschappelijke vide (vrije ruimte) tussen het noordelijke en zuidelijke deel, is sprake van twee afzonderlijke windturbineopstellingen voor wat betreft de verlichtingsrichtlijnen. De onderlinge afstand tussen beide opstelling is hemelsbreed ongeveer 1.200 meter. Omdat de richtlijnen een maximale afstand van 900 meter hanteren, is deze maatregel in het geval van OWO niet toepasbaar.

Uitgangspunt van de landschappelijke visie is voorts om tot een zo eenduidig mogelijke verlichting van alle windturbines te komen in de nieuwe situatie (zie pagina 17 van bijlage-rapport C bij het MER). Dat houdt in dat ook rekening gehouden moet worden met de maatregelen die in Windpark Bouwdokken getroffen worden.

Op de windturbines van Windpark Bouwdokken zijn de volgende maatregelen getroffen met betrekking tot de verlichting.

- De windturbines zijn voorzien van vastbrandend rood licht in de schemer- en nachtluchtperiode.
- De verlichting op de windturbines zijn bovendien voorzien van de mogelijkheid om te dimmen wanneer de hiervoor benoemde klimatologische omstandigheden zich voordoen.
- Tot slot is, in overeenstemming met de richtlijnen, de knipperende witte verlichting die overdag brandt, gesynchroniseerd.

Het uitgangspunt is om eventuele hinder zo veel mogelijk te beperken, waarbij alle mogelijkheden om eventuele hinder te beperken binnen de richtlijnen zullen worden toegepast, rekening houdend met de bestaande situatie bij Windpark Bouwdokken. Dit uitgangspunt wordt verankerd in de toelichting van het (ontwerp van het) bestemmingsplan Neeltje Jans.

Bijlagerapport 1

Voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r. van 6 maart 2018

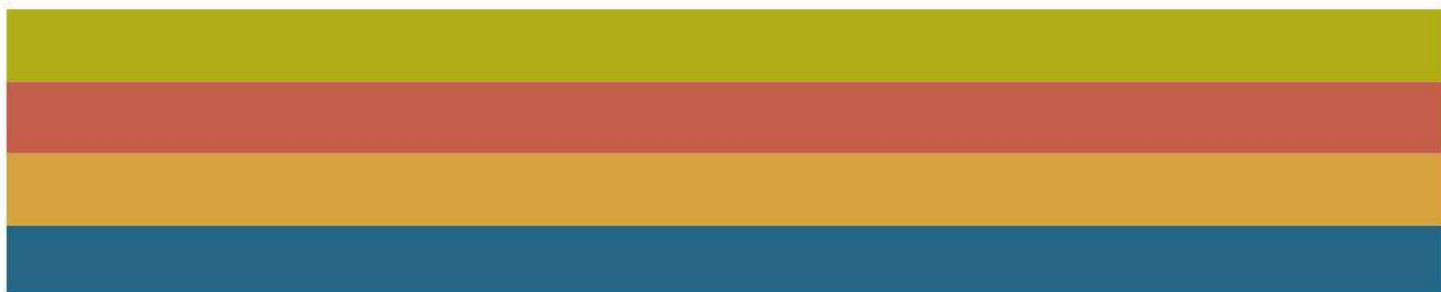


Commissie voor de
milieueffectrapportage

Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering

Voorlopig toetsingsadvies over het milieueffectrapport

6 maart 2018 / projectnummer: 3224



1. Voorlopig oordeel over het milieueffectrapport (MER)

Het bedrijf E-Connection heeft samen met verschillende overheden¹ gezocht naar mogelijkheden om de ruimte op de Oosterscheldekering optimaal te benutten voor windenergie. De deelprojecten voor nieuwe turbines en voor vervanging van bestaande staan op de onderstaande figuur. Door de optimalisatie zal de capaciteit stapsgewijs vergroot worden van 80 megawatt nu naar circa 140 megawatt in 2027. Om bij de besluiten over nieuwe bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen rekening te kunnen houden met milieu en natuur is een gecombineerd plan/project-MER opgesteld.

De gemeenteraad van Veere² heeft de Commissie³ gevraagd om een onafhankelijk oordeel over het MER voorafgaand aan de vaststelling van het 'ontwerpbestemmingsplan Neeltje Jans'. In dit advies geeft de Commissie aan in hoeverre het MER volledig en juist is.



Figuur, overzicht deelprojecten optimalisatie windparken Oosterscheldekering (bron: MER).

Wat blijkt er uit het MER?

De Oosterscheldekering is in 2006 door de Provincie Zeeland aangewezen als een concentratielocatie voor windenergie. De optimalisatie van de parken op de Oosterscheldekering levert in 2027 jaarlijks ruim 300.000 Mwh duurzame energie op, wat ongeveer overeenkomt met het elektriciteitsverbruik van 100.000 huishoudens.

¹ De gemeenten Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duiveland, de provincie Zeeland en Rijkswaterstaat.

² De provincie Zeeland heeft ervoor gekozen de besluitvorming over dit project vooral aan de gemeenten over te laten, en heeft dan ook afgezien van besluitvorming door de Provinciale Staten conform de Elektriciteitswet 1998. De gemeente Veere coördineert nu de besluitvorming namens de gemeenten Noord-Beveland en Schouwen-Duiveland.

³ De samenstelling en werkwijze van de werkgroep van de Commissie voor de milieueffectrapportage en verdere projectgegevens vindt u via de link [3224](#) of door dit nummer op www.commissiemer.nl in te vullen in het zoekvak.

Voor de Oosterscheldekering is een goed onderbouwde landschappelijke visie ontwikkeld.⁴ Zones met en zonder turbines wisselen elkaar af. De vrije zones werken zoals een venster: een landschappelijke vide genaamd. Visualisaties in het MER met uitzicht op de kering en vanaf de Rijksweg N57 laten zien dat deze visie landschappelijk goed werkt en dat de effecten op het landschap hierdoor beperkt zijn.

Het project ligt in en dichtbij twee beschermde natuurgebieden (Voordelta en Oosterschelde). Uit het MER blijkt dat het project negatieve effecten heeft op beschermde soorten zoals meeuwen, steltlopers, vleermuizen en zeehonden. Ook is aangegeven dat sommige informatie over de gevolgen voor de natuur nog ontbreekt, zoals over vogel- en vleermuisaantallen. Maatregelen om effecten te beperken, zoals tijdelijk stilzetten van turbines, zijn volgens het MER mogelijk nodig om slachtoffers onder vleermuizen te beperken. Aangekondigd is dat onderzoek hiernaar later zal plaatsvinden.

Wat vindt de Commissie van het MER?

De Commissie vindt dat het MER een goede samenvatting geeft van de voorgeschiedenis om tot een optimaal plan voor windparken op de Oosterscheldekering te komen. Ook is goed inzicht gegeven in de effecten op de leefomgeving (geluid, slagschaduw). De Commissie adviseert de volgende milieu-informatie nog uit te werken:

- Natuuronderzoek: onderzoek of alle deelprojecten op zichzelf en samen ('in cumulatief') kunnen voldoen aan natuurwetgeving en welke maatregelen nodig zijn om negatieve effecten op de natuur te beperken.
- Landschap: visualiseer de effecten op het landschap van sterk afwijkende verhoudingen tussen ashoogte en rotordiameter die volgens het plan mogelijk zijn.
- (Nachtelijke) signaalverlichting: maak een overzicht van de maatregelen om hinder te beperken en van hun effectiviteit.

Deze informatie is volgens de Commissie noodzakelijk willen de gemeenteraden straks het milieubelang volwaardig kunnen meewegen bij het besluit over het '*ontwerpbestemmingsplan Neeltje Jans*' en bij de latere besluiten⁵. Zij adviseert daarom het MER met deze informatie aan te vullen en daarna pas te besluiten. De Commissie adviseert tot slot nog na te gaan of er inderdaad geen ontheffing voor het Barro nodig is.⁶

De gemeente Veere heeft aangegeven het advies over te nemen en de aanvulling op het MER opnieuw aan de Commissie voor te leggen.

Aanbevelingen van de Commissie voor latere besluiten

De Commissie beveelt aan voor deelproject Jacobahaven in Noord-Beveland te onderzoeken of hier de hinder voor bewoners en recreanten die zich volgens het MER hier zal voordoen, kan worden verminderd.

Tot slot vraagt de Commissie aandacht voor het feit dat niet alle ontwerpbesluiten⁵ nu beschikbaar zijn. Hierdoor heeft zij niet kunnen controleren of de toekomstige besluiten passen

⁴ Door landschapsarchitecten van het adviesbureau Bosch Slabbers.

⁵ Het betreft de ontwerp-omgevingsvergunningen voor de deelprojecten op Neeltje Jans en de ontwerpbesluiten voor alle deelprojecten in Noord-Beveland en Schouwen-Duiveland.

⁶ Zie pagina 18 van het MER. In het Barro (Besluit algemene regels ruimtelijke ordening) is onder meer een verbod opgenomen om op gronden die deel uitmaken van het kustfundament nieuwe bouwmogelijkheden toe te staan buiten het stedelijk gebied (artikel 2.3.5).

bij de in het MER beschreven deelprojecten en milieueffecten. De Commissie adviseert daarom de gemeenten Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duivenland dit later zelf te controleren.

2. Toelichting op het voorlopig oordeel

2.1 Natuur

Algemeen

Het project ligt tussen de Natura 2000-gebieden Voordelta en Oosterschelde. Het MER bevat uitgebreide (natuur)bijlagen waaruit blijkt dat is geïnvesteerd in natuuronderzoek. Het MER maakt duidelijk dat het project negatieve effecten kan hebben op beschermde soorten waarbij is aangegeven dat sommige natuurinformatie nog ontbreekt. Maatregelen om effecten te beperken, bijvoorbeeld stilstand van turbines in perioden met veel vliegactiviteiten van vleermuizen zijn volgens het MER mogelijk nodig. Het onderzoek naar de gevolgen voor vleermuizen loopt nog.

De Commissie concludeert op basis van de nu beschikbare informatie – naast de al in het MER benoemde kennisleemtes – dat onduidelijk is of alle deelprojecten op zichzelf en samen ('in cumulatie') wel kunnen voldoen aan natuurwetgeving. Reden is onder meer een aantal onvolkomenheden in de gebruikte onderzoeksopzet en aannames. Hieronder gaat de Commissie hierop in.

2.1.1 Vogels

In het MER en de bijlagen zijn voor vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Oosterschelde, de slachtofferaantallen niet met een model geschat. Gesteld wordt dat hiervoor per soort gedetailleerde gegevens nodig zijn over de 'flux', het aantal vogels dat per vliegrichting en -hoogte de windturbine passeert. Deze gegevens waren niet in voldoende detail voorhanden⁷ zodat voor een andere aanpak is gekozen, waarbij het aantal te verwachten slachtoffers per turbine is gebaseerd op het aantal daadwerkelijk gevonden slachtoffers bij het huidige windpark Roggenplaat. Dit onderzoek⁸ richtte zich op 'grote vogels', met name meeuwen en eenden. De Commissie vindt (zoals het rapport zelf ook terecht stelt) dat de resultaten daarom niet bruikbaar zijn om slachtofferinschattingen te maken van kleinere vogelsoorten, zoals steltlopers. Consequentie hiervan is dat het MER vogelslachtofferaantallen en daarmee ook de effectbeoordeling van een deel van de relevante soorten mogelijk onderschat. Hierdoor is ook onduidelijk of het voorplan uitvoerbaar is op grond van de Wet natuurbescherming.

⁷ In veel milieueffectrapporten wordt dan gewerkt met aannames (bijvoorbeeld ingeschatte hoogteverdeling) die de verwachte situatie zo dicht mogelijk benaderen ondersteund door informatie over fluxen elders in de regio.

⁸ Baptist H. 2017. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, 2004–2016. Rapport 2017/3. Ecologisch adviesbureau Henk Baptist. Zie o.a. pagina 12.

De Commissie adviseert daarom om nog een worst-case inschatting te maken van slachtoffer aantallen op basis van de verwachte/gemodelleerde vliegbewegingen per soort.⁹ Zij adviseert hierbij ook rekening te houden met de tiplaagte van dit windpark (het bestemmingsplan maakt een tiplaagte van 20 meter mogelijk) omdat veel soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt relatief veel op deze hoogte zullen vliegen, en er bij deze soorten dus een relatief grote aanvaringskans bestaat.

De Commissie adviseert om nog een (modelmatige) 'worst case'-schatting en beoordeling te maken voor bovengenoemde kleinere vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Oosterschelde.

Cumulatieve effecten

In het MER en de concept-Passende beoordeling is bij het bepalen van de cumulatieve effecten het windpark op Noord-Beveland¹⁰ buiten beschouwing gelaten. Uit het onderzoek voor Windpark Noord-Beveland¹¹ zou blijken dat de soortensamenstelling van de slachtoffers wezenlijk verschilt van die op de Oosterscheldekering (inclusief Jacobahaven). Verder wordt betoogd dat Windpark Noord-Beveland niet direct aan de kust is gelegen en daarom niet overeenkomt met belangrijkste vliegroute die door de vogels die langs de Oosterscheldekering wordt gebruikt. Uit het genoemde onderzoek blijkt echter dat bij vogelslachtoffers het grotendeels om dezelfde soorten gaat. Dit betekent dat het MER het cumulatieve aantal vogelslachtoffers mogelijk heeft onderschat van soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in Natura 2000-gebied Oosterschelde (rekening houdend met externe werking).

De Commissie adviseert om bij de inschatting en beoordeling van de cumulatieve slachtoffer aantallen onder vogels ook windpark Noord-Beveland te betrekken. Houd hierbij ook rekening met de eerder in dit advies geadviseerde 'worst case'-slachtofferinschatting van kleinere vogelsoorten.

Mitigatie

Het MER stelt dat verstoring op broedvogels voorkomen kan worden door geen verstorende werkzaamheden in het broedseizoen uit te voeren. Wanneer dit niet mogelijk is kan de omgeving van de turbines voorafgaand aan het broedseizoen tijdelijk minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels. Hierdoor zouden de vogels een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering kunnen zoeken. Het effect van deze mogelijke maatregel op Natura 2000-soorten die kunnen broeden in het gebied (o.a. Bontbekplevier) is echter niet onderzocht. De Commissie merkt op dat hierdoor de uitvoerbaarheid van deze maatregel onzeker is.

De Commissie adviseert om beter te onderbouwen dat vogels een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering kunnen zoeken. Mocht dit niet het geval zijn geef dan de consequenties hiervan weer.

⁹ De Commissie adviseerde dit eerder in haar NRD-advies ook, zie <http://api.commissie-mer.nl/docs/mer/p32/p3224/a3224rd.pdf>

¹⁰ Het huidige windpark op deze locatie heet JacobaRip-polder, het op deze locatie nieuw te bouwen windpark heet Noord-Beveland.

¹¹ Vliet *et al.*, 2015.

2.1.2 Vleermuizen

Het MER geeft aan dat slachtoffers onder vleermuizen zullen vallen en dat de beschikbare gegevens nog niet voldoende zijn voor een volledige toetsing aan de natuurwetgeving. Daarom is aangegeven dat zekerheidshalve turbines worden stilgezet wanneer de weersomstandigheden geschikt zijn voor vleermuizen om te foerageren of te migreren. Hiermee wordt voorkomen dat door extra sterfte de populatie in gevaar komt. Ondertussen wordt vleermuisonderzoek uitgevoerd om het stilstandsprogramma mogelijk later anders in te richten of zelfs te beëindigen.

In het MER (en de natuurbijlagen) is niet aangegeven hoe het stilstandsprogramma vorm gegeven wordt, maar wel dat hiermee slachtoffers voorkomen worden. Voor Groningse windparken is beschreven dat het aantal aanvaringsslachtoffers door een stilstandvoorziening met minimaal 80% gereduceerd kan worden.^{12,13} Deze voorziening voorkomt dus weliswaar een groot deel, maar niet alle slachtoffers. Hierdoor is niet op voorhand zeker dat alle deelprojecten uitvoerbaar zijn binnen natuurregelgeving.¹⁴ Daarnaast lijkt nog geen rekening gehouden te zijn met de mogelijke tiplaagte van dit windpark (tot 20 meter). Dit is een hoogte waarop relatief veel vleermuizen vliegen, wat extra vleermuisslachtoffers kan veroorzaken.

De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER een nieuwe inschatting en beoordeling van de vleermuisslachtofferaantallen te maken en, rekening houdend met hun effectiviteit, aan te geven welke stilstandvoorziening nodig is.

2.1.3 Zeehonden

Heien van een nieuwe fundering kan een effect hebben op de zeehonden die zich nabij de heilocatie bevinden. Het MER stelt dat zeehonden het verstoorde gebied binnen een afstand van 1–2 km proberen te ontvluchten, maar maakt niet duidelijk of de zeehonden het gebied wel kunnen ontvluchten, en wat er gebeurt als er wordt geheid in de meest kwetsbare periode (zoog- en verharingsperiode). Zoals ook in het MER gesteld zijn onderwatergeluidsniveaus veroorzaakt door een heistelling tot op een afstand van 3 km niet verwaarloosbaar.¹⁵ Effecten kunnen beperkt worden door te heien in de minst kwetsbare seizoenen en het toepassen van een geschikt 'slow start' heischema. Hierdoor krijgen zeezoogdieren de kans om het gebied te verlaten voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden.

¹² Klop E., Prinsen H., Brenninkmeijer A., Koolstra B., ten Klooster M. 2017. Groningse Windparken: cumulatie ecologie. Arcadis, Altenburg & Wymenga, Bureau Waardenburg bv en Pondera, Assen.

¹³ Uit wetenschappelijke literatuur (Good et al., 2010, 2011, Rydell et al., 2012; Arnett et al., 2013; Baerwald et al., 2009, Arnett et al., 2007, Brinkman 2006) blijkt dat om de stilstandvoorziening te bepalen het belangrijk is dat duidelijk is in welke mate een slachtofferreductie van vogel- of vleermuissoorten nodig is en op welk moment in de tijd. Moet bijvoorbeeld een slachtofferreductie gehaald worden van meer dan 50% dan is een opstarteis bij een windsnelheid van minimaal 6 m/s vaak veilig. Moet een bijna 100% reductie gehaald worden dan komt de literatuur bij 7,5 m/s uit. Er komt geen eenduidige maat uit de literatuur over seizoenspieken en nachtpieken in aantallen vleermuizen, dit is soort- en locatieafhankelijk.

¹⁴ Daarmee is onduidelijk of afbreuk van de gunstige staat van instandhouding kan worden uitgesloten en wat dit betekent voor de uitvoerbaarheid van de deelprojecten uitgaande van de beschermingsbepalingen in de Wet natuurbescherming over beschermde soorten.

¹⁵ MER, Bijlage natuuronderzoek, pagina 15.

Dit schema is echter niet uitgewerkt.¹⁶ Een alternatief voor heien is trillingsvrij boren van de palen. Het MER benoemt deze mogelijkheden wel maar weegt die niet af. Hierdoor is naar de mening van de Commissie onduidelijk of de deelprojecten in deze vorm uitvoerbaar zijn binnen de natuurregelgeving.

De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER een nadere inschatting en beoordeling van de effecten op zeehonden te maken en te onderbouwen welke mitigerende maatregelen nodig zijn, zodat hiermee bij het besluit over het bestemmingsplan Neeltje Jans rekening gehouden kan worden.

2.2 Landschap

Voor de Oosterscheldekering is een goed onderbouwde landschappelijke visie ontwikkeld. Deze visie is als vertrekpunt gehanteerd bij het bepalen van de deelprojecten. Zones met en zonder turbines wisselen elkaar af. De vrije zones werken zoals een venster: een landschappelijke vide genaamd. Visualisaties in het MER met uitzicht op de kering en vanaf de Rijksweg N57 laten zien dat deze visie landschappelijk goed werkt en effecten op het landschap hierdoor beperkt zijn.¹⁷

In het ontwerp bestemmingsplan is aangegeven dat voor alle deelprojecten op Neeltje Jans turbines met een masthoogte van 90 tot 140 meter, een rotordiameter van 120 tot 140 meter en een tiphoogte van maximaal 210 meter geplaatst kunnen worden.¹⁸ Ook op Noord-Beveland zijn afwijkende verhoudingen mogelijk. Hier geldt wel een maximale tiphoogte van 150 meter. Hierdoor zijn naast de in het landschapsonderzoek beschreven verhouding van mast en rotordiameter 1:1, wat leidt tot een visueel evenwichtig beeld, ook afwijkende verhoudingen tot 1:1,5 toegestaan. Dit zijn relatief lage turbines met een grote rotordiameter waarbij de minimale afstand tussen rotor en maaiveld mogelijk 20 meter bedraagt. Het MER concludeert dat in het open landschapsbeeld van de Oosterscheldekering beide verhoudingen passend zijn, om deze reden is dit aspect niet meegenomen in de landschappelijke beoordeling. Het MER bevat niet de informatie die dit onderbouwt.

¹⁶ Door een uitwerking van de minimaal benodigde tijd die zeehonden nodig hebben om te vluchten en uit het water te komen kan voor de 'slow start' ingeschat worden welke duur nodig is en welk heivermogen gedurende de slow start nog toelaatbaar is.

¹⁷ Het valt de Commissie op dat tussen het landschapsonderzoek en het hoofdrapport van het MER een aantal verschillen bestaan in landschappelijke beoordeling. Teksten, kaarten en beoordelingstabellen uit de verschillende bijlagen (OWO Bosch Slabbers, Deel B nadere beschrijving milieusituatie & milieueffecten en het MER zelf zijn niet op elkaar afgestemd). De verschillen betreffen met name windpark viaduct Poolvoet en dan op lokaal niveau.

- Bijvoorbeeld 1, Deel B pag. 158 de tekst bij alternatief 2C, lokaal niveau, klopt niet met de kaart. De twee turbines van Poolvoet staan in lijn met Neeltje Jans en niet met Bouwdokken en daarmee samenhangend ook de beoordeling die niet klopt, namelijk de effectbeoordeling is hier 3x min terwijl in het rapport van Bosch Slabbers 2x min staat. Het kaartje van alternatief 2C, op pag. 48 in het MER klopt niet.
- Voorbeeld 2, Deel B pag. 178, tekst bij alternatief 3B, meso schaalniveau klopt niet bij de kaart, maar hoort bij alternatief 3A. Hetzelfde geldt voor de tekst bij 3D die hoort bij 3C.
- Voorbeeld 3, Deel B pag. 148, bij figuur 9.1 de ideale masthoogte/rotordiameter staat een fout in de maatvoering, moet zijn: mast 120 meter, rotordiameter 120 meter (ipv 145 meter).

De Commissie vermoedt dat dit slordigheden zijn. Omdat het bijlageonderzoek van goede kwaliteit is en het 'grote beeld' hierdoor naar mening van de Commissie niet verandert, adviseert de Commissie niet dit onderdeel van het MER te herzien.

¹⁸ Tabel 4.1, pagina 44 van het MER.

De Commissie constateert dat een verhouding mast/rotordiameter van 1:1,5 sterk afwijkt van die van de al aanwezige turbines. Deze afwijking heeft mogelijk een negatieve invloed op het criterium 'configuratie en herkenbaarheid' van de opstelling en is niet verwerkt in de visualisaties en de beschreven landschappelijke effecten in het MER. De Commissie vindt het belangrijk dit alsnog te doen. Hierdoor geven de visualisaties straks ook een beeld van de turbine met de meest afwijkende verhouding mast/rotordiameter waar het ontwerpbestemmingsplan toestemming voor geeft.

De Commissie adviseert om het effect van relatief lage turbines met een grote rotordiameter – waar het ontwerp bestemmingsplan Neeltje Jans toestemming voor geeft – alsnog te visualiseren en te beschrijven.

2.3 (Nachtelijke) signaalverlichting

Signaalverlichting voor de luchtvaart wordt door omwonenden en gebruikers van een gebied vaak als hinderlijk ervaren en kan worden beperkt of voorkomen. Deze verlichting is in de regel nodig bij turbines met een tiphoogte boven de 150 meter. Om deze reden hebben de gemeente Schouwen-Duivenland en Noord-Beveland de maximale tiphoogte van turbines beperkt tot onder de 150 meter. Het is de Commissie niet duidelijk geworden of de gemeente Veere lichthinder wil beperken of niet.

Het negatieve effect van verlichting op het landschap is in het MER vermeld, maar maatregelen om dit te beperken of te voorkomen zijn niet uitgewerkt en vergeleken. Wel is hierover vermeld dat E-Connection bij de ontwikkeling van de nieuwe windturbines in overleg met het bevoegd gezag probeert de balans te zoeken tussen zo min mogelijk hinder voor de omgeving en een veilige situatie voor de luchtvaart.

De Commissie adviseert de mogelijkheden om lichthinder te beperken (bijvoorbeeld continu brandende verlichting, mogelijkheden voor weerafhankelijk dimmen, radarafhankelijke verlichting etc.) en hun effectiviteit kort te beschrijven, zodat de gemeenteraad van Veere hier desgewenst rekening mee kan houden bij zijn besluit.¹⁹

2.4 Aanbeveling leefomgeving windpark Jacobahaven

Uit het MER blijkt dat in de nieuwe situatie de milieubelasting (geluid en slagschaduw) rond de Jacobahaven hoog is, net als in de bestaande situatie. Voor twee woningen aan de Strandhoekweg moet nog een oplossing gevonden worden omdat de geluidbelasting ruim boven de norm ligt. De belasting van recreatiewoningen in het park de Banjaard en de camping Anna Friso is eveneens hoog. Recreatiewoningen en campings hoeven echter formeel niet aan geluidsnormen getoetst te worden. Gezien de hoge belasting beveelt de Commissie aan te onderzoeken of hier (toch) verbeteringen mogelijk zijn. Deze informatie kan dan nog een rol spelen bij afwegingen over dit deelproject.

¹⁹ Gemeenten kunnen alleen op planniveau regels stellen over het beperken van (nachtelijke) signaalverlichting. Later kunnen deze in de regel niet meer voorgeschreven worden door de gemeente, maar alleen nog op basis van vrijwilligheid door een initiatiefnemer toegepast worden.

BIJLAGE 1: Projectgegevens toetsing MER

Hoe toetst de Commissie?

De Commissie bestaat uit een werkgroep van deskundigen. Deze werkgroep beoordeelt of het milieueffectrapport de benodigde milieu-informatie bevat en of deze juist is. Als er informatie ontbreekt, onvolledig of onjuist is, beoordeelt de Commissie of zij die essentieel vindt. Dat is het geval als aanvullende informatie in de ogen van de Commissie kan leiden tot andere afwegingen. In die gevallen adviseert de Commissie de ontbrekende informatie alsnog beschikbaar te stellen, vóór het besluit wordt genomen. De werkgroep bezoekt hierbij ook het gebied waar milieugevolgen kunnen optreden. Meer informatie over de werkwijze van de Commissie vindt u op: <http://www.commissiemer.nl/advisering/watbiedtdecommissie>

Wie zit er in de werkgroep?

Bij dit project bestaat de werkgroep uit:

Peter van der Boom

Sjoerd Harkema (secretaris)

Caspar Slijpen

Marja van der Tas (voorzitter)

Rob Vogel

Wat is het besluit/wat zijn de besluiten waarvoor dit milieueffectrapport is opgesteld?

Bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen

Waarom wordt hiervoor een milieueffectrapport opgesteld?

Voor alle activiteiten die grote milieugevolgen kunnen hebben, moet in Nederland een milieueffectrapport worden opgesteld. De bijlagen C en D bij het Besluit m.e.r. <http://www.commissiemer.nl/regelgeving/besluitmer> geven aan wanneer dit het geval is. Voor deze procedure gaat het in ieder geval om categorie C22.2 en vanwege de Passende beoordeling die nodig is vanwege mogelijke effecten op Natura 2000 -gebieden.

Wie besluit over Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering?

De gemeenteraden van Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duivenland, zij zijn bevoegd gezag voor de bestemmingsplannen. Burgemeester en wethouders van de gemeenten Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duivenland besluiten over de Omgevingsvergunningen.

De gemeente Veere coördineert de besluitvorming namens de betrokken overheden.

Wie neemt het initiatief?

Burgemeester en wethouders van de gemeenten Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duivenland (bestemmingsplannen) en E-Connection (Omgevingsvergunningen)

Heeft de Commissie ook zienswijzen en adviezen bij haar advies betrokken?

De Commissie is door de gemeente Veere niet in de gelegenheid gesteld om zienswijzen en adviezen bij haar advies te betrekken.

Waar vind ik de stukken die de Commissie heeft beoordeeld?

U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, door op www.commissiemer.nl projectnummer [3224](#) in te vullen in het zoekvak.

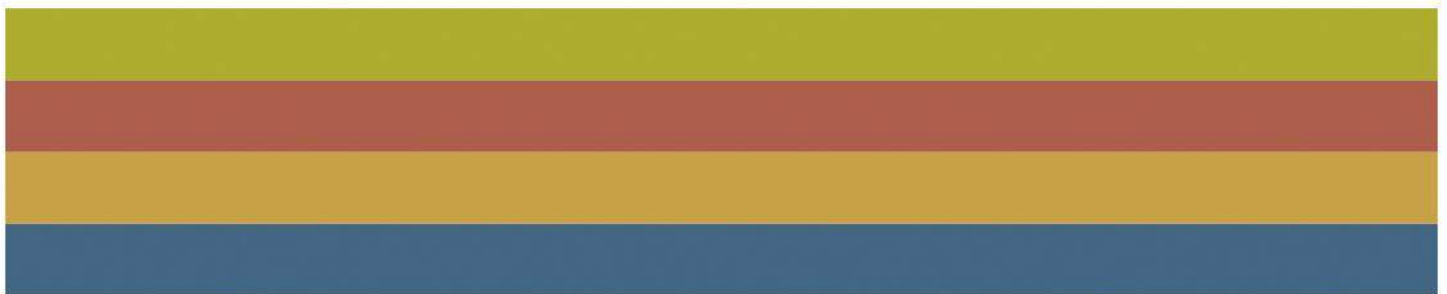
Bezoekadres

A. v. Schendelstraat 760
3511 MK Utrecht

Postadres

Postbus 2345
3500 GH Utrecht

t 030-2347666
e mer@eia.nl
w commissiemer.nl



Bijlagerapport 2

Aanvullende berekening slagschaduwhinder naar aanleiding van
wijziging WP Poolvoet



Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierenring 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA opt Topshuis

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence

Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade

Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence

3 °

Day step for calculation

1 days

Time step for calculation

1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,61	2,70	3,53	5,40	6,78	6,38	6,61	6,21	4,64	3,22	2,05	1,26

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

Site data: WASP (3)

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
334	386	470	449	300	334	669	1.035	927	573	417	397	6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

All coordinates are in

Dutch Stereo-RD/NAP 2008

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	38.803	406.796	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
2	38.254	406.802	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 13...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	132,0	1.698	11,1
3	38.058	407.073	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 13...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	132,0	1.698	11,1
4	38.441	407.439	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 13...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	132,0	1.698	11,1
5	39.716	405.378	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
6	40.064	405.778	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
7	40.355	406.180	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
8	39.195	405.809	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
9	39.519	406.211	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
10	39.893	406.586	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
11	38.781	406.093	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
12	39.093	406.485	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
13	39.478	406.907	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6
14	38.709	407.201	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 13...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	132,0	1.698	11,1
15	38.338	406.449	0,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 1...	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	99,0	2.110	11,6

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	Shadow Receptor: Topshuis LBP (MER)	39.012	407.161	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
B	Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge	38.889	407.039	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Shadow Receptor: Topshuis LBP (MER)	511:43	343	2:30	74:11	
B	Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge	485:09	245	3:44	55:40	



© Openstreetmap contributors - www.openstreetmap.org/copyright
Scale 1:40.000
New WTG
Shadow receptor

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA opt Topshuis

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (67)	307:19	33:55
2	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (74)	48:10	6:30
3	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (75)	41:22	6:36
4	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (76)	58:59	9:54
5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (85)	0:00	0:00
6	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (86)	10:20	0:50
7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (87)	8:14	1:00
8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (88)	0:00	0:00
9	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (89)	22:28	1:51
10	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (90)	25:34	3:20
11	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (91)	0:00	0:00
12	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (92)	37:44	3:09
13	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (93)	90:52	12:07
14	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (100)	194:18	33:24
15	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (129)	48:54	4:34

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierenring 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar

Calculation: VKA opt TopshuisShadow receptor: A - Shadow Receptor: Topshuis LBP (MER)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,61	2,70	3,53	5,40	6,78	6,38	6,61	6,21	4,64	3,22	2,05	1,26

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
334	386	470	449	300	334	669	1.035	927	573	417	397	6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	July			August			September			October			November			December		
1	05:31	18:21 (14)	06:07	18:23 (14)	06:56	07:45	09:07 (13)	07:38	08:10 (10)	08:28	13:56 (1)							
	22:07	149	21:04 (4)	21:36	94	19:57 (14)	20:34	19:25	38	09:45 (13)	17:20	73	14:51 (1)	16:40	105	15:54 (15)		
2	05:32	18:20 (14)	06:09	18:23 (14)	06:58	07:46	09:05 (13)	07:40	08:09 (10)	08:30	13:57 (1)							
	22:07	148	21:03 (4)	21:34	94	19:57 (14)	20:32	19:23	40	09:45 (13)	17:18	77	14:52 (1)	16:39	105	15:55 (15)		
3	05:33	18:20 (14)	06:10	18:23 (14)	07:00	07:48	09:03 (13)	07:42	08:10 (10)	08:31	13:57 (1)							
	22:06	150	21:04 (4)	21:32	94	19:57 (14)	20:30	19:21	44	09:47 (13)	17:16	79	14:54 (1)	16:39	105	15:55 (15)		
4	05:33	18:21 (14)	06:12	18:23 (14)	07:01	07:50	09:02 (13)	07:43	08:11 (10)	08:33	13:58 (1)							
	22:06	148	21:04 (4)	21:31	93	19:56 (14)	20:28	19:19	49	17:49 (2)	17:15	81	14:55 (1)	16:38	105	15:56 (15)		
5	05:34	18:21 (14)	06:13	18:24 (14)	07:03	07:51	09:01 (13)	07:45	08:13 (10)	08:34	13:58 (1)							
	22:05	149	21:04 (4)	21:29	92	19:56 (14)	20:25	19:16	63	17:55 (2)	17:13	81	14:56 (1)	16:38	104	15:56 (15)		
6	05:35	18:20 (14)	06:15	18:24 (14)	07:05	07:53	09:00 (13)	07:47	08:15 (10)	08:35	13:59 (1)							
	22:05	149	21:04 (4)	21:27	90	19:54 (14)	20:23	19:14	70	17:57 (2)	17:11	81	14:57 (1)	16:37	103	15:56 (15)		
7	05:36	18:21 (14)	06:17	18:25 (14)	07:06	07:55	08:59 (13)	07:49	08:17 (10)	08:36	14:00 (1)							
	22:04	148	21:04 (4)	21:25	89	19:54 (14)	20:21	19:12	76	17:59 (2)	17:09	80	14:58 (1)	16:37	103	15:57 (15)		
8	05:37	18:21 (14)	06:18	18:25 (14)	07:08	18:57 (3)	07:56	08:58 (13)	07:50	08:19 (10)	08:38	14:00 (1)						
	22:04	148	21:04 (4)	21:24	88	19:53 (14)	20:18	19:10 (3)	19:10	18:00 (2)	17:08	81	14:59 (1)	16:37	103	15:57 (15)		
9	05:38	18:21 (14)	06:20	18:25 (14)	07:09	18:54 (3)	07:58	08:57 (13)	07:52	08:21 (10)	08:39	14:00 (1)						
	22:03	148	21:04 (4)	21:22	87	19:52 (14)	20:16	19:12 (3)	19:07	18:00 (2)	17:06	81	15:00 (1)	16:36	104	15:58 (15)		
10	05:39	18:21 (14)	06:21	18:26 (14)	07:11	18:51 (3)	08:00	08:57 (13)	07:54	08:23 (7)	08:40	14:01 (1)						
	22:02	148	21:04 (4)	21:20	85	19:51 (14)	20:14	19:13 (3)	19:05	18:01 (2)	17:04	82	15:01 (1)	16:36	103	15:58 (15)		
11	05:40	18:21 (14)	06:23	18:26 (14)	07:13	18:50 (3)	08:01	08:56 (13)	07:56	08:25 (7)	08:41	14:01 (1)						
	22:02	147	21:04 (4)	21:18	84	19:50 (14)	20:12	19:15 (3)	19:03	18:02 (2)	17:03	80	15:01 (1)	16:36	103	15:58 (15)		
12	05:41	18:21 (14)	06:24	18:28 (14)	07:14	18:48 (3)	08:03	08:56 (13)	07:57	08:27 (7)	08:42	14:02 (1)						
	22:01	148	21:04 (4)	21:16	81	19:49 (14)	20:09	19:15 (3)	19:01	18:03 (2)	17:01	81	15:02 (1)	16:36	101	15:58 (15)		
13	05:42	18:21 (14)	06:26	18:28 (14)	07:16	18:47 (3)	08:05	08:55 (13)	07:59	08:29 (7)	08:43	14:02 (1)						
	22:00	147	21:04 (4)	21:14	80	19:48 (14)	20:07	19:16 (3)	18:58	18:02 (2)	17:00	80	15:03 (1)	16:36	103	15:59 (15)		
14	05:43	18:21 (14)	06:28	18:29 (14)	07:17	18:45 (3)	08:07	08:55 (13)	08:01	08:31 (7)	08:44	14:03 (1)						
	21:59	146	21:03 (4)	21:12	78	19:47 (14)	20:05	19:15 (3)	18:56	18:02 (2)	16:58	78	15:03 (1)	16:36	101	15:59 (15)		
15	05:44	18:21 (14)	06:29	18:30 (14)	07:19	18:45 (3)	08:08	08:55 (13)	08:03	08:32 (7)	08:45	14:03 (1)						
	21:58	146	21:03 (4)	21:10	75	19:45 (14)	20:02	19:16 (3)	18:54	18:02 (2)	16:57	77	15:03 (1)	16:36	103	16:00 (15)		
16	05:45	18:21 (14)	06:31	18:31 (14)	07:21	18:44 (3)	08:10	08:55 (13)	08:04	08:34 (7)	08:46	14:04 (1)						
	21:57	145	21:03 (4)	21:08	73	19:44 (14)	20:00	19:16 (3)	18:52	18:03 (2)	16:56	81	15:37 (15)	16:36	101	16:00 (15)		
17	05:47	18:21 (14)	06:32	18:32 (14)	07:22	18:43 (3)	08:12	08:55 (13)	08:06	08:36 (7)	08:47	14:05 (1)						
	21:56	143	21:02 (4)	21:06	70	19:42 (14)	19:58	19:16 (3)	18:50	18:02 (2)	16:54	87	15:41 (15)	16:36	101	16:01 (15)		
18	05:48	18:22 (14)	06:34	18:33 (14)	07:24	18:43 (3)	08:13	08:55 (13)	08:08	08:38 (7)	08:47	14:05 (1)						
	21:55	143	21:03 (4)	21:04	68	19:41 (14)	19:55	19:16 (3)	18:48	18:01 (2)	16:53	89	15:43 (15)	16:36	102	16:02 (15)		
19	05:49	18:22 (14)	06:36	18:35 (14)	07:25	18:42 (3)	08:15	08:55 (13)	08:10	13:54 (1)	08:48	14:05 (1)						
	21:54	141	21:02 (4)	21:02	65	19:40 (14)	19:53	19:15 (3)	18:46	18:01 (2)	16:52	90	15:45 (15)	16:37	101	16:01 (15)		
20	05:50	18:21 (14)	06:37	18:36 (14)	07:27	18:43 (3)	08:17	08:56 (13)	08:11	13:54 (1)	08:49	14:06 (1)						
	21:53	141	21:01 (4)	21:00	61	19:37 (14)	19:51	19:14 (3)	18:44	18:01 (2)	16:51	94	15:47 (15)	16:37	101	16:02 (15)		
21	05:52	18:21 (14)	06:39	18:38 (14)	07:29	18:43 (3)	08:19	08:56 (13)	08:13	13:53 (1)	08:49	14:06 (1)						
	21:51	140	21:01 (4)	20:58	58	19:36 (14)	19:48	19:14 (3)	18:41	18:00 (2)	16:49	97	15:47 (15)	16:38	101	16:02 (15)		
22	05:53	18:21 (14)	06:40	18:40 (14)	07:30	18:43 (3)	08:20	08:57 (13)	08:15	13:54 (1)	08:50	14:07 (1)						
	21:50	138	21:00 (4)	20:56	53	19:33 (14)	19:46	19:12 (3)	18:39	17:59 (2)	16:48	97	15:48 (15)	16:38	101	16:03 (15)		
23	05:54	18:22 (14)	06:42	18:42 (14)	07:32	18:44 (3)	08:22	08:58 (13)	08:16	13:54 (1)	08:50	14:07 (1)						
	21:49	136	21:00 (4)	20:54	48	19:30 (14)	19:44	19:11 (3)	18:37	17:59 (2)	16:47	99	15:49 (15)	16:39	101	16:03 (15)		
24	05:56	18:22 (14)	06:44	18:44 (14)	07:33	18:44 (3)	08:24	08:58 (13)	08:18	13:55 (1)	08:51	14:08 (1)						
	21:48	133	20:58 (4)	20:52	43	19:27 (14)	19:42	19:09 (3)	18:35	17:57 (2)	16:46	99	15:50 (15)	16:39	101	16:04 (15)		
25	05:57	18:21 (14)	06:45	18:48 (14)	07:35	18:45 (3)	07:26	07:59 (13)	08:19	13:54 (1)	08:51	14:08 (1)						
	21:46	132	20:57 (4)	20:50	36	19:24 (14)	19:39	19:08 (3)	17:33	16:55 (2)	16:45	102	15:51 (15)	16:40	102	16:05 (15)		
26	05:59	18:22 (14)	06:47	18:52 (14)	07:37	18:47 (3)	07:27	08:00 (13)	08:21	13:55 (1)	08:51	14:09 (1)						
	21:45	130	20:57 (4)	20:47	27	19:19 (14)	19:37	19:06 (3)	17:31	16:54 (2)	16:44	103	15:52 (15)	16:40	101	16:05 (15)		
27	06:00	18:22 (14)	06:48	18:59 (14)	07:38	09:18 (13)	07:29	08:01 (13)	08:22	13:55 (1)	08:52	14:09 (1)						
	21:43	126	20:55 (4)	20:45	13	19:12 (14)	19:35	19:03 (3)	17:29	16:52 (2)	16:43	103	15:52 (15)	16:41	101	16:05 (15)		
28	06:01	18:22 (14)	06:50	19:00 (14)	07:40	09:14 (13)	07:31	08:03 (13)	08:24	13:55 (1)	08:52	14:09 (1)						
	21:42	121	20:53 (4)	20:43	13	19:32	30	18:58 (3)	17:27	16:50 (2)	16:42	103	15:52 (15)	16:42	102	16:06 (15)		
29	06:03	18:22 (14)	06:52	19:01 (13)	07:42	09:11 (13)	07:33	08:04 (13)	08:26	13:56 (1)	08:52	14:10 (1)						
	21:40	119	20:52 (4)	20:41	13	19:30	29	09:40 (13)	17:26	16:45 (2)	16:42	104	15:53 (15)	16:43	102	16:07 (15)		
30	06:04	18:22 (14)	06:53	19:03 (13)	07:43	09:09 (13)	07:34	08:07 (13)	08:27	13:57 (1)	08:52	14:10 (1)						
	21:39	112	20:49 (4)	20:39	13	19:28	34	09:43 (13)	17:24	14:47 (1)	16:41	103	15:54 (15)	16:44	102	16:07 (15)		
31	06:06	18:22 (14)	06:55	19:04 (13)	07:44	09:10 (13)	07:35	08:09 (13)	08:28	13:58 (1)	08:53	14:10 (1)						
	21:37	101	20:43 (4)	20:36	13	19:27	33	17:22	71	14:50 (1)	16:45	103	16:07 (15)					
Potential sun hours	501		453			381		332		267		245						
Total, worst case	4320		1919			636		2347		2643		3174						
Sun reduction	0,41		0,43			0,37		0,30		0,23		0,16						
Oper. time red.	0,72		0,72			0,72		0,72		0,72		0,72						
Wind dir. red.	0,58		0,59			0,61		0,61		0,70		0,72						
Total reduction	0,18		0,18			0,16		0,13		0,12		0,08						
Total, real	756		353			105		317		313		266						

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar

Calculation: VKA opt TopshuisShadow receptor: B - Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,61	2,70	3,53	5,40	6,78	6,38	6,61	6,21	4,64	3,22	2,05	1,26

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
334	386	470	449	300	334	669	1.035	927	573	417	397	6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

January		February		March		April		May		June	
1	08:52	09:23 (6)	08:26	13:13 (1)	07:33	08:13 (10)	07:23	08:31 (13)	06:19	05:34	
	16:46	223	16:07 (15)	17:33	120	16:04 (15)	18:24	136	17:41 (2)	20:18	62
2	08:52	09:23 (6)	08:24	13:13 (1)	07:31	08:15 (10)	07:21	62	19:45 (3)	21:08	21:53
	16:47	222	16:07 (15)	17:35	111	15:04 (1)	18:26	131	17:42 (2)	20:19	61
3	08:52	09:23 (6)	08:23	13:13 (1)	07:29	08:18 (10)	07:19	61	19:45 (3)	21:10	21:54
	16:48	224	16:08 (15)	17:37	111	15:04 (1)	18:28	123	17:43 (2)	20:21	58
4	08:52	09:22 (6)	08:21	13:14 (1)	07:27	08:19 (10)	07:16	58	19:46 (3)	21:11	21:55
	16:49	223	16:08 (15)	17:39	111	15:05 (1)	18:30	109	17:43 (2)	20:23	53
5	08:52	09:23 (6)	08:20	13:14 (1)	07:24	08:20 (10)	07:14	53	19:46 (3)	21:13	21:56
	16:50	223	16:09 (15)	17:41	114	15:05 (1)	18:31	105	17:43 (2)	20:24	46
6	08:51	09:23 (6)	08:18	13:14 (1)	07:22	08:21 (10)	07:12	46	19:46 (3)	21:15	21:57
	16:52	221	16:09 (15)	17:42	118	15:05 (1)	18:33	105	17:43 (2)	20:26	36
7	08:51	09:25 (6)	08:16	13:14 (1)	07:20	08:22 (10)	07:09	36	19:46 (3)	21:16	21:58
	16:53	220	16:10 (15)	17:44	120	15:05 (1)	18:35	109	17:44 (2)	20:28	37
8	08:50	09:25 (6)	08:14	13:14 (1)	07:18	08:23 (10)	07:07	37	19:47 (3)	21:18	21:59
	16:54	218	16:10 (15)	17:46	121	15:06 (1)	18:37	106	17:44 (2)	20:29	38
9	08:50	09:26 (6)	08:13	13:14 (1)	07:15	08:24 (10)	07:05	38	19:47 (3)	21:19	22:00
	16:56	218	16:12 (15)	17:48	122	15:05 (1)	18:38	93	17:43 (2)	20:31	38
10	08:49	09:27 (6)	08:11	13:14 (1)	07:13	08:25 (10)	07:03	38	19:47 (3)	21:21	22:01
	16:57	215	16:12 (15)	17:50	124	15:05 (1)	18:40	78	17:43 (2)	20:33	38
11	08:49	09:28 (6)	08:09	13:14 (1)	07:11	08:26 (10)	07:01	38	19:46 (3)	21:23	22:02
	16:58	209	16:12 (15)	17:52	125	15:05 (1)	18:42	81	17:43 (2)	20:35	37
12	08:48	09:29 (6)	08:07	13:14 (1)	07:09	08:27 (10)	06:58	37	19:45 (3)	21:24	22:02
	17:00	205	16:12 (15)	17:53	125	15:05 (1)	18:44	83	17:43 (2)	20:36	37
13	08:48	09:32 (6)	08:05	13:14 (1)	07:06	08:28 (10)	06:56	37	19:45 (3)	21:26	22:03
	17:01	198	16:13 (15)	17:55	121	15:04 (1)	18:45	84	17:41 (2)	20:38	35
14	08:47	09:53 (9)	08:04	13:14 (1)	07:04	08:29 (10)	06:54	35	19:44 (3)	21:27	22:04
	17:03	191	16:14 (15)	17:57	119	15:04 (1)	18:47	85	17:41 (2)	20:40	35
15	08:46	09:55 (9)	08:02	13:14 (1)	07:02	08:30 (10)	06:52	35	19:44 (3)	21:29	22:04
	17:04	185	16:14 (15)	17:59	115	15:04 (1)	18:49	85	17:40 (2)	20:41	33
16	08:45	09:57 (9)	08:00	13:14 (1)	07:00	08:31 (10)	06:50	33	19:43 (3)	21:30	22:05
	17:06	179	16:14 (15)	18:01	116	15:03 (1)	18:51	85	17:38 (2)	20:43	31
17	08:44	10:00 (9)	07:58	13:14 (1)	06:57	08:32 (10)	06:47	31	19:42 (3)	21:32	22:05
	17:07	169	16:14 (15)	18:03	118	15:03 (1)	18:52	83	17:37 (2)	20:45	29
18	08:43	11:11 (12)	07:56	13:14 (1)	06:55	08:33 (10)	06:45	29	19:40 (3)	21:33	22:06
	17:09	159	16:15 (15)	18:04	120	15:02 (1)	18:54	82	17:36 (2)	20:46	26
19	08:42	11:14 (12)	07:54	13:14 (1)	06:53	08:34 (10)	06:43	26	19:38 (3)	21:35	22:06
	17:11	151	16:14 (15)	18:06	122	15:02 (1)	18:56	80	17:34 (2)	20:48	24
20	08:41	13:12 (1)	07:52	13:14 (1)	06:51	08:35 (10)	06:41	24	19:37 (3)	21:36	22:07
	17:12	144	16:14 (15)	18:08	122	15:01 (1)	18:57	76	17:32 (2)	20:50	20
21	08:40	13:12 (1)	07:50	13:14 (1)	06:48	08:36 (10)	06:39	20	19:35 (3)	21:38	22:07
	17:14	144	16:14 (15)	18:10	123	15:00 (1)	18:59	72	17:30 (2)	20:51	15
22	08:39	13:13 (1)	07:48	13:14 (1)	06:46	08:37 (10)	06:37	15	19:32 (3)	21:39	22:07
	17:16	144	16:15 (15)	18:12	124	15:00 (1)	19:01	66	17:26 (2)	20:53	5
23	08:38	13:12 (1)	07:46	13:14 (1)	06:44	08:38 (10)	06:35	5	19:27 (3)	21:41	22:07
	17:17	143	16:14 (15)	18:14	138	17:30 (2)	19:02	56	17:21 (2)	20:55	
24	08:37	13:12 (1)	07:44	13:14 (1)	06:41	08:39 (10)	06:33	56	17:21 (2)	20:55	
	17:19	142	16:14 (15)	18:15	141	17:33 (2)	19:04	47	08:13 (13)	20:56	
25	08:36	13:13 (1)	07:42	13:14 (1)	06:39	08:40 (10)	06:31	47	08:13 (13)	20:56	
	17:21	141	16:14 (15)	18:17	144	17:36 (2)	19:06	46	08:13 (13)	20:58	
26	08:34	13:12 (1)	07:39	13:14 (1)	06:37	08:41 (10)	06:29	46	08:13 (13)	20:58	
	17:23	141	16:13 (15)	18:19	145	17:38 (2)	19:08	45	08:11 (13)	21:00	
27	08:33	13:13 (1)	07:37	13:14 (1)	06:34	08:42 (10)	06:27	45	08:11 (13)	21:00	
	17:24	139	16:13 (15)	18:21	143	17:39 (2)	19:09	44	08:11 (13)	21:01	
28	08:32	13:12 (1)	07:35	13:14 (1)	06:32	08:43 (10)	06:25	44	08:11 (13)	21:01	
	17:26	137	16:11 (15)	18:23	141	17:41 (2)	19:11	48	18:34 (3)	21:03	
29	08:30	13:13 (1)		13:14 (1)	06:30	08:44 (10)	06:23	48	18:34 (3)	21:03	
	17:28	135	16:11 (15)		06:28	08:45 (10)	06:21	48	18:34 (3)	21:03	
30	08:29	13:13 (1)		13:14 (1)	06:27	08:46 (10)	06:20	48	18:34 (3)	21:03	
	17:30	131	16:09 (15)		06:25	08:47 (10)	06:18	48	18:34 (3)	21:03	
31	08:27	13:12 (1)		13:14 (1)	06:24	08:48 (10)	06:17	48	18:34 (3)	21:03	
	17:31	127	16:06 (15)		06:22	08:49 (10)	06:15	48	18:34 (3)	21:03	
Potential sun hours	260		278		367		415		484		497
Total, worst case	5521		3474		2520		794				
Sun reduction	0,19		0,27		0,30		0,39				
Oper. time red.	0,72		0,72		0,72		0,72				
Wind dir. red.	0,68		0,69		0,63		0,60				
Total reduction	0,09		0,13		0,14		0,17				
Total, real	521		468		340		134				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierenring 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar

Calculation: VKA opt TopshuisShadow receptor: B - Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,61	2,70	3,53	5,40	6,78	6,38	6,61	6,21	4,64	3,22	2,05	1,26

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
334	386	470	449	300	334	669	1.035	927	573	417	397	6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	July		August		September		October		November		December					
1	05:31	06:07			06:56	19:07 (3)	07:45	08:13 (13)	07:38		08:06 (7)	08:28	09:10 (6)			
	22:07	21:36			20:34	37	19:44 (3)	19:25	83	18:21 (2)	17:20	124	14:35 (1)	16:40	209	15:54 (15)
2	05:32	06:09			06:58		19:07 (3)	07:47		08:13 (13)	07:40		08:07 (7)	08:30		09:10 (6)
	22:07	21:34			20:32	38	19:45 (3)	19:23	82	18:21 (2)	17:18	123	14:34 (1)	16:39	215	15:55 (15)
3	05:33	06:10			07:00		19:06 (3)	07:48		08:15 (13)	07:42		08:09 (7)	08:31		09:10 (6)
	22:06	21:32			20:30	38	19:44 (3)	19:21	79	18:21 (2)	17:16	121	14:34 (1)	16:39	216	15:55 (15)
4	05:33	06:12			07:01		19:06 (3)	07:50		08:16 (13)	07:43		08:11 (7)	08:33		09:10 (6)
	22:06	21:31			20:28	38	19:44 (3)	19:19	77	18:21 (2)	17:15	119	14:34 (1)	16:38	219	15:56 (15)
5	05:34	06:13			07:03		19:07 (3)	07:51		08:18 (13)	07:45		08:13 (7)	08:34		09:10 (6)
	22:05	21:29			20:25	37	19:44 (3)	19:16	101	18:21 (2)	17:13	117	14:35 (1)	16:38	220	15:55 (15)
6	05:35	06:15			07:05		19:06 (3)	07:53		08:20 (13)	07:47		08:15 (7)	08:35		09:09 (6)
	22:05	21:27			20:23	36	19:42 (3)	19:14	107	18:20 (2)	17:11	115	14:35 (1)	16:37	221	15:55 (15)
7	05:36	06:17			07:06		08:36 (13)	07:55		08:24 (13)	07:49		12:43 (1)	08:36		09:10 (6)
	22:04	21:25			20:21	44	19:42 (3)	19:12	108	18:20 (2)	17:09	112	14:35 (1)	16:37	223	15:56 (15)
8	05:37	06:18			07:08		08:30 (13)	07:56		14:19 (1)	07:50		12:44 (1)	08:38		09:10 (6)
	22:04	21:24			20:18	54	19:41 (3)	19:10	101	18:19 (2)	17:08	111	14:35 (1)	16:37	223	15:56 (15)
9	05:38	06:20			07:09		08:28 (13)	07:58		14:15 (1)	07:52		12:44 (1)	08:39		09:11 (6)
	22:03	21:22			20:16	57	19:40 (3)	19:07	107	18:18 (2)	17:06	111	14:35 (1)	16:36	224	15:56 (15)
10	05:39	06:21			07:11		08:25 (13)	08:00		08:55 (10)	07:54		12:44 (1)	08:40		09:12 (6)
	22:02	21:20			20:14	60	19:38 (3)	19:05	114	18:17 (2)	17:05	120	15:35 (15)	16:36	223	15:57 (15)
11	05:40	06:23			07:13		08:23 (13)	08:02		08:51 (10)	07:56		12:44 (1)	08:41		09:13 (6)
	22:02	21:18			20:12	62	19:37 (3)	19:03	126	18:16 (2)	17:03	127	15:38 (15)	16:36	223	15:57 (15)
12	05:41	06:24			07:14		08:21 (13)	08:03		08:48 (10)	07:57		12:45 (1)	08:42		09:14 (6)
	22:01	21:16			20:09	60	19:34 (3)	19:01	135	18:16 (2)	17:01	132	15:41 (15)	16:36	221	15:57 (15)
13	05:42	06:26			07:16		08:20 (13)	08:05		08:46 (10)	07:59		12:45 (1)	08:43		09:15 (6)
	22:00	21:14			20:07	60	19:33 (3)	18:58	139	18:14 (2)	17:00	135	15:43 (15)	16:36	221	15:57 (15)
14	05:43	06:28			07:17		08:18 (13)	08:07		08:45 (10)	08:01		12:45 (1)	08:44		09:16 (6)
	21:59	21:12			20:05	57	19:29 (3)	18:56	141	18:12 (2)	16:58	137	15:44 (15)	16:36	222	15:58 (15)
15	05:44	06:29			07:19		08:17 (13)	08:08		08:44 (10)	08:03		12:45 (1)	08:45		09:17 (6)
	21:58	21:10			20:02	50	19:25 (3)	18:54	143	18:11 (2)	16:57	138	15:44 (15)	16:36	222	15:58 (15)
16	05:45	06:31			07:21		08:16 (13)	08:10		08:43 (10)	08:04		12:45 (1)	08:46		09:18 (6)
	21:57	21:08			20:00	44	09:00 (13)	18:52	145	18:09 (2)	16:56	141	15:46 (15)	16:36	219	15:59 (15)
17	05:47	06:32			07:22		08:15 (13)	08:12		08:43 (10)	08:06		12:46 (1)	08:47		09:19 (6)
	21:56	21:06			19:58	45	09:00 (13)	18:50	143	18:07 (2)	16:54	141	15:47 (15)	16:36	219	15:59 (15)
18	05:48	06:34			07:24		08:14 (13)	08:13		08:42 (10)	08:08		12:46 (1)	08:47		09:20 (6)
	21:55	21:04			19:55	46	09:00 (13)	18:48	141	18:04 (2)	16:53	142	15:48 (15)	16:36	220	16:00 (15)
19	05:49	06:36			07:25		08:13 (13)	08:15		08:41 (10)	08:10		12:47 (1)	08:48		09:20 (6)
	21:54	21:02			19:53	47	09:00 (13)	18:46	136	18:00 (2)	16:52	143	15:49 (15)	16:37	220	16:00 (15)
20	05:50	06:37			07:27		08:13 (13)	08:17		08:43 (10)	08:11		12:48 (1)	08:49		09:21 (6)
	21:53	21:00			19:51	47	09:00 (13)	18:44	123	15:30 (1)	16:51	144	15:50 (15)	16:37	220	16:01 (15)
21	05:52	06:39		19:27 (3)	07:29		08:12 (13)	08:19		08:45 (10)	08:13		12:47 (1)	08:49		09:21 (6)
	21:51	20:58	7	19:34 (3)	19:48	64	18:12 (2)	18:41	123	15:31 (1)	16:49	144	15:49 (15)	16:38	219	16:00 (15)
22	05:53	06:40			19:22 (3)		08:11 (13)	08:20		08:47 (10)	08:15		12:48 (1)	08:50		09:22 (6)
	21:50	20:56	15	19:37 (3)	19:46	71	18:14 (2)	18:39	123	15:32 (1)	16:48	144	15:50 (15)	16:38	219	16:01 (15)
23	05:54	06:42			19:19 (3)		08:11 (13)	08:22		08:49 (10)	08:16		10:51 (12)	08:50		09:22 (6)
	21:49	20:54	21	19:40 (3)	19:44	75	18:16 (2)	18:37	121	15:32 (1)	16:47	151	15:51 (15)	16:39	220	16:02 (15)
24	05:56	06:44			19:17 (3)		08:11 (13)	08:24		08:50 (10)	08:18		10:48 (12)	08:51		09:23 (6)
	21:48	20:52	24	19:41 (3)	19:42	78	18:17 (2)	18:35	119	15:32 (1)	16:46	159	15:52 (15)	16:39	220	16:03 (15)
25	05:57	06:45			19:15 (3)		08:11 (13)	07:26		07:52 (10)	08:19		09:38 (9)	08:51		09:23 (6)
	21:46	20:50	27	19:42 (3)	19:39	81	18:19 (2)	17:33	117	14:32 (1)	16:45	168	15:51 (15)	16:40	220	16:03 (15)
26	05:59	06:47			19:13 (3)		08:11 (13)	07:27		07:54 (10)	08:21		09:35 (9)	08:51		09:23 (6)
	21:45	20:47	30	19:43 (3)	19:37	84	18:20 (2)	17:31	116	14:33 (1)	16:44	178	15:52 (15)	16:40	220	16:03 (15)
27	06:00	06:48			19:12 (3)		08:11 (13)	07:29		07:56 (10)	08:22		09:34 (9)	08:52		09:23 (6)
	21:43	20:45	32	19:44 (3)	19:35	84	18:20 (2)	17:29	117	14:33 (1)	16:43	185	15:53 (15)	16:41	221	16:04 (15)
28	06:01	06:50			19:11 (3)		08:11 (13)	07:31		08:05 (7)	08:24		09:32 (9)	08:52		09:23 (6)
	21:42	20:43	33	19:44 (3)	19:32	86	18:21 (2)	17:27	119	14:34 (1)	16:42	190	15:53 (15)	16:42	220	16:04 (15)
29	06:03	06:52			19:10 (3)		08:11 (13)	07:33		08:04 (7)	08:26		09:13 (6)	08:52		09:24 (6)
	21:40	20:41	35	19:45 (3)	19:30	85	18:20 (2)	17:26	122	14:34 (1)	16:42	196	15:53 (15)	16:43	222	16:06 (15)
30	06:04	06:53			19:09 (3)		08:12 (13)	07:34		08:03 (7)	08:27		09:12 (6)	08:52		09:23 (6)
	21:39	20:39	35	19:44 (3)	19:28	84	18:21 (2)	17:24	124	14:34 (1)	16:41	205	15:54 (15)	16:44	221	16:05 (15)
31	06:06	06:55			19:08 (3)		07:36	08:04 (7)		08:04 (7)			08:52	09:23 (6)		
	21:37	20:36	37	19:45 (3)				17:22	125	14:35 (1)			16:45	223	16:06 (15)	
Potential sun hours	501	453			381			332		267			245			
Total, worst case			296		1749			3657		4273			6825			
Sun reduction			0,43		0,37			0,30		0,23			0,16			
Oper. time red.			0,72		0,72			0,72		0,72			0,72			
Wind dir. red.			0,60		0,59			0,67		0,70			0,66			
Total reduction			0,19		0,16			0,15		0,12			0,08			
Total, real			55		275			534		494			519			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV

Regulierenring 12 F, Postboks 101

NL-3980 CC Bunnik

+31 30 659 8000

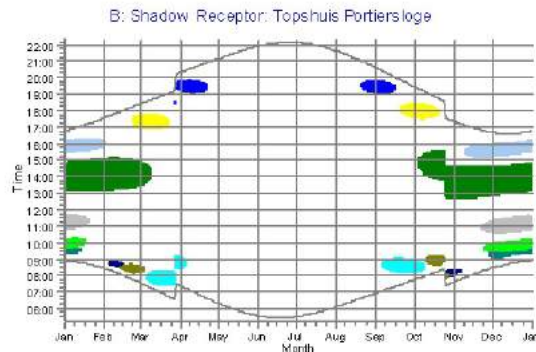
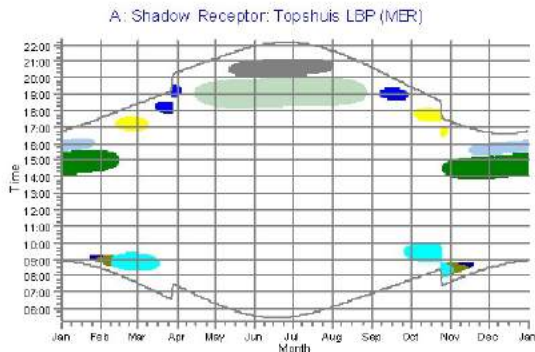
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl

Calculated:

22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: VKA opt Topshuis



WTGs

1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (67)
2: LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (74)
3: LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (75)
4: LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (76)
6: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (86)
7: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (87)

9: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (89)
10: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (90)
12: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (92)
13: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (93)
14: LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (100)
15: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (129)

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 1 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (67)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June
1	08:52 13:10-14:47/97 16:46 14:47-15:22/35	08:26 13:13-15:05/112 17:33 15:05-15:30/25	07:33 13:31-14:50/79 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53
2	08:52 13:11-14:48/97 16:47 14:48-15:23/35	08:24 13:13-15:05/112 17:35 15:05-15:29/24	07:31 13:34-14:49/75 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54
3	08:52 13:11-14:49/98 16:48 14:49-15:24/35	08:23 13:13-15:05/112 17:37 15:05-15:28/23	07:29 13:36-14:47/71 18:28	07:19 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55
4	08:52 13:11-14:49/98 16:49 14:49-15:23/34	08:21 13:14-15:06/112 17:39 15:06-15:28/22	07:27 13:39-14:45/66 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56
5	08:52 13:11-14:50/99 16:50 14:50-15:24/34	08:20 13:14-15:06/112 17:41 15:06-15:27/21	07:24 13:41-14:42/61 18:31	07:14 20:24	06:11 21:15	05:31 21:57
6	08:51 13:11-14:50/99 16:52 14:50-15:24/34	08:18 13:13-15:06/113 17:42 15:06-15:26/20	07:22 13:45-14:39/54 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58
7	08:51 13:12-14:52/100 16:53 14:52-15:25/33	08:16 13:13-15:06/113 17:46 15:07-15:25/18	07:20 13:50-14:35/45 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59
8	08:50 13:11-14:52/101 16:54 14:52-15:25/33	08:14 13:15-15:07/112 17:46 15:07-15:25/18	07:18 13:56-14:31/35 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	05:30 22:00
9	08:50 13:12-14:53/101 16:56 14:53-15:27/34	08:13 13:15-15:06/111 17:48 15:06-15:23/17	07:15 14:04-14:22/18 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01
10	08:49 13:12-14:54/102 16:57 14:54-15:27/33	08:11 13:15-15:06/111 17:50 15:06-15:21/15	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:23	05:29 22:02
11	08:49 13:12-14:54/102 16:58 14:54-15:27/33	08:09 13:15-15:06/111 17:52 15:06-15:20/14	07:11 18:42	07:01 20:35	06:01 21:24	05:28 22:02
12	08:48 13:12-14:54/102 17:00 14:54-15:27/33	08:07 13:15-15:06/111 17:53 15:06-15:17/11	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03
13	08:48 13:12-14:56/104 17:01 14:56-15:29/33	08:05 13:16-15:05/109 17:55 15:05-15:14/9	07:06 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04
14	08:47 13:12-14:57/105 17:03 14:57-15:29/32	08:04 13:16-15:05/109 17:57 15:05-15:10/5	07:04 18:47	06:54 20:40	05:56 21:29	05:27 22:04
15	08:46 13:12-14:57/105 17:04 14:57-15:29/32	08:02 13:17-15:04/107 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05
16	08:45 13:12-14:58/106 17:06 14:58-15:30/32	08:00 13:17-15:03/106 18:01	07:00 18:51	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:05
17	08:44 13:13-14:59/106 17:07 14:59-15:30/31	07:58 13:18-15:03/105 18:03	06:57 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06
18	08:43 13:13-14:59/106 17:09 14:59-15:30/31	07:56 13:18-15:02/104 18:04	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06
19	08:42 13:12-14:59/107 17:11 14:59-15:30/31	07:54 13:19-15:02/103 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07
20	08:41 13:12-15:00/108 17:12 15:00-15:30/30	07:52 13:20-15:01/101 18:08	06:51 18:57	06:41 20:50	05:47 21:38	05:27 22:07
21	08:40 13:12-15:01/109 17:14 15:01-15:31/30	07:50 13:21-15:00/99 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07
22	08:39 13:13-15:02/109 17:16 15:02-15:31/29	07:48 13:22-15:00/98 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:41	05:27 22:07
23	08:38 13:12-15:01/109 17:17 15:01-15:30/29	07:46 13:22-14:58/96 18:14	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08
24	08:37 13:12-15:02/110 17:19 15:02-15:31/29	07:44 13:24-14:57/93 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08
25	08:36 13:13-15:03/110 17:21 15:03-15:31/28	07:42 13:25-14:56/91 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08
26	08:34 13:12-15:03/111 17:23 15:03-15:31/28	07:39 13:26-14:55/89 18:19	06:37 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08
27	08:33 13:13-15:04/111 17:24 15:04-15:31/27	07:37 13:28-14:54/86 18:21	06:34 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08
28	08:32 13:12-15:04/112 17:26 15:04-15:31/27	07:35 13:30-14:53/83 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	05:30 22:08
29	08:30 13:13-15:05/112 17:28 15:05-15:31/26		07:30 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:07
30	08:29 13:13-15:05/112 17:30 15:05-15:30/25		07:28 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07
31	08:27 13:12-15:05/113 17:31 15:05-15:29/24		07:25 20:16		05:35 21:52	
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497
Sum of minutes with flicker	4221	3164	504	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 1 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (67)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	July	August	September	October	November	December
1	05:31 22:07	06:07 21:36	06:56 20:34	07:45 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40
2	05:32 22:07	06:09 21:34	06:58 20:32	07:47 19:23	07:40 17:18	08:30 16:39
3	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	07:42 17:16	08:31 16:39
4	05:34 22:06	06:12 21:31	07:01 20:28	07:50 19:19	07:43 17:15	08:33 16:38
5	05:34 22:05	06:14 21:29	07:03 20:25	07:51 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38
6	05:35 22:05	06:15 21:27	07:05 20:23	07:53 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37
7	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37
8	05:37 22:04	06:18 21:24	07:08 20:18	07:56 19:10	07:50 17:08	08:38 16:37
9	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36
10	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	07:54 17:05	08:40 16:36
11	05:40 22:02	06:23 21:18	07:13 20:12	08:02 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36
12	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	07:57 17:01	08:42 16:36
13	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:59	07:59 17:00	08:43 16:36
14	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 18:56	08:01 16:58	08:44 16:36
15	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36
16	05:45 21:57	06:31 21:08	07:21 20:00	08:10 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36
17	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:06 16:54	08:47 16:36
18	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37
19	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 18:46	08:10 16:52	08:48 16:37
20	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 18:44	08:11 16:51	08:49 16:37
21	05:52 21:51	06:39 20:58	07:29 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49	08:49 16:38
22	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	08:20 18:39	08:15 16:48	08:50 16:38
23	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39
24	05:56 21:48	06:44 20:52	07:33 19:42	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39
25	05:57 21:46	06:45 20:50	07:35 19:39	08:26 18:33	08:19 16:45	08:51 16:40
26	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	08:27 18:31	08:21 16:44	08:51 16:40
27	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	08:29 18:29	08:22 16:43	08:52 16:41
28	06:01 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	08:31 18:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	06:03 21:40	06:52 20:41	07:42 19:30	08:33 18:25	08:26 16:42	08:52 16:43
30	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	08:34 18:24	08:27 16:41	08:52 16:44
31	06:06 21:37	06:55 20:36	07:43 19:22	08:36 18:22	08:27 16:41	08:52 16:45
Potential sun hours	501	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	0	0	2391	4080	4079

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 2 - LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (74)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,61	2,70	3,53	5,40	6,78	6,38	6,61	6,21	4,64	3,22	2,05	1,26

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
334	386	470	449	300	334	669	1.035	927	573	417	397	6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 16:53-17:41/48 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53	05:31 22:07	06:07 21:36	06:57 20:34	07:45 17:37-18:21/44 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 16:54-17:42/48 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54	05:32 22:07	06:09 21:34	06:58 20:32	07:47 17:36-18:21/45 19:23	07:40 17:18	08:30 16:40
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 16:54-17:43/49 18:28	07:19 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 17:36-18:21/45 19:21	07:42 17:16	08:31 16:39
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:27 16:55-17:43/48 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56	05:34 22:06	06:12 21:31	07:01 20:28	07:50 17:35-18:21/46 19:19	07:43 17:15	08:33 16:38
5	08:52 16:50	08:20 17:41	07:24 16:56-17:43/47 18:31	07:14 20:24	06:11 21:15	05:31 21:57	05:34 22:06	06:14 21:29	07:03 20:25	07:51 17:35-18:21/46 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 16:57-17:43/46 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58	05:35 22:05	06:15 21:27	07:05 20:23	07:53 17:34-18:20/46 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 16:59-17:44/45 18:35	07:10 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 17:34-18:20/46 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 16:58-17:44/46 18:37	07:07 20:30	06:06 21:19	05:30 22:00	05:37 22:04	06:18 21:24	07:08 20:19	07:56 17:32-18:19/47 19:10	07:50 17:08	08:38 16:37
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:16 16:57-17:43/46 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 17:30-18:18/48 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36
10	08:49 16:57	08:11 17:50	07:13 16:58-17:43/45 18:40	07:03 20:33	06:03 21:23	05:29 22:02	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 17:29-18:17/48 19:05	07:54 17:05	08:40 16:36
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 16:58-17:43/45 18:42	07:01 20:35	06:01 21:24	05:28 22:02	05:40 22:02	06:23 21:18	07:13 20:12	08:02 17:28-18:16/48 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36
12	08:48 17:00	08:07 17:54	07:09 16:58-17:43/45 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 17:27-18:16/49 19:01	07:58 17:01	08:42 16:36
13	08:48 17:01	08:05 17:07-17:17/10 17:55	07:07 16:58-17:41/43 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 17:26-18:14/48 18:59	07:59 17:00	08:43 16:36
14	08:47 17:03	08:04 17:04-17:21/17 17:57	07:04 16:58-17:41/43 18:47	06:54 20:40	05:56 21:29	05:27 22:04	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 17:25-18:12/47 18:56	08:01 16:59	08:44 16:36
15	08:46 17:04	08:02 17:01-17:23/22 17:59	07:02 16:59-17:40/41 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 17:25-18:11/46 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36
16	08:45 17:06	08:00 17:00-17:25/25 18:01	07:00 16:59-17:38/39 18:51	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:06	05:46 21:57	06:31 21:08	07:21 20:00	08:10 17:25-18:09/44 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36
17	08:44 17:07	07:58 16:58-17:26/28 18:03	06:57 17:00-17:37/37 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 17:25-18:07/42 18:50	08:06 16:54	08:47 16:36
18	08:43 17:09	07:56 16:57-17:27/30 18:05	06:55 17:01-17:36/35 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 17:24-18:04/40 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37
19	08:42 17:11	07:54 16:56-17:28/32 18:06	06:53 17:02-17:34/32 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 17:24-18:01/37 18:46	08:10 16:52	08:48 16:37
20	08:41 17:12	07:52 16:55-17:29/34 18:08	06:51 17:04-17:32/28 18:57	06:41 20:50	05:48 21:38	05:27 22:07	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 17:25-18:01/36 18:44	08:11 16:51	08:49 16:37
21	08:40 17:14	07:50 16:55-17:30/35 18:10	06:48 17:06-17:30/24 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07	05:52 21:51	06:39 20:58	07:29 19:49	17:56-18:12/16 18:42	08:19 16:49	08:50 16:38
22	08:39 17:16	07:48 16:54-17:30/36 18:12	06:46 17:08-17:26/18 19:01	06:37 20:53	05:45 21:41	05:27 22:08	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	17:51-18:14/23 18:39	08:20 16:48	08:51 16:38
23	08:38 17:17	07:46 16:53-17:30/37 18:14	06:44 17:13-17:21/8 19:03	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	17:49-18:16/27 18:37	08:22 16:47	08:52 16:39
24	08:37 17:19	07:44 16:53-17:33/40 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08	05:56 21:48	06:44 20:52	07:33 19:42	17:46-18:17/31 18:35	08:24 16:46	08:51 16:39
25	08:36 17:21	07:42 16:53-17:36/43 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08	05:57 21:46	06:45 20:50	07:35 19:39	17:45-18:19/34 18:33	08:26 16:45	08:51 16:40
26	08:34 17:23	07:39 16:53-17:38/45 18:19	06:37 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	17:43-18:20/37 18:31	08:21 16:44	08:51 16:41
27	08:33 17:24	07:37 16:53-17:39/46 18:21	06:35 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	17:41-18:20/39 18:29	08:23 16:43	08:52 16:41
28	08:32 17:26	07:35 16:53-17:41/48 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:49	05:30 22:08	06:02 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	17:40-18:21/41 18:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	08:30 17:28		07:30 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:08	06:03 21:40	06:52 20:41	07:42 19:30	17:38-18:20/42 18:26	08:26 16:42	08:52 16:43
30	08:29 17:30		07:28 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	17:38-18:21/43 18:24	08:27 16:41	08:52 16:44
31	08:27 17:32		07:25 20:16		05:35 21:52		06:06 21:37	06:55 20:37		17:36 18:22		08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	501	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	528	906	0	0	0	0	0	333	1123	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 3 - LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (75)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,61	2,70	3,53	5,40	6,78	6,38	6,61	6,21	4,64	3,22	2,05	1,26

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
334	386	470	449	300	334	669	1.035	927	573	417	397	6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

		January	February	March		April		May		June	July	August		September		October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 18:24		07:23 18:57-19:45/48	06:19 21:08	05:34 21:53	05:31 22:07	06:07 21:36		06:57 19:07-19:44/37	07:45 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40				
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 18:26		07:21 18:58-19:45/47	06:17 21:10	05:33 21:54	05:32 22:07	06:09 21:34		06:58 19:07-19:45/38	07:47 19:23	07:40 17:18	08:30 16:40				
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 18:28		07:19 19:00-19:46/46	06:15 21:11	05:33 21:55	05:33 22:06	06:10 21:32		07:00 19:06-19:44/38	07:48 19:21	07:42 17:16	08:31 16:39				
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:27 18:30		07:16 19:02-19:46/44	06:13 21:13	05:32 21:56	05:34 22:06	06:12 21:31		07:01 19:06-19:44/38	07:50 19:19	07:43 17:15	08:33 16:38				
5	08:52 16:50	08:20 17:41	07:24 18:31		07:14 19:10-19:46/36	06:11 21:15	05:31 21:57	05:34 22:06	06:14 21:29		07:03 19:07-19:44/37	07:52 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38				
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 18:33		07:12 19:10-19:46/36	06:10 21:16	05:31 21:58	05:35 22:05	06:15 21:27		07:05 19:06-19:42/36	07:53 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37				
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 18:35		07:10 19:10-19:47/37	06:08 21:18	05:30 21:59	05:36 22:04	06:17 21:25		07:06 19:07-19:42/35	07:55 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37				
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 18:37		07:07 19:09-19:47/38	06:06 21:19	05:30 22:00	05:37 22:04	06:18 21:24		07:08 18:57-19:41/44	07:57 19:10	07:50 17:08	08:38 16:37				
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:16 18:38		07:05 19:09-19:47/38	06:04 21:21	05:29 22:01	05:38 22:03	06:20 21:22		07:09 18:54-19:40/46	07:58 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36				
10	08:50 16:57	08:11 17:50	07:13 18:40		07:03 19:08-19:46/38	06:03 21:23	05:29 22:02	05:39 22:02	06:21 21:20		07:11 18:51-19:38/47	08:00 19:05	07:54 17:05	08:40 16:36				
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 18:42		07:01 19:08-19:45/37	06:01 21:24	05:28 22:03	05:40 22:02	06:23 21:18		07:13 18:50-19:37/47	08:02 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36				
12	08:48 17:00	08:07 17:54	07:09 18:44		06:58 19:08-19:45/37	05:59 21:26	05:28 22:03	05:41 22:01	06:25 21:16		07:14 18:48-19:34/46	08:03 19:01	07:58 17:01	08:42 16:36				
13	08:48 17:01	08:05 17:55	07:07 18:45		06:56 19:09-19:44/35	05:58 21:27	05:28 22:04	05:42 22:00	06:26 21:14		07:16 18:47-19:33/46	08:05 18:59	07:59 17:00	08:43 16:36				
14	08:47 17:03	08:04 17:57	07:04 18:47		06:54 19:09-19:44/35	05:56 21:29	05:27 22:04	05:43 21:59	06:28 21:12		07:17 18:45-19:29/44	08:07 18:56	08:01 16:59	08:44 16:36				
15	08:46 17:04	08:02 17:59	07:02 18:49		06:52 19:10-19:43/33	05:55 21:30	05:27 22:05	05:44 21:58	06:29 21:10		07:19 18:45-19:16/31	08:08 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36				
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:51	18:08-18:20/12	06:50 19:11-19:42/31	05:53 21:32	05:27 22:06	05:46 21:57	06:31 21:08		07:21 18:44-19:16/32	08:10 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36				
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	18:05-18:23/18	06:47 19:11-19:40/29	05:52 21:33	05:27 22:06	05:47 21:56	06:32 21:06		07:22 18:43-19:16/33	08:12 18:50	08:06 16:54	08:47 16:36				
18	08:43 17:09	07:56 18:05	06:55 18:54	18:03-18:25/22	06:45 19:12-19:38/26	05:50 21:35	05:27 22:06	05:48 21:55	06:34 21:04		07:24 18:43-19:16/33	08:13 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37				
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	18:00-18:25/25	06:43 19:13-19:37/24	05:49 21:36	05:27 22:07	05:49 21:54	06:36 21:02		07:25 18:42-19:15/33	08:15 18:46	08:10 16:52	08:48 16:37				
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:51 18:57	17:59-18:27/28	06:41 19:15-19:35/20	05:48 21:38	05:27 22:07	05:50 21:53	06:37 21:00		07:27 18:43-19:14/31	08:17 18:44	08:11 16:51	08:49 16:37				
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	17:58-18:27/29	06:39 19:17-19:32/15	05:46 21:39	05:27 22:07	05:52 21:52	06:39 20:58	19:27-19:34/7	07:29 18:43-19:14/31	08:19 18:42	08:13 16:49	08:49 16:38				
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	17:57-18:27/30	06:37 19:22-19:27/5	05:45 21:41	05:27 22:08	05:53 21:50	06:40 20:56	19:22-19:37/15	07:30 18:43-19:12/29	08:20 18:39	08:15 16:48	08:50 16:38				
23	08:38 17:17	07:46 18:14	06:44 19:03	17:56-18:28/32	06:35 19:22-19:27/5	05:44 21:42	05:28 22:08	05:54 21:49	06:42 20:54	19:19-19:40/21	07:32 18:44-19:11/27	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39				
24	08:37 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	17:56-18:28/32	06:33 19:22-19:27/5	05:42 21:43	05:28 22:08	05:56 21:48	06:44 20:52	19:17-19:41/24	07:33 18:44-19:09/25	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39				
25	08:36 17:21	07:42 18:17	06:39 19:06	17:56-18:28/32	06:31 19:22-19:27/5	05:41 21:45	05:28 22:08	05:57 21:46	06:45 20:50	19:15-19:42/27	07:35 18:45-19:08/23	07:26 17:33	08:19 16:45	08:51 16:40				
26	08:34 17:23	07:39 18:19	06:37 19:08	17:55-18:27/32	06:29 19:22-19:27/5	05:40 21:46	05:29 22:08	05:59 21:45	06:47 20:47	19:13-19:43/30	07:37 18:47-19:06/19	07:27 17:31	08:21 16:44	08:51 16:41				
27	08:33 17:24	07:37 18:21	06:35 19:09	17:55-18:27/32	06:27 19:22-19:27/5	05:39 21:47	05:29 22:08	06:00 21:43	06:48 20:45	19:12-19:44/32	07:38 18:48-19:03/15	07:29 17:29	08:23 16:43	08:52 16:41				
28	08:32 17:26	07:35 18:23	06:32 19:06	17:55-18:27/32	06:25 19:22-19:27/5	05:38 21:49	05:30 22:08	06:02 21:42	06:50 20:43	19:11-19:44/33	07:40 18:53-18:58/5	07:31 17:28	08:24 16:42	08:52 16:42				
29	08:30 17:28	07:30 18:23	06:30 19:03	18:55-19:38/43	06:23 19:22-19:27/5	05:37 21:50	05:30 22:08	06:03 21:40	06:52 20:41	19:10-19:45/35	07:42 19:30	07:33 17:26	08:26 16:42	08:52 16:43				
30	08:29 17:30	07:28 18:24	06:28 19:04	18:55-19:41/46	06:21 19:22-19:27/5	05:36 21:51	05:31 22:07	06:04 21:39	06:53 20:39	19:09-19:44/35	07:43 19:28	07:34 17:24	08:27 16:41	08:52 16:44				
31	08:27 17:32	07:25 18:26	06:25 19:06	18:56-19:43/47	06:19 19:22-19:27/5	05:35 21:52	05:30 21:37	06:06 20:37	06:55 19:08-19:45/37	19:08-19:45/37	07:43 17:22	07:36 17:22	08:27 16:45	08:52 16:45				
Potential sun hours	260	278	367		415	484	497	501	453	381	954	332	267	245				
Sum of minutes with flicker	0	0	497		735	0	0	0	296	954	0	0	0	0				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 4 - LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (76)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum

334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53	20:07-20:57/50 22:07	20:12-21:04/52 21:36	06:07 21:36	06:57 20:34	07:45 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54	20:07-20:57/50 22:07	20:12-21:03/51 21:34	06:09 21:34	06:58 20:32	07:47 19:23	07:40 17:18	08:30 16:39
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 18:28	07:19 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55	20:07-20:57/50 22:06	20:12-21:04/52 21:32	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	07:42 17:16	08:31 16:39
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:27 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56	20:07-20:58/51 22:06	20:13-21:04/51 21:31	06:12 20:28	07:01 20:28	07:50 19:19	07:43 17:15	08:33 16:38
5	08:52 16:50	08:20 17:41	07:24 18:31	07:14 20:24	06:11 21:15	05:31 21:57	20:07-20:57/50 22:06	20:13-21:04/51 21:29	06:14 20:25	07:03 20:25	07:51 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58	20:07-20:58/51 22:05	20:13-21:04/51 21:27	06:15 20:23	07:05 20:23	07:53 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59	20:07-20:58/51 22:04	20:13-21:04/51 21:25	06:17 20:21	07:06 20:21	07:55 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	05:29 22:00	20:07-20:59/52 22:04	20:14-21:04/50 21:24	06:18 20:18	07:08 20:18	07:56 19:10	07:50 17:08	08:38 16:37
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:16 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01	20:07-20:58/51 22:03	20:14-21:04/50 21:22	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36
10	08:49 16:57	08:11 17:50	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:23	05:29 22:02	20:07-20:59/52 22:02	20:14-21:04/50 21:20	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	07:54 17:05	08:40 16:36
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 18:42	07:01 20:35	06:01 21:24	05:28 22:03	20:08-21:00/52 22:02	20:15-21:04/49 21:18	06:23 20:12	07:13 20:12	08:02 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36
12	08:48 17:00	08:07 17:54	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03	20:07-20:59/52 22:01	20:15-21:04/49 21:16	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	07:58 17:01	08:42 16:36
13	08:48 17:01	08:05 17:55	07:07 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04	20:08-21:00/52 22:00	20:16-21:04/48 21:14	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:59	07:59 17:00	08:43 16:36
14	08:47 17:03	08:04 17:57	07:04 18:47	06:54 20:40	05:56 21:29	05:27 22:04	20:08-21:00/52 21:59	20:16-21:03/47 21:12	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 18:56	08:01 16:58	08:44 16:36
15	08:46 17:04	08:02 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05	20:08-21:00/52 21:58	20:16-21:03/47 21:10	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:51	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:06	20:08-21:01/53 21:57	20:17-21:03/46 21:08	06:31 21:08	07:21 20:00	08:10 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06	20:09-21:01/52 21:56	20:17-21:02/45 21:06	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:06 16:54	08:47 16:36
18	08:43 17:09	07:56 18:05	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06	20:09-21:01/52 21:55	20:18-21:03/45 21:04	06:34 19:55	07:24 19:55	08:13 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07	20:09-21:01/52 21:54	20:19-21:02/43 21:02	06:36 19:53	07:25 19:53	08:15 18:46	08:10 16:52	08:48 16:37
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:51 18:57	06:41 20:50	05:47 21:38	05:27 22:07	20:09-21:01/52 21:53	20:19-21:01/42 21:00	06:37 19:51	07:27 19:51	08:17 18:44	08:11 16:51	08:49 16:37
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07	20:09-21:01/52 21:52	20:20-21:01/41 20:58	06:39 19:48	07:29 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49	08:49 16:38
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:41	05:27 22:08	20:10-21:02/52 21:50	20:20-21:00/40 20:56	06:40 19:46	07:30 19:46	08:20 18:39	08:15 16:48	08:50 16:38
23	08:38 17:17	07:46 18:14	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08	20:10-21:02/52 21:49	20:22-21:00/38 20:54	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39
24	08:37 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08	20:10-21:02/52 21:48	20:23-20:58/35 20:52	06:44 20:52	07:33 19:42	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39
25	08:36 17:21	07:42 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08	20:11-21:03/52 21:46	20:23-20:57/34 20:50	06:45 20:50	07:35 19:39	07:26 17:33	08:19 16:45	08:51 16:40
26	08:34 17:23	07:39 18:19	06:37 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08	20:10-21:03/53 21:45	20:25-20:57/32 20:47	06:47 19:37	07:37 19:37	07:27 17:31	08:21 16:44	08:51 16:40
27	08:33 17:24	07:37 18:21	06:35 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08	20:11-21:03/52 21:43	20:26-20:55/29 20:45	06:48 19:35	07:38 19:35	07:29 17:29	08:23 16:43	08:52 16:41
28	08:32 17:26	07:35 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:49	05:30 22:08	20:11-21:03/52 21:42	20:28-20:53/25 20:43	06:50 19:32	07:40 19:32	07:31 17:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	08:30 17:28		07:30 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:08	20:12-21:04/52 21:40	20:30-20:52/22 20:41	06:52 19:30	07:42 19:30	07:33 17:26	08:26 16:42	08:52 16:43
30	08:29 17:30		07:28 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07	20:11-21:03/52 21:39	20:33-20:49/16 20:39	06:53 19:28	07:43 19:28	07:34 17:24	08:27 16:41	08:52 16:44
31	08:27 17:31		07:25 20:16		05:35 21:52			20:37-20:43/6 21:37	06:55 20:37		07:36 17:22		08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	501	453	381	332	267	245	
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	701	1550	1288	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierenring 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 5 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (85)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53	05:31 22:07	06:07 21:36	06:56 20:34	07:45 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54	05:32 22:07	06:09 21:34	06:58 20:32	07:46 19:23	07:40 17:18	08:30 16:39
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 18:28	07:18 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	07:41 17:16	08:31 16:39
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:26 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56	05:32 22:06	06:12 21:31	07:01 20:27	07:50 19:19	07:43 17:15	08:32 16:38
5	08:51 16:50	08:19 17:41	07:24 18:31	07:14 20:24	06:11 21:14	05:31 21:57	05:34 22:05	06:13 21:29	07:03 20:25	07:51 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58	05:35 22:05	06:15 21:27	07:04 20:23	07:53 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	05:30 22:00	05:37 22:04	06:18 21:24	07:08 20:18	07:56 19:10	07:50 17:08	08:37 16:37
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:15 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36
10	08:49 16:57	08:11 17:50	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:22	05:29 22:02	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	08:00 17:05	08:40 16:36
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 18:42	07:01 20:34	06:01 21:24	05:28 22:02	05:40 22:02	06:23 21:18	07:12 20:12	08:01 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36
12	08:48 17:00	08:07 17:53	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	07:57 17:01	08:42 16:36
13	08:47 17:01	08:05 17:55	07:06 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:58	07:59 17:00	08:43 16:36
14	08:47 17:03	08:03 17:57	07:04 18:47	06:54 20:39	05:56 21:29	05:27 22:04	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 18:56	08:01 16:58	08:44 16:36
15	08:46 17:04	08:02 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:50	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:05	05:45 21:57	06:31 21:08	07:20 20:00	08:10 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:06 16:54	08:46 16:36
18	08:43 17:09	07:56 18:04	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 18:46	08:09 16:52	08:48 16:37
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:50 18:57	06:41 20:50	05:47 21:38	05:27 22:07	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 18:44	08:11 16:51	08:48 16:37
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07	05:52 21:51	06:39 20:58	07:29 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49	08:49 16:38
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:40	05:27 22:07	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	08:20 18:39	08:14 16:48	08:50 16:38
23	08:38 17:17	07:46 18:14	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39
24	08:37 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08	05:56 21:47	06:44 20:52	07:33 19:41	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39
25	08:36 17:21	07:41 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08	05:57 21:46	06:45 20:50	07:35 19:39	07:26 17:33	08:19 16:45	08:51 16:40
26	08:34 17:23	07:39 18:19	06:37 19:07	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	07:27 17:31	08:21 16:44	08:51 16:40
27	08:33 17:24	07:37 18:21	06:34 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	07:29 17:29	08:22 16:43	08:52 16:41
28	08:32 17:26	07:35 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	05:30 22:08	06:01 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	07:31 17:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	08:30 17:28		07:30 19:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:07	06:03 21:40	06:52 20:41	07:42 19:30	07:33 17:26	08:25 16:42	08:52 16:43
30	08:29 17:30		07:28 19:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	07:34 17:24	08:27 16:41	08:52 16:44
31	08:27 17:31		07:25 19:16		05:35 21:52		06:06 21:37	06:55 20:36		07:36 17:22		08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 7 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (87)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 08:52-09:09/17 17:33	07:33 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53	05:31 22:07	06:07 21:36	06:56 20:34	07:45 19:25	07:38 08:06-08:19/13 17:20	08:28 16:40
2	08:52 16:47	08:24 08:52-09:08/16 17:35	07:31 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54	05:32 22:07	06:09 21:34	06:58 20:32	07:46 19:23	07:40 08:07-08:19/12 17:18	08:30 16:39
3	08:52 16:48	08:23 08:53-09:07/14 17:37	07:29 18:28	07:18 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	07:41 08:09-08:19/10 17:16	08:31 16:39
4	08:52 16:49	08:21 08:55-09:07/12 17:39	07:26 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56	05:33 22:06	06:12 21:31	07:01 20:27	07:50 19:18	07:43 08:11-08:19/8 17:14	08:32 16:38
5	08:51 16:50	08:19 08:45-08:48/3 17:41	07:24 18:31	07:14 20:24	06:11 21:14	05:31 21:57	05:34 22:05	06:13 21:29	07:03 20:25	07:51 19:16	07:45 08:13-08:18/5 17:13	08:34 16:38
6	08:51 16:52	08:18 08:43-08:49/6 17:42	07:22 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58	05:35 22:05	06:15 21:27	07:04 20:23	07:53 19:14	07:47 08:15-08:18/3 17:11	08:35 16:37
7	08:51 16:53	08:16 08:41-08:49/8 17:44	07:20 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 19:12	07:49 08:24-08:36/12 17:09	08:36 16:37
8	08:50 16:54	08:14 08:40-08:50/10 17:46	07:18 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	05:29 22:00	05:37 22:04	06:18 21:23	07:08 20:18	07:56 19:09	07:50 08:23-08:38/15 17:08	08:37 16:37
9	08:50 16:55	08:13 08:38-08:50/12 17:48	07:15 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	07:52 08:23-08:39/16 17:06	08:39 16:36
10	08:49 16:57	08:11 08:36-08:50/14 17:50	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:22	05:29 22:02	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	07:54 08:23-08:40/17 17:04	08:40 16:36
11	08:49 16:58	08:09 08:34-08:49/15 17:52	07:11 18:42	07:00 20:34	06:01 21:24	05:28 22:02	05:40 22:02	06:23 21:18	07:12 20:12	08:01 19:03	07:56 08:25-08:40/15 17:03	08:41 16:36
12	08:48 17:00	08:07 08:33-08:48/15 17:53	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	07:57 08:27-08:41/14 17:01	08:42 16:36
13	08:47 17:01	08:05 08:34-08:47/13 17:55	07:06 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:58	07:59 08:29-08:41/12 17:00	08:43 16:36
14	08:47 17:03	08:03 08:36-08:46/10 17:57	07:04 18:47	06:54 20:39	05:56 21:29	05:27 22:04	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:06 18:56	08:01 08:31-08:41/10 16:58	08:44 16:36
15	08:46 17:04	08:02 08:40-08:42/2 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:03 08:32-08:40/8 16:57	08:45 16:36
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:50	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:05	05:45 21:57	06:31 21:08	07:20 20:00	08:10 18:52	08:04 08:34-08:40/6 16:56	08:46 16:36
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	06:47 20:44	05:52 21:33	05:27 22:06	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:06 08:36-08:40/4 16:54	08:46 16:36
18	08:43 17:09	07:56 18:04	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 18:48	08:08 08:38-08:40/2 16:53	08:47 16:36
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 18:46	08:09 16:52	08:48 16:37
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:50 18:57	06:41 20:50	05:47 21:38	05:27 22:07	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 18:43	08:11 16:50	08:48 16:37
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07	05:52 21:51	06:39 20:58	07:28 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49	08:49 16:38
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:40	05:27 22:07	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	08:20 18:39	08:14 16:48	08:50 16:38
23	08:38 17:17	07:46 18:13	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39
24	08:37 09:04-09:06/2 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08	05:56 21:47	06:44 20:52	07:33 19:41	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39
25	08:35 09:03-09:07/4 17:21	07:41 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08	05:57 21:46	06:45 20:49	07:35 19:39	07:26 17:33	08:19 16:45	08:51 16:40
26	08:34 09:01-09:07/6 17:22	07:39 18:19	06:37 19:07	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	07:27 17:31	08:21 16:44	08:51 16:40
27	08:33 09:00-09:08/8 17:24	07:37 18:21	06:34 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	07:29 17:29	08:20 08:08-13/5 16:43	08:52 16:41
28	08:32 08:58-09:08/10 17:26	07:35 18:22	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	05:30 22:08	06:01 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	07:31 17:27	08:05-08:16/11 16:42	08:52 16:42
29	08:30 08:57-09:09/12 17:28		07:30 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:07	06:03 21:40	06:52 20:41	07:41 19:30	07:33 17:25	08:04-08:17/13 16:42	08:52 16:43
30	08:29 08:55-09:09/14 17:30		07:28 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	07:34 17:24	08:03-08:18/15 16:41	08:52 16:44
31	08:27 08:53-09:08/15 17:31		07:25 20:16		05:35 21:52		06:06 21:37	06:55 20:36		07:36 17:22	08:04-08:19/15 16:45	08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	71	174	0	0	0	0	0	0	0	59	190	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 8 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (88)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53	05:31 22:07	06:07 21:36	06:56 20:34	07:45 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54	05:32 22:07	06:09 21:34	06:58 20:32	07:46 19:23	07:40 17:18	08:30 16:40
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 18:28	07:18 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	07:42 17:16	08:31 16:39
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:26 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56	05:32 22:06	06:12 21:31	07:01 20:28	07:50 19:19	07:43 17:15	08:33 16:38
5	08:51 16:50	08:19 17:41	07:24 18:31	07:14 20:24	06:11 21:14	05:31 21:57	05:34 22:05	06:14 21:29	07:03 20:25	07:51 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58	05:35 22:05	06:15 21:27	07:05 20:23	07:53 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	05:30 22:00	05:37 22:04	06:18 21:24	07:08 20:18	07:56 19:10	07:50 17:08	08:38 16:37
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:15 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36
10	08:49 16:57	08:11 17:50	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:23	05:29 22:02	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	08:00 17:05	08:40 16:36
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 18:42	07:01 20:34	06:01 21:24	05:28 22:02	05:40 22:02	06:23 21:18	07:13 20:12	08:01 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36
12	08:48 17:00	08:07 17:53	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	07:57 17:01	08:42 16:36
13	08:47 17:01	08:05 17:55	07:06 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:58	07:59 17:00	08:43 16:36
14	08:47 17:03	08:03 17:57	07:04 18:47	06:54 20:40	05:56 21:29	05:27 22:04	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 18:56	08:01 16:58	08:44 16:36
15	08:46 17:04	08:02 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:51	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:05	05:45 21:57	06:31 21:08	07:21 20:00	08:10 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:06 16:54	08:46 16:36
18	08:43 17:09	07:56 18:04	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 18:46	08:09 16:52	08:48 16:37
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:51 18:57	06:41 20:50	05:48 21:38	05:27 22:07	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 18:44	08:11 16:51	08:49 16:37
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07	05:52 21:51	06:39 20:58	07:29 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49	08:49 16:38
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:40	05:27 22:07	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	08:20 18:39	08:14 16:48	08:50 16:38
23	08:38 17:17	07:46 18:14	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39
24	08:37 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08	05:56 21:48	06:44 20:52	07:33 19:42	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39
25	08:36 17:21	07:41 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08	05:57 21:46	06:45 20:50	07:35 19:39	07:26 17:33	08:19 16:45	08:51 16:40
26	08:34 17:23	07:39 18:19	06:37 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	07:27 17:31	08:21 16:44	08:51 16:40
27	08:33 17:24	07:37 18:21	06:34 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	07:29 17:29	08:22 16:43	08:52 16:41
28	08:32 17:26	07:35 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	05:30 22:08	06:01 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	07:31 17:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	08:30 17:28		07:30 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:07	06:03 21:40	06:52 20:41	07:42 19:30	07:33 17:26	08:25 16:42	08:52 16:43
30	08:29 17:30		07:28 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	07:34 17:24	08:27 16:41	08:52 16:44
31	08:27 17:31		07:25 20:16		05:35 21:52		06:06 21:37	06:55 20:36		07:36 17:22		08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 9 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (89)

Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 09:41-10:10/29 16:46	08:26 07:33 17:33	07:23 20:18 18:24	06:19 21:08 20:18	05:34 21:53 22:07	05:31 21:36 20:34	06:07 21:36 20:34	06:56 21:36 20:34	07:45 19:25 17:20	07:38 17:20 16:40		08:28 09:31-09:53/22 16:40
2	08:52 09:42-10:11/29 16:47	08:24 07:31 17:35	07:21 20:19 18:26	06:17 21:10 20:19	05:33 21:54 22:07	05:32 21:34 20:32	06:09 21:34 20:32	06:58 21:34 20:32	07:46 19:23 17:18	07:40 17:18 16:39		08:30 09:31-09:55/24 16:39
3	08:52 09:43-10:11/28 16:48	08:23 07:29 17:37	07:18 20:15 18:28	06:15 21:11 20:21	05:33 21:55 22:06	05:33 21:34 20:30	06:10 21:34 20:30	07:00 21:34 20:30	07:48 19:21 17:16	07:41 17:16 16:39		08:31 09:31-09:55/24 16:39
4	08:52 09:43-10:11/28 16:49	08:21 07:26 17:39	07:16 20:13 18:30	06:13 21:13 20:23	05:32 21:56 22:06	05:33 21:34 20:27	06:12 21:34 20:27	07:01 19:19 17:15	07:50 17:15 16:38	07:43 16:38 16:38		08:33 09:31-09:56/25 16:38
5	08:51 09:44-10:11/27 16:50	08:19 07:24 17:41	07:14 20:11 18:31	06:11 21:14 20:24	05:31 21:57 22:05	05:34 21:29 20:25	06:13 21:29 20:25	07:03 19:16 17:13	07:51 17:13 16:38	07:45 16:38 16:38		08:34 09:31-09:57/26 16:38
6	08:51 09:44-10:11/27 16:52	08:18 07:22 17:42	07:12 20:10 18:33	06:10 21:16 20:26	05:31 21:58 22:05	05:35 21:27 20:23	06:15 21:27 20:23	07:04 19:14 17:11	07:53 17:11 16:37	07:47 16:37 16:37		08:35 09:30-09:57/27 16:37
7	08:51 09:46-10:12/26 16:53	08:16 07:20 17:44	07:09 20:08 18:35	06:08 21:18 20:28	05:30 21:59 22:04	05:36 21:25 20:21	06:17 21:25 20:21	07:06 19:12 17:09	07:55 17:09 16:37	07:49 16:37 16:37		08:36 09:31-09:59/28 16:37
8	08:50 09:46-10:11/25 16:54	08:14 07:18 17:46	07:07 20:06 18:37	06:06 21:19 20:29	05:29 22:00 22:04	05:37 21:24 20:18	06:18 21:24 20:18	07:08 19:10 17:08	07:56 17:08 16:37	07:50 17:08 16:37		08:38 09:31-09:59/28 16:37
9	08:50 09:47-10:12/25 16:56	08:13 07:15 17:48	07:05 20:04 18:38	06:04 21:21 20:31	05:29 22:01 22:03	05:38 21:22 20:16	06:20 21:22 20:16	07:09 19:07 17:06	07:58 17:06 16:36	07:52 17:06 16:36		08:39 09:31-09:59/28 16:36
10	08:49 09:48-10:12/24 16:57	08:11 07:13 17:50	07:03 20:33 18:40	06:03 21:23 20:33	05:29 22:02 22:02	05:39 21:20 20:14	06:21 21:20 20:14	07:11 19:05 17:04	08:00 17:04 16:36	07:54 17:04 16:36		08:40 09:31-10:00/29 16:36
11	08:49 09:49-10:11/22 16:58	08:09 07:11 17:52	07:01 20:34 18:42	06:01 21:24 20:34	05:28 22:02 22:02	05:40 21:18 20:12	06:23 21:18 20:12	07:12 19:03 17:03	08:01 17:03 16:36	07:56 17:03 16:36		08:41 09:31-10:00/29 16:36
12	08:48 09:50-10:11/21 17:00	08:07 07:09 17:53	06:58 20:36 18:44	05:59 21:26 20:36	05:28 22:03 22:01	05:41 21:16 20:09	06:24 21:16 20:09	07:14 19:01 17:01	08:03 17:01 16:36	07:57 17:01 16:36		08:42 09:32-10:01/29 16:36
13	08:47 09:52-10:11/19 17:01	08:05 07:06 17:55	06:56 20:38 18:45	05:58 21:27 20:38	05:28 22:04 22:00	05:42 21:14 20:07	06:26 21:14 20:07	07:16 18:58 17:00	08:05 17:00 16:36	07:59 17:00 16:36		08:43 09:32-10:01/29 16:36
14	08:47 09:53-10:10/17 17:03	08:03 07:04 17:57	06:54 20:40 18:47	05:56 21:29 20:40	05:27 22:04 21:59	05:43 21:12 20:05	06:28 21:12 20:05	07:17 18:56 16:58	08:07 16:58 16:36	08:01 16:58 16:36		08:44 09:32-10:02/30 16:36
15	08:46 09:55-10:09/14 17:04	08:02 07:02 17:59	06:52 20:41 18:49	05:55 21:30 20:41	05:27 22:05 21:58	05:44 21:10 20:02	06:29 21:10 20:02	07:19 18:54 16:57	08:08 16:57 16:36	08:03 16:57 16:36		08:45 09:33-10:03/30 16:36
16	08:45 09:57-10:08/11 17:06	08:00 07:00 18:01	06:50 20:43 18:51	05:53 21:32 20:43	05:27 22:05 21:57	05:45 21:08 20:00	06:31 21:08 20:00	07:21 18:52 16:56	08:10 16:56 16:36	08:04 16:56 16:36		08:46 09:34-10:03/29 16:36
17	08:44 10:00-10:05/5 17:07	07:58 06:57 18:03	06:47 20:45 18:52	05:52 21:33 20:45	05:27 22:06 21:56	05:47 21:06 19:58	06:32 21:06 19:58	07:22 18:50 16:54	08:12 16:54 16:36	08:06 16:54 16:36		08:46 09:34-10:04/30 16:36
18	08:43 17:09 17:09	07:56 18:04 18:04	06:45 20:46 18:54	05:50 21:35 20:46	05:27 22:06 21:55	05:48 21:04 19:55	06:34 21:04 19:55	07:24 18:48 16:53	08:13 16:53 16:36	08:08 16:53 16:36		08:47 09:35-10:05/30 16:36
19	08:42 17:11 17:11	07:54 18:06 18:06	06:43 20:48 18:56	05:49 21:36 20:48	05:27 22:07 21:54	05:49 21:02 19:53	06:36 21:02 19:53	07:25 18:46 16:52	08:15 16:52 16:37	08:09 16:52 16:37		08:48 09:35-10:05/30 16:37
20	08:41 17:12 17:12	07:52 18:08 18:08	06:41 20:50 18:57	05:47 21:38 20:50	05:27 22:07 21:53	05:50 21:00 19:51	06:37 21:00 19:51	07:27 18:44 16:51	08:17 16:51 16:37	08:11 16:51 16:37		08:49 09:35-10:05/30 16:37
21	08:40 17:14 17:14	07:50 18:10 18:10	06:39 20:51 18:59	05:46 21:39 20:51	05:27 22:07 21:51	05:52 20:58 19:48	06:39 20:58 19:48	07:29 18:41 16:49	08:19 16:49 16:38	08:13 16:49 16:38		08:49 09:35-10:05/30 16:38
22	08:39 17:16 17:16	07:48 18:12 19:01	06:37 20:53 19:01	05:45 21:40 20:53	05:27 22:07 21:50	05:53 20:56 19:46	06:40 20:56 19:46	07:30 18:39 16:48	08:20 16:48 16:38	08:14 16:48 16:38		08:50 09:36-10:06/30 16:38
23	08:38 17:17 17:17	07:46 18:14 19:02	06:35 20:55 19:02	05:44 21:42 20:55	05:28 22:08 21:49	05:54 20:54 19:44	06:42 20:54 19:44	07:32 18:37 16:47	08:22 16:47 16:39	08:16 16:47 16:39		08:50 09:36-10:06/30 16:39
24	08:37 17:19 17:19	07:44 18:15 19:04	06:33 20:56 19:04	05:42 21:43 20:56	05:28 22:08 21:48	05:56 20:52 19:41	06:44 20:52 19:41	07:33 18:35 16:46	08:24 16:46 16:39	08:18 16:46 16:39		08:51 09:38-10:08/30 16:39
25	08:36 17:21 17:21	07:41 18:17 19:06	06:31 20:58 19:06	05:41 21:45 20:58	05:28 22:08 21:46	05:57 20:50 19:39	06:45 20:50 19:39	07:35 17:33 16:45	08:19 16:45 16:40	09:38-09:42/4 16:40		08:51 09:38-10:08/30 16:40
26	08:34 17:23 17:23	07:39 18:19 19:08	06:37 21:00 19:08	05:40 21:46 20:59	05:29 22:08 21:45	05:59 20:47 19:37	06:47 20:47 19:37	07:37 17:31 16:44	08:21 16:44 16:40	09:35-09:46/11 16:40		08:51 09:38-10:08/30 16:40
27	08:33 17:24 17:24	07:37 18:21 19:09	06:34 21:01 19:09	05:39 21:47 20:58	05:29 22:08 21:43	06:00 20:45 19:35	06:48 20:45 19:35	07:38 17:29 16:43	08:22 16:43 16:41	09:34-09:48/14 16:41		08:52 09:38-10:08/30 16:41
28	08:32 17:26 17:26	07:35 18:23 19:11	06:32 21:03 19:11	05:38 21:48 20:58	05:30 22:08 21:42	06:01 20:43 19:32	06:50 20:43 19:32	07:40 17:27 16:42	08:24 16:42 16:42	09:32-09:49/17 16:42		08:52 09:39-10:08/29 16:42
29	08:30 17:28 17:28		07:30 21:05 20:13	05:37 21:50 21:05	05:30 22:07 21:40	06:03 20:41 19:30	06:52 20:41 19:30	07:42 17:26 16:42	08:25 16:42 16:42	09:32-09:51/19 16:42		08:52 09:40-10:10/30 16:43
30	08:29 17:30 17:30		07:28 21:06 20:14	05:36 21:51 21:06	05:31 22:07 21:39	06:04 20:39 19:28	06:53 20:39 19:28	07:43 17:24 16:41	08:27 16:41 16:41	09:32-09:53/21 16:41		08:52 09:40-10:09/29 16:44
31	08:27 17:31 17:31		07:25 20:16 20:16	05:35 21:52 21:52		06:06 21:37 20:36	06:55 21:37 20:36	07:36 17:22 16:45				08:52 09:40-10:10/30 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	885

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 11 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IO! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (91)
Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53	05:31 22:07	06:07 21:36	06:57 20:34	07:45 19:25	07:38 17:20	08:28 16:40
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54	05:32 22:07	06:09 21:34	06:58 20:32	07:47 19:23	07:40 17:18	08:30 16:40
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 18:28	07:19 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	07:42 17:16	08:31 16:39
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:27 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56	05:32 22:06	06:12 21:31	07:01 20:28	07:50 19:19	07:43 17:15	08:33 16:38
5	08:51 16:50	08:19 17:41	07:24 18:31	07:14 20:24	06:11 21:15	05:31 21:57	05:34 22:05	06:14 21:29	07:03 20:25	07:51 19:16	07:45 17:13	08:34 16:38
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58	05:35 22:05	06:15 21:27	07:05 20:23	07:53 19:14	07:47 17:11	08:35 16:37
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 19:12	07:49 17:09	08:36 16:37
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	05:30 22:00	05:37 22:04	06:18 21:24	07:08 20:18	07:56 19:10	07:50 17:08	08:38 16:37
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:15 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	07:52 17:06	08:39 16:36
10	08:49 16:57	08:11 17:50	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:23	05:29 22:02	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	08:00 17:05	08:40 16:36
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 18:42	07:01 20:35	06:01 21:24	05:28 22:02	05:40 22:02	06:23 21:18	07:13 20:12	08:01 19:03	07:56 17:03	08:41 16:36
12	08:48 17:00	08:07 17:54	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	07:57 17:01	08:42 16:36
13	08:48 17:01	08:05 17:55	07:06 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:59	07:59 17:00	08:43 16:36
14	08:47 17:03	08:04 17:57	07:04 18:47	06:54 20:40	05:56 21:29	05:27 22:04	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 18:56	08:01 16:59	08:44 16:36
15	08:46 17:04	08:02 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:03 16:57	08:45 16:36
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:51	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:05	05:46 21:57	06:31 21:08	07:21 20:00	08:10 18:52	08:04 16:56	08:46 16:36
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:06 16:54	08:46 16:36
18	08:43 17:09	07:56 18:05	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 18:48	08:08 16:53	08:47 16:37
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 18:46	08:10 16:52	08:48 16:37
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:51 18:57	06:41 20:50	05:48 21:38	05:27 22:07	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 18:44	08:11 16:51	08:49 16:37
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07	05:52 21:51	06:39 20:58	07:29 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49	08:49 16:38
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:41	05:28 22:07	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	08:20 18:39	08:14 16:48	08:50 16:38
23	08:38 17:17	07:46 18:14	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47	08:50 16:39
24	08:37 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08	05:56 21:48	06:44 20:52	07:33 19:42	08:24 18:35	08:18 16:46	08:51 16:39
25	08:36 17:21	07:42 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08	05:57 21:46	06:45 20:50	07:35 19:39	07:26 17:33	08:19 16:45	08:51 16:40
26	08:34 17:23	07:39 18:19	06:37 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	07:27 17:31	08:21 16:44	08:51 16:41
27	08:33 17:24	07:37 18:21	06:34 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	07:29 17:29	08:22 16:43	08:52 16:41
28	08:32 17:26	07:35 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	05:30 22:08	06:02 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	07:31 17:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	08:30 17:28		07:30 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:07	06:03 21:40	06:52 20:41	07:42 19:30	07:33 17:26	08:25 16:42	08:52 16:43
30	08:29 17:30		07:28 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	07:34 17:24	08:27 16:41	08:52 16:44
31	08:27 17:32		07:25 20:16		05:35 21:52		06:06 21:37	06:55 20:36		07:36 17:22		08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
 Regulierenring 12 F, Postboks 101
 NL-3980 CC Bunnik
 +31 30 659 8000
 Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
 Calculated:
 22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 13 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (93)
 Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 08:22-09:17/55 18:24	07:23 08:31-09:04/33 20:18	06:19 21:08	05:34 21:53
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 08:22-09:16/54 18:26	07:21 08:31-09:01/30 20:19	06:17 21:10	05:33 21:54
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 08:22-09:16/54 18:28	07:18 08:33-08:58/25 20:21	06:15 21:11	05:33 21:55
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:26 08:23-09:16/53 18:30	07:16 08:36-08:55/19 20:23	06:13 21:13	05:32 21:56
5	08:51 16:50	08:19 17:41	07:24 08:22-09:14/52 18:31	07:14 08:40-08:50/10 20:24	06:11 21:15	05:31 21:57
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 07:51-07:58/7 18:33 08:23-09:14/51	07:12 20:26	06:10 21:16	05:31 21:58
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 07:45-08:04/19 18:35 08:23-09:13/50	07:09 20:28	06:08 21:18	05:30 21:59
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 07:42-08:07/25 18:37 08:24-09:12/48	07:07 20:29	06:06 21:19	05:29 22:00
9	08:50 16:56	08:13 08:47-08:55/8 17:48	07:15 07:39-08:08/29 18:38 08:24-09:10/46	07:05 20:31	06:04 21:21	05:29 22:01
10	08:49 16:57	08:11 08:42-09:01/19 17:50	07:13 07:37-08:10/33 18:40 08:25-09:09/44	07:03 20:33	06:03 21:23	05:29 22:02
11	08:49 16:58	08:09 08:39-09:04/25 17:52	07:11 07:36-08:12/36 18:42 08:26-09:08/42	07:01 20:34	06:01 21:24	05:28 22:02
12	08:48 17:00	08:07 08:36-09:06/30 17:53	07:09 07:35-08:13/38 18:44 08:27-09:05/38	06:58 20:36	05:59 21:26	05:28 22:03
13	08:48 17:01	08:05 08:34-09:08/34 17:55	07:06 07:32-08:13/41 18:45 08:28-09:04/36	06:56 20:38	05:58 21:27	05:28 22:04
14	08:47 17:03	08:04 08:33-09:10/37 17:57	07:04 07:32-08:14/42 18:47 08:30-09:02/32	06:54 20:40	05:56 21:29	05:27 22:04
15	08:46 17:04	08:02 08:31-09:11/40 17:59	07:02 07:31-08:15/44 18:49 08:32-09:05/27	06:52 20:41	05:55 21:30	05:27 22:05
16	08:45 17:06	08:00 08:30-09:12/42 18:01	07:00 07:29-08:15/46 18:51 08:35-08:55/20	06:50 20:43	05:53 21:32	05:27 22:05
17	08:44 17:07	07:58 08:29-09:13/44 18:03	06:57 07:29-08:15/46 18:52 08:40-08:49/9	06:47 20:45	05:52 21:33	05:27 22:06
18	08:43 17:09	07:56 08:28-09:14/46 18:04	06:55 07:28-08:15/47 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	05:27 22:06
19	08:42 17:11	07:54 08:27-09:15/48 18:06	06:53 07:27-08:15/48 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	05:27 22:07
20	08:41 17:12	07:52 08:26-09:16/50 18:08	06:51 07:27-08:15/48 18:57	06:41 20:50	05:47 21:38	05:27 22:07
21	08:40 17:14	07:50 08:26-09:17/51 18:10	06:48 07:27-08:15/48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	05:27 22:07
22	08:39 17:16	07:48 08:25-09:17/52 18:12	06:46 07:26-08:14/48 19:01	06:37 20:53	05:45 21:41	05:27 22:07
23	08:38 17:17	07:46 08:24-09:17/53 18:14	06:44 07:26-08:14/48 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	05:28 22:08
24	08:37 17:19	07:44 08:23-09:17/54 18:15	06:41 07:26-08:13/47 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	05:28 22:08
25	08:36 17:21	07:41 08:23-09:17/54 18:17	06:39 07:27-08:13/46 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	05:28 22:08
26	08:34 17:23	07:39 08:23-09:18/55 18:19	06:37 07:26-08:11/45 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	05:29 22:08
27	08:33 17:24	07:37 08:23-09:18/55 18:21	06:34 07:27-08:11/44 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	05:29 22:08
28	08:32 17:26	07:35 08:23-09:18/55 18:23	06:32 07:27-08:10/43 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	05:30 22:08
29	08:30 17:28		07:30 08:27-09:08/41 20:13	06:23 21:05	05:37 21:50	05:30 22:07
30	08:29 17:30		07:28 08:28-09:07/39 20:14	06:21 21:06	05:36 21:51	05:31 22:07
31	08:27 17:31		07:25 08:29-09:05/36 20:16		05:35 21:52	
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497
Sum of minutes with flicker	0	852	1745	117	0	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
 Regulierenring 12 F, Postboks 101
 NL-3980 CC Bunnik
 +31 30 659 8000
 Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
 Calculated:
 22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 13 - ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 99,0 m (TOT: 162,5 m) (93)
 Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISSINGEN]
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	July	August	September	October	November	December
1	05:31 22:07	06:07 21:36	06:56 20:34	07:45 19:25	08:13-08:52/39 09:07-09:45/38	07:38 17:20
2	05:32 22:05	06:09 21:34	06:58 20:32	07:46 19:23	08:13-08:50/37 09:05-09:45/40	07:40 17:18
3	05:33 22:06	06:10 21:32	07:00 20:30	07:48 19:21	08:15-08:49/34 09:03-09:47/44	07:42 17:16
4	05:33 22:06	06:12 21:31	07:01 20:28	07:50 19:19	08:16-08:47/31 09:02-09:48/46	07:43 17:14
5	05:34 22:05	06:13 21:29	07:03 20:25	07:51 19:16	08:18-08:45/27 09:01-09:49/48	07:45 17:13
6	05:35 22:05	06:15 21:27	07:04 20:23	07:53 19:14	08:20-08:41/21 09:00-09:49/49	07:47 17:11
7	05:36 22:04	06:17 21:25	07:06 20:21	07:55 19:12	08:24-08:38/14 08:59-09:50/51	07:49 17:09
8	05:37 22:04	06:18 21:24	07:08 20:18	07:56 19:10	08:58-09:50/52 09:00-09:50/53	07:50 17:08
9	05:38 22:03	06:20 21:22	07:09 20:16	07:58 19:07	08:57-09:50/53 09:00-09:50/53	07:52 17:06
10	05:39 22:02	06:21 21:20	07:11 20:14	08:00 19:05	08:57-09:50/53 09:00-09:50/54	07:54 17:04
11	05:40 22:02	06:23 21:18	07:12 20:12	08:01 19:03	08:56-09:50/54 09:00-09:50/55	07:56 17:03
12	05:41 22:01	06:24 21:16	07:14 20:09	08:03 19:01	08:56-09:51/55 09:00-09:50/55	07:57 17:01
13	05:42 22:00	06:26 21:14	07:16 20:07	08:05 18:58	08:55-09:50/55 09:00-09:50/55	07:59 17:00
14	05:43 21:59	06:28 21:12	07:17 20:05	08:07 18:56	08:55-09:50/55 09:00-09:50/55	08:01 16:58
15	05:44 21:58	06:29 21:10	07:19 20:02	08:08 18:54	08:55-09:50/55 09:00-09:50/55	08:03 16:57
16	05:45 21:57	06:31 21:08	07:20 20:00	08:10 18:52	08:55-09:50/55 09:00-09:50/55	08:04 16:56
17	05:47 21:56	06:32 21:06	07:22 19:58	08:12 18:50	08:55-09:50/55 09:00-09:50/55	08:06 16:54
18	05:48 21:55	06:34 21:04	07:24 19:55	08:13 18:48	08:55-09:48/53 09:00-09:50/55	08:08 16:53
19	05:49 21:54	06:36 21:02	07:25 19:53	08:15 18:46	08:55-09:48/53 09:00-09:50/55	08:09 16:52
20	05:50 21:53	06:37 21:00	07:27 19:51	08:17 18:44	08:56-09:47/51 09:00-09:50/55	08:11 16:51
21	05:52 21:51	06:39 20:58	07:29 19:48	08:19 18:41	08:56-09:47/51 09:00-09:50/55	08:13 16:49
22	05:53 21:50	06:40 20:56	07:30 19:46	08:20 18:39	08:57-09:46/49 09:00-09:50/55	08:14 16:48
23	05:54 21:49	06:42 20:54	07:32 19:44	08:22 18:37	08:58-09:45/47 09:00-09:50/55	08:16 16:47
24	05:56 21:48	06:44 20:52	07:33 19:41	08:24 18:35	08:58-09:43/45 09:00-09:50/55	08:18 16:46
25	05:57 21:46	06:45 20:50	07:35 19:39	07:26 17:33	07:59-08:43/44 09:00-09:50/55	08:19 16:45
26	05:59 21:45	06:47 20:47	07:37 19:37	07:27 17:31	08:00-08:41/41 09:00-09:50/55	08:21 16:44
27	06:00 21:43	06:48 20:45	07:38 19:35	07:29 17:29	08:01-08:40/39 09:00-09:50/55	08:22 16:43
28	06:01 21:42	06:50 20:43	07:40 19:32	07:31 17:27	08:03-08:39/36 09:00-09:50/55	08:24 16:42
29	06:03 21:40	06:52 20:41	07:42 19:30	07:33 17:26	08:04-08:37/33 09:00-09:50/55	08:25 16:42
30	06:04 21:39	06:53 20:39	07:43 19:28	07:34 17:24	08:07-08:35/28 09:00-09:50/55	08:27 16:41
31	06:06 21:37	06:55 20:36	07:44 19:27	07:36 17:22	08:09-08:33/24 09:00-09:50/55	08:29 16:40
Potential sun hours	501	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	0	1062	1655	21	0

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

Project:

P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:

E-Connection Project BV
Regulierering 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: VKA opt TopshuisWTG: 14 - LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (100)
Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [VLISINGEN]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,61 2,70 3,53 5,40 6,78 6,38 6,61 6,21 4,64 3,22 2,05 1,26

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
334 386 470 449 300 334 669 1.035 927 573 417 397 6.291
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	08:52 16:46	08:26 17:33	07:33 18:24	07:23 20:18	06:19 21:08	18:19-19:41/82 21:53	05:34 22:07	18:21-19:58/97 22:07	06:07 21:36	18:23-19:57/94 20:34	07:45 19:25	07:38 17:20
2	08:52 16:47	08:24 17:35	07:31 18:26	07:21 20:19	06:17 21:10	18:18-19:42/84 21:54	05:33 22:07	18:20-19:57/97 22:07	06:09 21:34	18:23-19:57/94 20:32	07:47 19:23	07:40 17:18
3	08:52 16:48	08:23 17:37	07:29 18:28	07:19 20:21	06:15 21:11	18:17-19:43/86 21:55	05:33 22:06	18:20-19:58/98 22:06	06:10 21:32	18:23-19:57/94 20:30	07:48 19:21	07:42 17:16
4	08:52 16:49	08:21 17:39	07:27 18:30	07:16 20:23	06:13 21:13	18:16-19:43/87 21:56	05:33 22:06	18:21-19:58/97 22:06	06:12 21:31	18:23-19:56/93 20:28	07:50 19:19	07:43 17:15
5	08:52 16:50	08:20 17:41	07:24 18:31	07:14 20:24	06:11 21:15	18:15-19:44/89 21:57	05:34 22:06	18:21-19:59/98 22:06	06:13 21:29	18:24-19:56/92 20:25	07:51 19:16	07:45 17:13
6	08:51 16:52	08:18 17:42	07:22 18:33	07:12 20:26	06:10 21:16	18:14-19:44/90 21:58	05:31 22:05	18:20-19:58/98 22:05	06:15 21:27	18:24-19:54/90 20:23	07:53 19:14	07:47 17:11
7	08:51 16:53	08:16 17:44	07:20 18:35	07:09 20:28	06:08 21:18	18:14-19:45/91 21:59	05:30 22:04	18:21-19:58/97 22:04	06:17 21:25	18:25-19:54/89 20:21	07:55 19:12	07:49 17:09
8	08:50 16:54	08:14 17:46	07:18 18:37	07:07 20:29	06:06 21:19	18:14-19:45/91 22:00	05:29 22:04	18:21-19:59/98 22:04	06:18 21:24	18:25-19:53/88 20:18	07:56 19:10	07:50 17:08
9	08:50 16:56	08:13 17:48	07:15 18:38	07:05 20:31	06:04 21:21	18:14-19:46/92 22:01	05:29 22:03	18:21-19:59/98 22:03	06:20 21:22	18:25-19:52/87 20:19	07:58 19:07	07:52 17:06
10	08:49 16:57	08:11 17:50	07:13 18:40	07:03 20:33	06:03 21:23	18:13-19:46/93 22:02	05:29 22:02	18:21-19:59/98 22:02	06:21 21:20	18:26-19:51/85 20:14	08:00 19:05	07:54 17:05
11	08:49 16:58	08:09 17:52	07:11 18:42	07:01 20:35	06:01 21:24	18:12-19:46/94 22:02	05:28 22:02	18:21-19:59/98 22:02	06:23 21:18	18:26-19:50/84 20:12	08:02 19:03	07:56 17:03
12	08:48 17:00	08:07 17:53	07:09 18:44	06:58 20:36	05:59 21:26	18:12-19:47/95 22:03	05:28 22:02	18:21-20:00/99 22:01	06:24 21:16	18:28-19:49/81 20:09	08:03 19:01	07:57 17:01
13	08:48 17:01	08:05 17:55	07:06 18:45	06:56 20:38	05:58 21:27	18:11-19:47/96 22:04	05:28 22:00	18:21-20:00/99 22:00	06:26 21:14	18:28-19:48/80 20:07	08:05 19:00	07:59 17:00
14	08:47 17:03	08:04 17:57	07:04 18:47	06:54 20:40	05:56 21:29	18:12-19:48/96 22:04	05:27 22:04	18:21-20:00/99 22:04	06:28 21:12	18:29-19:47/78 20:05	08:07 18:56	08:01 16:58
15	08:46 17:04	08:02 17:59	07:02 18:49	06:52 20:41	05:55 21:30	18:12-19:48/96 22:05	05:27 22:05	18:21-20:00/99 22:05	06:29 21:10	18:30-19:45/75 20:02	08:08 18:54	08:03 16:57
16	08:45 17:06	08:00 18:01	07:00 18:51	06:50 20:43	05:53 21:32	18:11-19:48/97 22:05	05:27 22:05	18:21-20:00/99 22:05	06:31 21:08	18:31-19:44/73 20:00	08:10 18:52	08:04 16:56
17	08:44 17:07	07:58 18:03	06:57 18:52	06:47 20:45	05:52 21:33	18:11-19:49/98 22:06	05:27 22:06	18:21-19:59/98 22:06	06:32 21:06	18:32-19:42/70 19:58	08:12 18:50	08:06 16:54
18	08:43 17:09	07:56 18:04	06:55 18:54	06:45 20:46	05:50 21:35	18:12-19:49/97 22:06	05:27 22:06	18:21-20:00/98 22:06	06:34 21:04	18:33-19:41/68 19:55	08:13 18:48	08:08 16:53
19	08:42 17:11	07:54 18:06	06:53 18:56	06:43 20:48	05:49 21:36	18:11-19:49/98 22:07	05:27 22:07	18:21-20:00/98 22:07	06:36 21:02	18:35-19:40/65 19:53	08:15 18:46	08:10 16:52
20	08:41 17:12	07:52 18:08	06:51 18:57	06:41 20:50	05:47 21:38	18:11-19:49/98 22:07	05:27 22:07	18:21-20:00/99 22:07	06:37 21:00	18:36-19:37/61 19:51	08:17 18:44	08:11 16:51
21	08:40 17:14	07:50 18:10	06:48 18:59	06:39 20:51	05:46 21:39	18:11-19:50/99 22:07	05:27 22:07	18:21-20:00/99 22:07	06:39 20:58	18:38-19:36/58 19:48	08:19 18:41	08:13 16:49
22	08:39 17:16	07:48 18:12	06:46 19:01	06:37 20:53	05:45 21:41	18:12-19:50/98 22:08	05:27 22:08	18:21-19:59/98 22:08	06:40 20:56	18:40-19:33/53 19:46	08:20 18:39	08:15 16:48
23	08:38 17:17	07:46 18:14	06:44 19:02	06:35 20:55	05:44 21:42	18:12-19:50/98 22:08	05:28 22:08	18:21-20:00/98 22:08	06:42 20:54	18:42-19:30/48 19:44	08:22 18:37	08:16 16:47
24	08:37 17:19	07:44 18:15	06:41 19:04	06:33 20:56	05:42 21:43	18:12-19:51/99 22:08	05:28 22:08	18:21-20:00/98 22:08	06:44 20:52	18:44-19:27/43 19:42	08:24 18:35	08:18 16:46
25	08:36 17:21	07:42 18:17	06:39 19:06	06:31 20:58	05:41 21:45	18:12-19:51/99 22:08	05:28 22:08	18:21-19:59/98 22:08	06:45 20:50	18:48-19:24/36 19:39	07:26 17:33	08:19 16:45
26	08:34 17:23	07:39 18:19	06:37 19:08	06:29 21:00	05:40 21:46	18:12-19:51/99 22:08	05:29 22:08	18:21-20:00/98 22:08	06:47 20:47	18:52-19:19/27 19:37	07:27 17:31	08:21 16:44
27	08:33 17:24	07:37 18:21	06:34 19:09	06:27 21:01	05:39 21:47	18:12-19:51/99 22:08	05:29 22:08	18:21-19:59/97 22:08	06:48 20:45	18:59-19:12/13 19:35	07:29 17:29	08:22 16:43
28	08:32 17:26	07:35 18:23	06:32 19:11	06:25 21:03	05:38 21:48	18:12-19:51/99 22:08	05:30 22:08	18:21-19:58/96 22:08	06:50 19:32	07:31 17:27	08:24 16:42	08:52 16:42
29	08:30 17:28	07:30 18:23	06:23 19:11	06:23 21:05	05:37 21:50	18:13-19:51/98 22:08	05:30 22:08	18:21-19:57/96 22:08	06:52 20:41	07:33 19:30	08:26 17:26	08:52 16:42
30	08:29 17:30	07:28 18:24	06:21 19:14	06:21 21:06	05:36 21:51	18:13-19:51/98 22:07	05:31 22:07	18:21-19:58/96 22:07	06:53 20:39	07:34 19:28	08:27 17:24	08:52 16:41
31	08:27 17:31	07:25 18:26	06:19 19:16	06:19 21:06	05:35 21:52	18:13-19:51/98 22:07	05:31 22:07	18:21-19:57/95 22:07	06:55 20:37	07:36 19:28	08:28 17:22	08:52 16:45
Potential sun hours	260	278	367	415	484	497	501	453	381	332	267	245
Sum of minutes with flicker	0	0	0	859	2934	2914	3032	1919	0	0	0	0

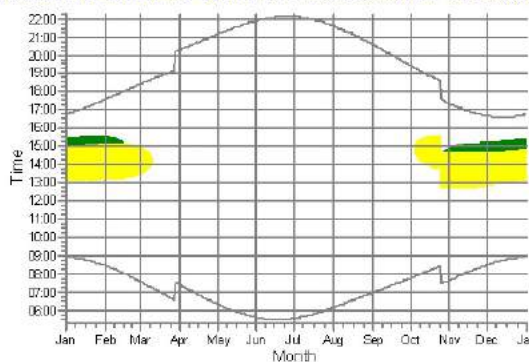
Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker
	Sun set (hh:mm)	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	Minutes with flicker

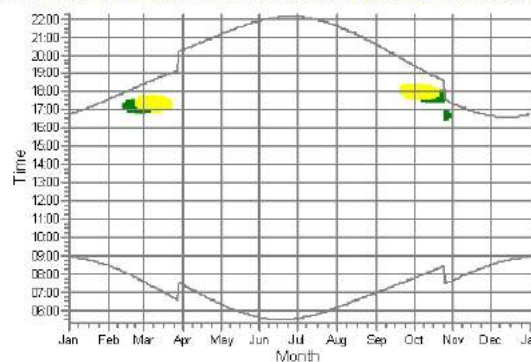
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: VKA opt Topshuis

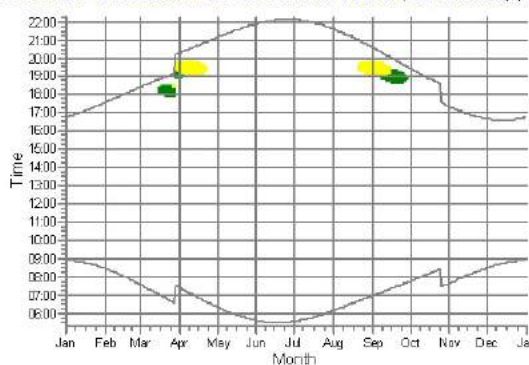
1: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (67)



2: LAGERWEY L136-4 5MW4500 136.0 IOI hub: 132.0 m (TOT: 200.0 m) (74)



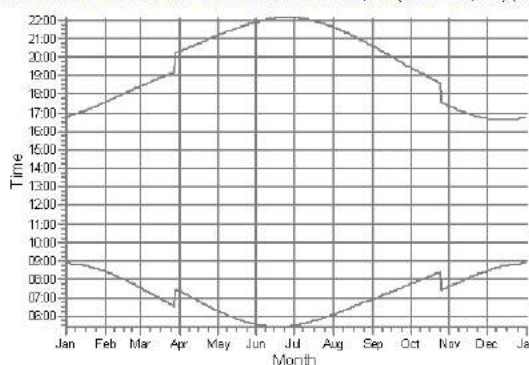
3: LAGERWEY L136-4 5MW4500 136.0 IOI hub: 132.0 m (TOT: 200.0 m) (75)



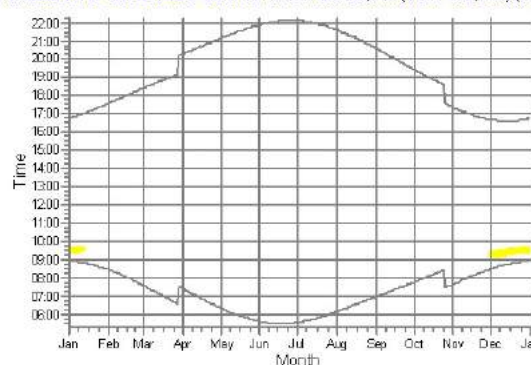
4: LAGERWEY L136-4 5MW4500 136.0 IOI hub: 132.0 m (TOT: 200.0 m) (76)



5: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (85)



6: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (86)



Shadow receptors



A: Shadow Receptor: Topshuis LBP (MER)

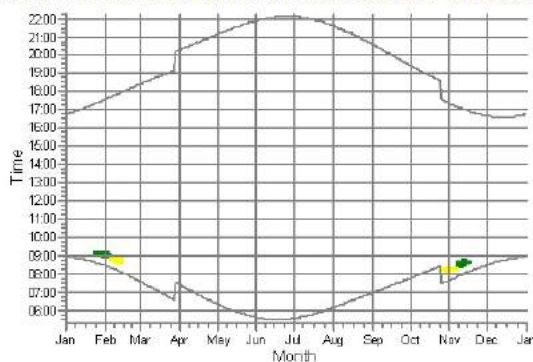


B: Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge

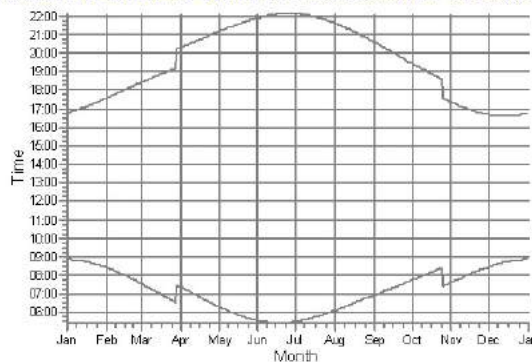
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: VKA opt Topshuis

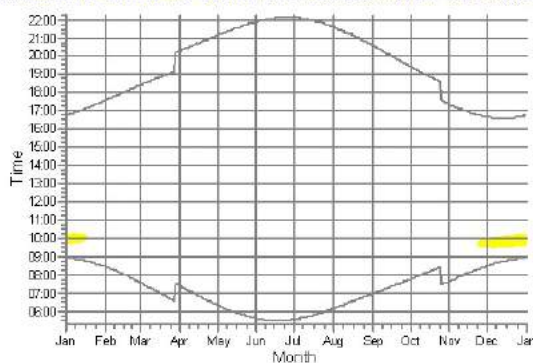
7: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (87)



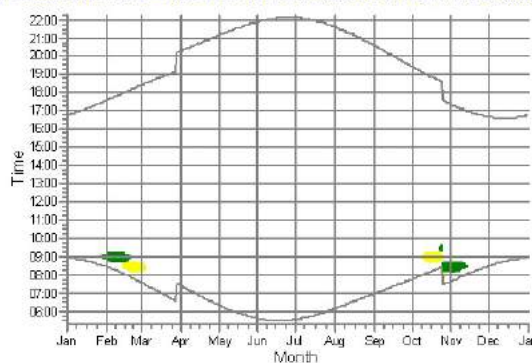
8: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (88)



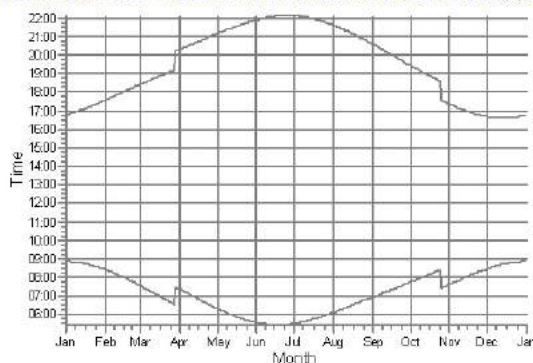
9: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (89)



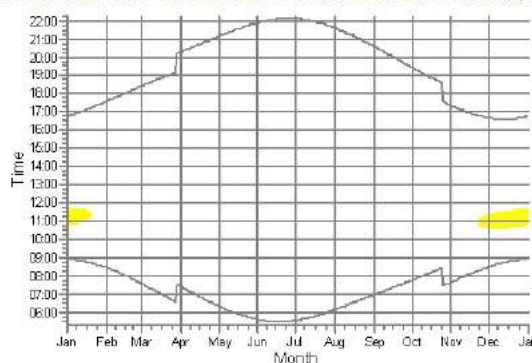
10: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (90)



11: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (91)



12: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (92)



Shadow receptors

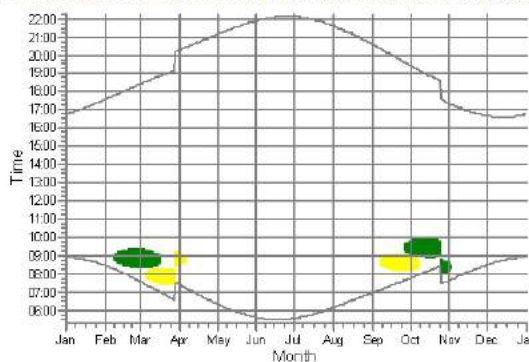
A A: Shadow Receptor: Topshuis LBP (MER)

B B: Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge

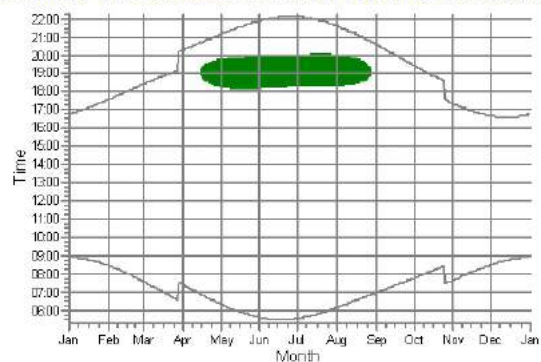
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: VKA opt Topshuis

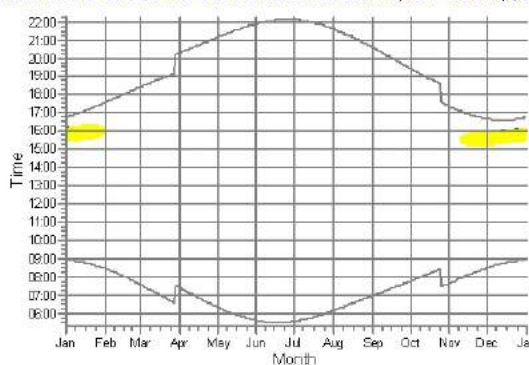
13: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (93)



14: LAGERWEY L136-4 5MW/4500 136.0 IOI hub: 132.0 m (TOT: 200.0 m) (100)



5: ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 IOI hub: 99.0 m (TOT: 162.5 m) (129)



Shadow receptors



A: Shadow Receptor: Topshuis LBP (MER)



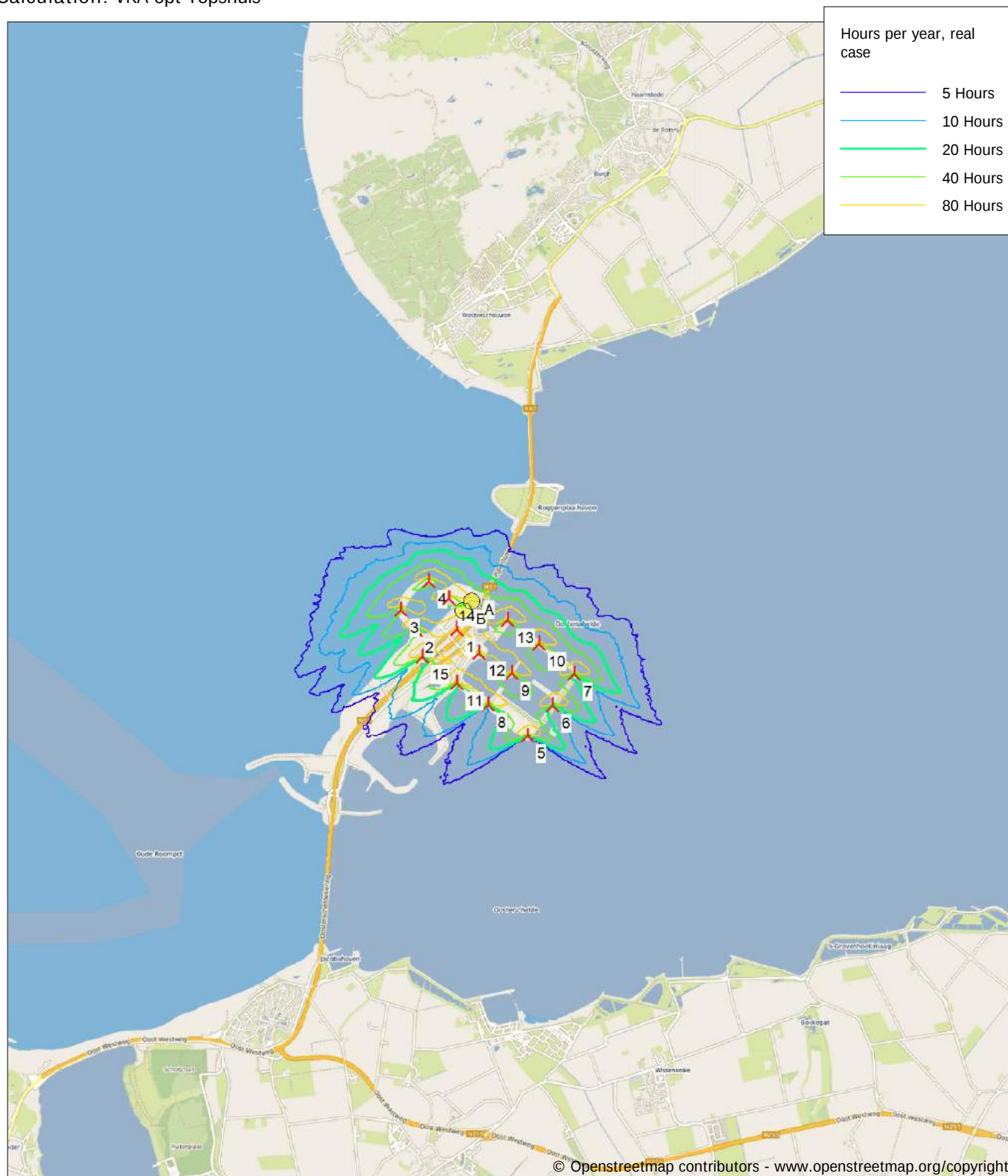
B: Shadow Receptor: Topshuis Portiersloge

Project:
P179_Opt OSK_totaal

Licensed user:
E-Connection Project BV
Regulierenring 12 F, Postboks 101
NL-3980 CC Bunnik
+31 30 659 8000
Matthijs Jansen / matthijs.jansen@e-connection.nl
Calculated:
22-2-2018 16:43/3.0.654

SHADOW - Map

Calculation: VKA opt Topshuis



New WTG



Shadow receptor

Flicker map level: 0 m above sea level

Bijlagerapport 3

Aanvullende berekening externe veiligheid naar aanleiding van
wijziging WP Roggeplaat West



Vertrouwelijk

aan : Jansen, M. E-connection
van : Langius, R.W., Chevalking, H.R. NRG
datum : 9-2-2018
referentie : 23238.28/18.146901
onderwerp : Herbepaling risico's bij keuze voor V117 op Roggeplaat West

1 Inleiding

E-Connection Project BV is voornemens om de Oosterscheldekering verder te benutten voor windenergie door het ontwikkelen van nieuwe windturbinelocaties en het op termijn opschalen van bestaande windturbines. In het kader hiervan zijn een Externe Veiligheidsanalyse [1] en een Waterveiligheidsanalyse [2] opgesteld.

In aanvulling op die documenten heeft E-connection NRG verzocht een aantal herberekeningen uit te voeren wanneer een alternatief windturbinetype wordt beschouwd voor Windpark Roggeplaat West. Het alternatieve type betreft een Vestas V117 voor de locaties RPW1 en RPW2. De gevraagde herberekeningen betreffen de volgende risico's:

- passantenrisico N57;
- risico transport gevaarlijke stoffen N57;
- waterveiligheidsrisico damaanzetten.

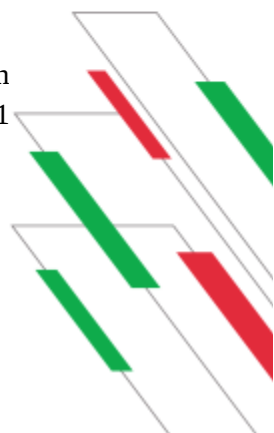
Deze notitie geeft een uitwerking van de gevraagde herberekeningen.

2 Aanpak

2.1 Overzicht gewijzigde windturbines

De relevante wijziging ten opzichte van de Externe Veiligheidsanalyse [1] en Waterveiligheidsanalyse [2] is het beschouwen van een alternatief type windturbines op RPW1 en RPW2, namelijk windturbines van het type Vestas V117.

Tabel 1 geeft een overzicht van relevante gegevens voor dit type windturbine.



Tabel 1. Windturbinegegevens Vestas V117

Eigenschap	Grootte	Eenheid
Ashoogte	91,5	[m]
Rotordiameter	117	[m]
Nominaal toerental	14,0	[rpm]
Aantal bladen	3	[-]
Lengte blad	57,15	[m]
Zwaartepunt*	14,05	[m]
Oppervlakte van het blad**	156	[m ²]
Massa van het blad	13,6	[ton]
Massa gondel (incl. naaf en generator)	153,2	[ton]
Massa mast	255,5	[ton]
* Gemeten ten opzichte van de verbindingsflens van het blad met de naaf van de windturbine.		
** Bladoppervlakte niet bekend. Gekozen is om bladoppervlakte te gebruiken van een windturbine uit dezelfde vermogensklasse (Enercon E126)		

In Bijlage 1 is een kaart getoond met het alternatieve type windturbines voor RPW1 en RPW2, inclusief de N57 en dam aanzetten.

2.2 Passantenrisico N57

De aanpak voor bepaling van het passantenrisico N57 is gelijk aan die zoals gehanteerd in de Externe Veiligheidsanalyse [1]. Voor details met betrekking tot de bepaling van treffrequenties wordt verwezen naar [1].

De risico's van falende windturbine-onderdelen voor passanten over de N57 worden gekwantificeerd in de vorm van het Individueel Passantenrisico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR). Deze dienen lager te zijn dan respectievelijk 1E-6 per jaar en 2E-3 per jaar (toetscriteria).

Het IPR wordt als volgt berekend:

$$\begin{aligned}
 \text{IPR} &= f_{\text{IND}} * P_{\text{PASSAGE}} \\
 &= f_{\text{IND}} * P_{\text{LENGTE}} * T_{\text{PASSAGE}} * f_{\text{TRACÉ}} \\
 &= f_{\text{IND}} * L_{\text{VOERTUIG}} / L_{\text{TRACÉ}} * L_{\text{TRACÉ}} / V_{\text{VOERTUIG}} * f_{\text{TRACÉ}} \\
 &= f_{\text{IND}} * L_{\text{VOERTUIG}} / V_{\text{VOERTUIG}} * f_{\text{TRACÉ}}
 \end{aligned}$$

Het MR wordt als volgt berekend:

$$\begin{aligned}
 \text{MR} &= f_{\text{TOT}} * P_{\text{PASSAGE}} \\
 &= f_{\text{TOT}} * L_{\text{VOERTUIG}} / V_{\text{VOERTUIG}} * f_{\text{TRACÉ}}
 \end{aligned}$$

waarbij:

IPR	Individueel Passantenrisico [-/jaar]
f_{IND}	het aantal individuele passages per jaar [-/jaar]
$P_{PASSAGE}$	de trefkans per passage [-]
P_{LENGTE}	de lengtefractie van het voertuig ten opzichte van het tracé [-]
$T_{PASSAGE}$	de tijdsduur van 1 passage in jaren [jaar]
$f_{TRACÉ}$	de treffrequentie van het tracé per jaar [-/jaar]
$L_{VOERTUIG}$	de lengte van een voertuig inclusief stopafstand [m]
$L_{TRACÉ}$	de lengte van het tracé [m]
$V_{VOERTUIG}$	de snelheid van het voertuig [m/jaar]
MR	Maatschappelijk Risico [-/jaar]
f_{TOT}	het totale aantal passages per jaar [-/jaar]

Error! Reference source not found. geeft een overzicht weer van gehanteerde gegevens voor e berekening van het IPR en MR. De gegevens van aantallen passerende voertuigen zijn gebaseerd op de verkeersstromenkaart Zeeland [3] en komen overeen met de gegevens zoals gebruikt in de Externe Veiligheidsanalyse [1].

Tabel 2. Aannames passantengegevens N57

Grootheid	Parameter	Grootte	Eenheid	Opmerking
Aantal individuele passages	f_{IND}	500	[/jaar]	[3]
Totaal aantal passages	f_{TOT}	2,74E+06	[/jaar]	komt overeen 7500 passages per dag [3]
Lengte auto plus stopafstand	$L_{VOERTUIG}$	65	[m]	lengte auto: 5m stopafstand bij 80 km/u: 60 m
Snelheid auto	$V_{VOERTUIG}$	7,01E+08	[m/jaar]	komt overeen met 80 km/u

2.3 Risico transport gevaarlijke stoffen N57

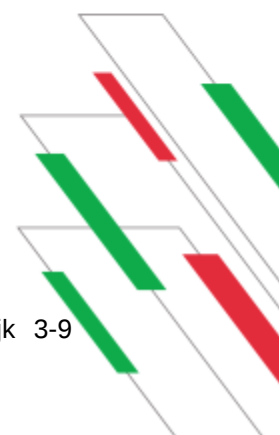
De aanpak voor bepaling van het risico voor transport van gevaarlijke stoffen over de N57 is gelijk aan die zoals gehanteerd in de Externe Veiligheidsanalyse [1]. Voor details met betrekking tot de bepaling van treffrequenties wordt verwezen naar [1].

Voor de trefkansberekening van tankwagens wordt de volgende formule toegepast:

$$\begin{aligned}
 P_{PASSAGE} &= P_{LENGTE} * T_{PASSAGE} * f_{TRACÉ} \\
 &= L_{VOERTUIG} / L_{TRACÉ} * L_{TRACÉ} / V_{VOERTUIG} * f_{TRACÉ} \\
 &= L_{VOERTUIG} / V_{VOERTUIG} * f_{TRACÉ}
 \end{aligned}$$

waarbij:

$P_{PASSAGE}$	de trefkans van een tankwagen per passage [-]
P_{LENGTE}	de lengtefractie van het voertuig ten opzichte van het tracé [-]



T_{PASSAGE}	de benodigde tijd voor 1 passage over het tracé [jaar]
$f_{\text{TRACÉ}}$	de treffrequentie van het tracé [-/jaar]
L_{VOERTUIG}	de lengte van een voertuig inclusief stopafstand [m]
$L_{\text{TRACÉ}}$	de lengte van het tracé [m]
V_{VOERTUIG}	de snelheid van het voertuig [m/jaar]

Tabel 3 geeft een overzicht weer van gehanteerde gegevens waarmee de berekening uitgevoerd wordt. Deze komen overeen met de gegevens zoals gebruikt in de Externe Veiligheidsanalyse [1].

Tabel 3 Aannames transport gevaarlijke stoffen

Grootheid	Parameter	Grootte	Eenheid	Opmerking
Lengte tankwagen plus stopafstand	L_{VOERTUIG}	100	[m]	conservatieve waarde
Lengte tracé	$L_{\text{TRACÉ}}$	5055	[m]	totale tracé N57 langs alle turbines
Snelheid tankwagen	V_{VOERTUIG}	7,01E+08	[m/jaar]	komt overeen met 80 km/u

De autonome uitstroombrequentie voor een tankwagen op een weg buiten de bebouwde kom is $1,2\text{E-}8$ per kilometer [4]. Hierbij is conservatief gekozen voor het faalgetal voor een tankwagen onder druk. Vermenigvuldigd met de tracélengte van 5,055 kilometer levert dit een autonome uitstroombkans per passage op van $6,1\text{E-}8$. De bijdrage van de windturbines dient kleiner te zijn dan 10% van deze waarde (toetscriterium).

2.4 Waterveiligheidsrisico damaanzetten

De aanpak voor bepaling van het waterveiligheidsrisico gerelateerd aan de damaanzetten is gelijk aan die zoals gehanteerd in de Waterveiligheidsanalyse [2].

Voor details met betrekking tot de bepaling van treffrequenties wordt verwezen naar de Externe Veiligheidsanalyse [1]. Voor een detailbeschrijving van de methodiek voor de vertaling van tref- naar faalfrequenties van de damaanzetten wordt verwezen naar [5].



3 Resultaten

3.1 Treffrequentie N57

Tabel 4 toont de treffrequenties van de N57.

Tabel 4. Treffrequentie N57

Windturbine	Treffrequentie [-/jaar]			
	Bladworp	Mastbreuk	Rotor-/gondelval	Totaal
RPW1	1,1E-09	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-09
RPW2	3,1E-08	0,0E+00	0,0E+00	3,1E-08
BH1*	5,1E-06	4,3E-05	0,0E+00	4,9E-05
JH1*	1,0E-05	6,5E-05	0,0E+00	7,5E-05
JH3**	7,4E-06	6,2E-05	0,0E+00	7,0E-05
BH4*	2,9E-08	0,0E+00	0,0E+00	2,9E-08
NB3*	1,5E-08	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-08
NJ4*	4,1E-09	0,0E+00	0,0E+00	4,1E-09
PV1*	1,8E-05	6,4E-05	0,0E+00	8,3E-05
PV2*	7,8E-06	5,9E-05	0,0E+00	6,7E-05
Totaal	4,8E-05	2,9E-04	0,0E+00	3,4E-04
* Treffrequenties van deze windturbines zijn conform [1].				
** Treffrequentie van deze windturbine zoals geldt met aangepaste locatie conform [6].				

3.1.1 Passantenrisico N57

Tabel 5. IPR en MR voor N57 Tabel 5 toont het berekende IPR en MR voor passanten over de N57. De benodigde treffrequentie volgt uit Tabel 4.

Tabel 5. IPR en MR voor N57

Risico	Frequentie [-/jaar]
IPR	1,6E-08
MR	8,7E-05

3.1.2 Risico transport gevaarlijke stoffen N57

Tabel 6 toont de trefkans per passage van een tankwagen met gevaarlijke stoffen. De benodigde treffrequentie volgt uit Tabel 4.

De windturbines leveren een toegevoegd risico van 0,08% op het vervoer van gevaarlijke stoffen met een tankwagen.

Tabel 6. Resultaten risico transport gevaarlijke stoffen N57

Trefkans per passage [-]	Autonome faalkans per passage [-]	Bijdrage [%]
4,9E-11	6,1E-8	0,08

3.2 Waterveiligheidsrisico damaanzetten

Tabel 7 toont de tref- en faalfrequenties van de damaanzetten Roggenplaat West.

Tabel 7. Totale tref- en faalfrequentie damaanzetten Roggenplaat West

Windturbine	Segment damaanzet	Treffrequentie [-/jaar]	Faalfrequentie [-/jaar]
RPW1	Noord buitalud	1,2E-07	3,0E-08
RPW2		<1,0E-10	<1,0E-10
RPW1	Noord binnentalud	4,0E-10	<1,0E-10
RPW2	Zuid buitalud	2,2E-07	2,7E-08
RPW2	Zuid binnentalud	7,5E-09	<1,0E-10
Totaal		3,5E-07	5,7E-08

Tabel 8 toont de totale tref- en faalfrequentie van alle damaanzetten tezamen.

Tabel 8. Totale tref- en faalfrequentie damaanzetten (totaal)

Damaanzet	Treffrequentie [-/jaar]	Faalfrequentie [-/jaar]
Roggenplaat West	3,5E-07	5,7E-08
Roompotsluis*	4,6E-06	2,0E-07
Jacobahaven*	4,2E-04	2,3E-07
Totaal	4,2E-04	4,8E-07
* Treffrequenties voor deze damaanzetten zijn conform de situatie zoals beschouwd in [2]. Roompotsluis wordt in [2] aangeduid met 'Noordland Buitenhaven' en 'Noordland Binnenhaven'.		

4 Discussie

In deze notitie zijn herberekeningen gemaakt ten behoeve van:

- het passantenrisico voor de N57,
- het risico voor transport van gevaarlijke stoffen over de N57, en
- het waterveiligheidsrisico met betrekking tot de damaanzetten.

De relevante wijziging ten opzichte van de Externe Veiligheidsanalyse [1] en Waterveiligheidsanalyse [2] is het beschouwen van een alternatief type windturbines voor RPW1 en RPW2, namelijk windturbines van het type Vestas V117.

Passantenrisico N57

Voor passanten over de N57 geldt onveranderd dat ruimschoots voldaan wordt aan de toetscriteria voor het IPR en MR indien voor RPW1 en RPW2 wordt gekozen voor de Vestas V117 in plaats van de Enercon E82.

Transport gevaarlijke stoffen

Voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt onveranderd dat ruimschoots voldaan wordt aan het toetscriterium indien voor RPW1 en RPW2 wordt gekozen voor de Vestas V117 in plaats van de Enercon E82.

Waterveiligheidsrisico damaanzetten

De totale faalfrequentie van de damaanzetten neemt af van 6,0E-07 per jaar [2] naar **4,8E-07 per jaar** indien voor RPW1 en RPW2 wordt gekozen voor de Vestas V117 in plaats van de Enercon E82.

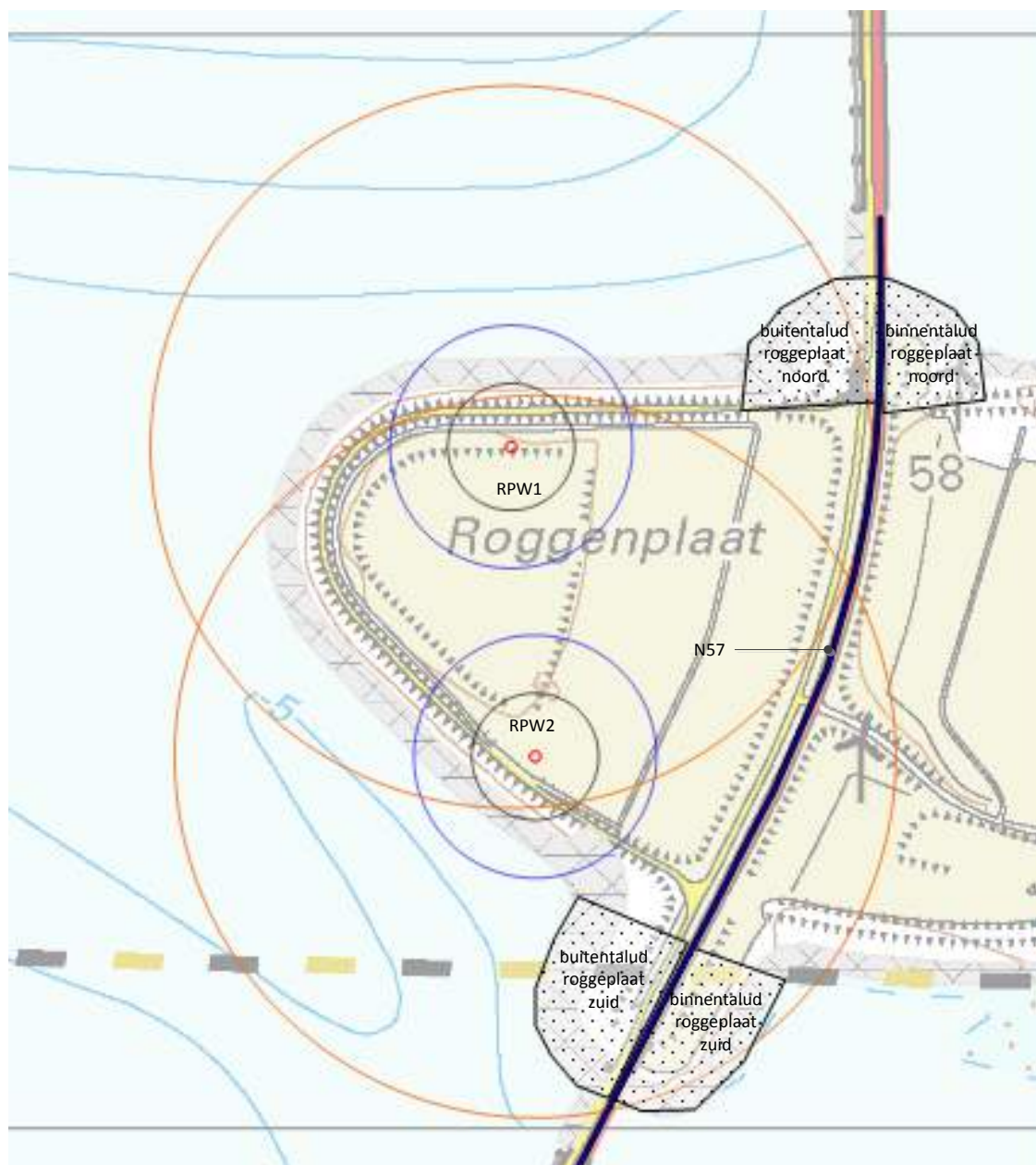
5 Referenties

- [1] H.R. Chevalking, Externe Veiligheidsanalyse windturbines op de OSK, 23238.26/17.146064, versie C, NRG, 2017.
- [2] J. Niemeijer, Windpark Oosterscheldekering, Invloed Waterveiligheid, Arcadis, 2018.
- [3] Verkeerscijfers Zeeland, Provincie Zeeland, 2016, <https://www.zeeland.nl/kaarten-en-cijfers/verkeerscijfers>, [Geopend 28 11 2017].
- [4] Handleiding Risicoanalyse Transport, Rijkswaterstaat, 2011.
- [5] Wind op OSK: Vertaling treffrequentie damaanzetten naar faalfrequentie waterkering 23238.28/18.146723 FINAL v2, NRG, 2018.
- [6] Additionele berekening IPR/MR Jacobaweg, 23238.26/17.146132, NRG, 2017.



Bijlage 1 Situering gewijzigde windturbines

Roggenplaat West



colofon

Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering
Aanvulling op de Milieueffectrapportage

auteur	mr. ing. R.A.J. Schonis
versie	7 maart 2018
documentstatus	definitief
projectnummer	20170015



**energieke
ruimte**

Inhoudsopgave

Deel A: Kernpunten van het MER

1.-	Aanleiding en procedure	9-
1.1.-	Achtergronden en projectdoelstelling	9-
1.2.-	Procedure.....	11-
1.3.-	Besluiten waarvoor dit MER wordt opgesteld	14-
1.4.-	Leeswijzer	15
2.-	Hoofdpijnen beleidskader, opgave en doelstelling.....	17-
2.1.-	Inleiding	17-
2.2.-	Beleidskader	17-
2.3.-	Opgave.....	26-
2.4.-	Doelstelling.....	27
3.-	Voorgenomen activiteiten.....	29-
3.1.-	Algemeen	29-
3.2.-	Beschrijving deelprojecten binnen project OWO	29-
3.3.-	Samenhangende activiteiten.....	34
4.-	Te onderzoeken alternatieven en varianten.....	37-
4.1.-	Inleiding	37-
4.2.-	Landschappelijke visie Windenergie op de Oosterscheldekering.....	37-
4.3.-	Alternatieven en varianten.....	42-
4.4.-	Plangebied, studiegebied en planhorizon	51-
4.5.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	51-
4.6.-	Voorkeursalternatief (VKA).....	57
5.-	Conclusies milieuonderzoek.....	59-
5.1.-	Inleiding	59-
5.2.-	Ecologie	59-
5.3.-	Landschap.....	61-
5.4.-	Geluid	63-
5.5.-	Slagschaduw	68-
5.6.-	Dijkveiligheid.....	72-
5.7.-	Externe veiligheid	74-

5.8.-	Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen	76-
5.9.-	Bodem, water en archeologie	76-
5.10.-	Recreatie en visserij	78-
5.11.-	Energieproductie en vermeden emissies	79-
5.12.-	Tijdelijke effecten: situatie in 2020	80-
5.13.-	Tijdelijke effecten: effecten tijdens de bouw- en aanlegfase	83
6.-	Alternatievenvergelijking en keuze voorkeursalternatief	87-
6.1.-	Inleiding	87-
6.2.-	Alternatievenvergelijking	87-
6.3.-	Overwegingen voor keuze voorkeursalternatief	90-
6.4.-	Voorkeursalternatief	93-
6.5.-	Effectbeschrijving voorkeursalternatief	95
7.-	Aannames, leemten in kennis en evaluatie	117-
7.1.-	Inleiding	117-
7.2.-	Aannames en leemten in kennis	117-
7.3.-	Evaluatieprogramma en monitoring	118-

Deel B: Nadere beschrijving milieusituatie en milieueffecten

8.-	Ecologie	121-
8.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	121-
8.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	126-
8.3.-	Conclusies en waardering effecten op beschermde gebieden	135-
8.4.-	Conclusies en waardering effecten op beschermde soorten	137-
8.5.-	Tijdelijke effecten	140-
8.6.-	Aanvullende maatregelen	144-
8.7.-	Samenvatting en waardering effecten	145-
9.-	Landschap	147-
9.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	147-
9.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	152-
9.3.-	Conclusies en waardering effecten	153-
9.4.-	Tijdelijke effecten	169-
9.5.-	Aanvullende maatregelen	184-
9.6.-	Samenvatting en waardering effecten	184-

10.-	Geluid	185-
10.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	185-
10.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	189-
10.3.-	Conclusies en waardering effecten	193-
10.4.-	Tijdelijke effecten in de periode 2020-2028	200-
10.5.-	Tijdelijke effecten tijdens de bouw- en aanlegperiode	207-
10.6.-	Aanvullende maatregelen	207-
10.7.-	Samenvatting en waardering effecten	209-
11.-	Slagschaduw	211-
11.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	211-
11.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	213-
11.3.-	Conclusies en waardering effecten	215-
11.4.-	Tijdelijke effecten: situatie in 2020	220-
11.5.-	Aanvullende maatregelen	224-
11.6.-	Samenvatting en waardering effecten	225-
12.-	Dijkveiligheid	227-
12.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	227-
12.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	234-
12.3.-	Conclusies en waardering effecten	234-
12.4.-	Tijdelijke effecten	241-
12.5.-	Aanvullende maatregelen	242-
12.6.-	Samenvatting en waardering effecten	242-
13.-	Externe veiligheid	243-
13.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	243-
13.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	246-
13.3.-	Conclusies en waardering effecten	249-
13.4.-	Tijdelijke effecten	258-
13.5.-	Aanvullende maatregelen	258-
13.6.-	Samenvatting en waardering effecten	258-

14.-	Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen	259-
14.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	259-
14.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	262-
14.3.-	Conclusies en waardering effecten	263-
14.4.-	Tijdelijke effecten	265-
14.5.-	Aanvullende maatregelen	265-
14.6.-	Samenvatting en waardering effecten	265-
15.-	Bodem, archeologie en water	265-
15.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	267-
15.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	268-
15.3.-	Conclusies en waardering effecten	269-
15.4.-	Tijdelijke effecten	270-
15.5.-	Aanvullende maatregelen	271-
15.6.-	Samenvatting en waardering effecten	271-
16.-	Recreatie en visserij	273-
16.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	273-
16.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	274-
16.3.-	Conclusies en waardering effecten	274-
16.4.-	Tijdelijke effecten	275-
16.5.-	Aanvullende maatregelen	275-
16.6.-	Samenvatting en waardering effecten	275-
17.-	Energieproductie en vermeden emissies	277-
17.1.-	Toetsingskader en onderzoeksmethodiek	277-
17.2.-	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	278-
17.3.-	Conclusies en waardering effecten	278-
17.4.-	Tijdelijke effecten	279-
17.5.-	Aanvullende maatregelen	279-
17.6.-	Samenvatting en waardering effecten	279-

Bijlagen:

- (1) Literatuurlijst
- (2) Verklarende woordenlijst
- (3) Overzicht wijze waarop advies van de Commissie voor de milieu-effectrapportage is verwerkt

Bijlagerapporten (aparte bijlage):

- (A) Vastgestelde Notitie Reikwijdte & Detailniveau.
- (B) Windenergie Oosterscheldekering, Landschappelijke verkenning, Bosch Slabbers Landschapsarchitecten, juni 2017.
- (C) Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering, M.E.R. landschap en ruimtelijke kwaliteit, Bosch Slabbers Landschapsarchitecten, november 2017.
- (D) Natuuronderzoek, Passende Beoordeling en Soortbeschermingstoets, Optimalisatie Windparken Oosterscheldekering, BTL Advies, 21 december 2017.
- (E) Windparken Oosterscheldekering, Slachtofferberekening en cumulatie, Arcadis, 20 december 2017.
- (F) Uitbreiding Windparken Oosterscheldekering, rapport geluid en slagschaduw, LBP 20 december 2017 2017.
- (G) Externe Veiligheidsanalyse windturbines op de OSK, Een beoordeling van risico's van windturbines op objecten op de OSK, NRG 11 december 2017.
- (H) Kamperland, Windpark Jacobahaven, Gemeente Noord-Beveland, Archeologisch Bureauonderzoek, Artefact, 7 december 2017.
- (I) Het economisch effect van windparken Oosterscheldekering op de verblijfstoeristische sector, ZKA Leisure Consultants, 7 september 2017
- (J) Rekenbladen energieopbrengst.

Deel A: Kernpunten van het MER



1. Aanleiding en procedure

1.1. Achtergronden en projectdoelstelling

Achtergronden

Windenergie op de Oosterscheldekering

Al snel na de afronding van de bouw in 1986 is de Oosterscheldekering in beeld geraakt als een locatie die bij uitstek geschikt is voor het plaatsen van windturbines. Vanaf het begin van de jaren 1990 zijn windturbines geplaatst op de voormalige werkeilanden. Figuur 1.1 geeft de ligging weer van de bestaande windparken Roggeplaat, Neeltje-Jans, Noordland Buiten, Jacobahaven en Bouwdokken op en rondom de Oosterscheldekering. De bouw van Windpark Bouwdokken is in 2016 gestart. Dat windpark wordt in 2018 in bedrijf genomen.

Concentratiebeleid provincie Zeeland

De Provincie Zeeland heeft de Oosterscheldekering in 2006 aangewezen als zogenaamde concentratielocatie voor windenergie. Dit houdt in dat deze locatie bij uitstek geschikt is voor grote windparken. Het aantal concentratielocaties voor windenergie in de provincie Zeeland is, net als in de rest van Nederland, beperkt. De beschikbare ruimte binnen een concentratielocatie moet daarom optimaal worden benut. Uiteraard moet daarbij rekening worden gehouden met andere belangen (zoals ecologie en natuur, recreatie en dijkveiligheid) die binnen deze concentratielocatie vertegenwoordigd zijn.

Beter benutten van mogelijkheden

E-Connection Project (hierna: de initiatiefnemer) heeft in overleg met de betrokken gemeenten, de provincie, Rijkswaterstaat en andere stakeholders gezocht naar mogelijkheden om op de resterende vrije locaties nieuwe windturbines te bouwen. Deze mogelijkheden zijn gevonden in de vorm van de volgende deelprojecten (zie figuur 1.2).

- Een mogelijkheid om aan de zuidzijde van Neeltje Jans nieuwe windturbines te realiseren (rondom de Mattenhaven en/of de Binnenhaven). Dit is het deelproject Mattenhaven.
- Daarnaast bleek het mogelijk om rondom het viaduct Poolvoet over de rijksweg N57 twee nieuwe windturbines te plaatsen. Dit wordt deelproject Poolvoet genoemd.
- Ook ten westen van het bestaande windparken Roggeplaat is ruimte voor het bouwen van één of twee nieuwe windturbines: het gaat om deelproject Windpark Roggeplaat West.
- Daarnaast is onderzocht of de bestaande windturbinelocaties beter kunnen worden benut door het vernieuwen van de bestaande windturbines. Ook daarvoor bleek ruimte te bestaan. Het gaat om het opwaarderen (ook wel aangeduid als repoweren) van de bestaande windturbines van de windparken Roggeplaat, Neeltje Jans, Noordland Buiten en Jacobahaven.

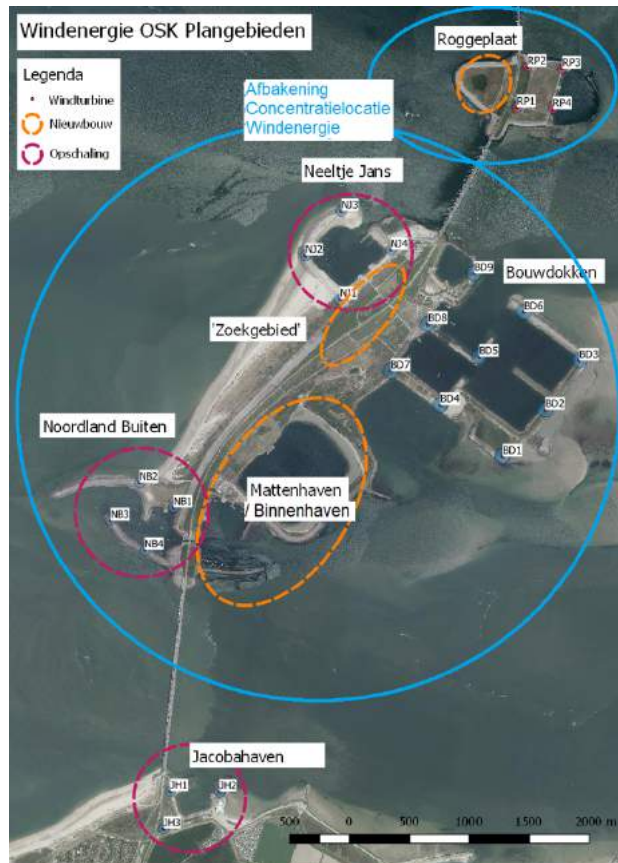
Deze deelprojecten tezamen vormen het project Optimaliseren Windparken Oosterscheldekering (hierna: project OWO).

Projectdoelstelling

Doel van het project is om de beschikbare ruimte binnen de concentratielocatie voor windenergie op de Oosterscheldekering zo optimaal mogelijk te benutten. Het streven is om in 2027 de bestaande opwekkingscapaciteit van de windparken op de Oosterscheldekering (inclusief Windpark Jacobahaven) te vergoten. Eerst van 80 MW in de bestaande situatie naar 130 MW in 2020 en door verdere optimalisatie van de bestaande windturbines in de jaren daarna tot circa 140 MW in 2027.



Figuur 1.1 Ligging projectlocatie en bestaande windparken (bron: Google Maps)



Figuur 1.2 Ligging afzonderlijke deelprojecten op en rondom de Oosterscheldekering en afbakening concentratielocatie (bron: Google Maps)

1.2. Procedure

1.2.1. Procedure om te komen tot een milieueffectrapportage

Wettelijk kader

Om de effecten van dit windproject te beoordelen, wordt de procedure doorlopen om tot een milieueffectrapportage (MER) te komen. Een MER heeft tot doel het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over activiteiten met mogelijk nadelige gevolgen voor het milieu. Het MER beschrijft zo objectief mogelijk welke milieueffecten te verwachten zijn wanneer een bepaalde activiteit in een bepaald gebied wordt ondernomen. De procedure om te komen tot een MER is wettelijk geregeld in de Wet milieubeheer.

Hierbij wordt onderscheid in gemaakt in:

- een MER voor plannen: planMER;
- een MER voor projecten: projectMER.

Inhoudelijk bestaat weinig verschil tussen een planMER of een projectMER, daarom wordt hierna kortweg gesproken over het MER. Wanneer een initiatief mogelijk effecten heeft in een natuurgebied dat deel uitmaakt van het Europese netwerk van natuurgebieden (zogenaamd "Natura 2000-gebied") en wanneer voor het initiatief een passende beoordeling moet plaatsvinden, is het opstellen van een MER eveneens verplicht. Het MER wordt in dat geval gekoppeld aan de procedure voor een (ruimtelijk) plan.

Naast de verplichting om een MER op te stellen, kent de wet nog een "beoordelingsplicht". In dat laatste geval wordt geen MER opgesteld, maar enkel volstaan met een beoordeling of bijzondere omstandigheden bestaan die het opstellen alsnog noodzakelijk maken. Is dat het geval, of kiest de initiatiefnemer daar zelf voor, dan moet alsnog een MER worden gemaakt.

Verplichting tot het opstellen van een MER

Het project OWO is aan te merken als een activiteit als bedoeld in categorie 22.2 van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit m.e.r. Het gaat om het uitbreiden van een windpark met een opwekkingscapaciteit van meer dan 15 MW. Zodoende geldt voor het project OWO de verplichting om te beoordelen of een MER moet worden opgesteld.¹

Het projectgebied ligt niet in een beschermd natuurgebied dat deel uitmaakt van het Europese netwerk van natuurgebieden (Natura 2000). Het projectgebied grenst evenwel aan de Voordelta en de Oosterschelde en deze gebieden maken deel uit van Natura 2000. De initiatiefnemers en de betrokken gemeenten hebben om meerdere redenen gezamenlijk besloten om direct over te gaan tot het opstellen van een MER.

Die redenen zijn als volgt.

Verplichting tot het opstellen van een MER voor Windpark Mattenhaven en de locatie Poolvoet

Op grond van de resultaten van de voortdurende natuurmonitoring van de bestaande windturbines op Neeltje Jans, kon op voorhand niet met zekerheid worden uitgesloten dat de bouw van Windpark Mattenhaven (al dan niet in combinatie met twee windturbines rondom het viaduct Poolvoet) tot effecten leidt op de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Voordelta. Daarom kan een passende beoordeling aan de orde zijn en moet voor dit project een MER worden opgesteld. Daarbij komt dat op Neeltje Jans reeds de windparken Bouwdokken, Noordland Buiten en Neeltje Jans aanwezig zijn. De samenhangende effecten (cumulatieve effecten) van het nieuwe Windpark Mattenhaven met die van de bestaande windturbines moeten daarbij ook nadrukkelijk in beeld worden gebracht. De vorm waarin dat het beste plaats kan vinden is een MER.

Verplichting tot het opstellen van een MER voor Windpark Jacobahaven

Ook voor het mogelijk opwaarderen van de drie bestaande windturbines op de Jacobahaven kan op grond van de hiervoor genoemde monitoring, niet op voorhand met zekerheid worden uitgesloten dat de opwaardering tot effecten leidt op het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Daarom kan een passende beoordeling aan de orde zijn en moet voor dit project ook een MER worden opgesteld. Door Windpark Jacobahaven mee te nemen in het MER, zijn de milieueffecten van een mogelijke opschaling op voorhand goed in beeld gebracht. Daarbij komt dat in de polder ten zuiden van de Jacobahaven recent de planvorming voor het opwaarderen van Windpark Noord-Beveland is afgerond.

¹ Met ingang van 17 mei 2017 is de Wm gewijzigd door de wet van 25 januari 2017 (Wet implementatie herziening mer-richtlijn). Deze wetswijziging heeft ingevolge artikel III, onder c 1°, van deze wet geen betrekking op dit MER. Dit omdat het verzoek van de initiatiefnemer om advies uit te brengen over de reikwijdte en detailniveau van dit MER op voet van het tweede lid van artikel 7.24 Wm is gedaan voor het moment dat deze wetswijziging in werking was getreden.

De cumulatieve effecten van de nieuwe windturbines in de Jacobahaven moeten met die van de toekomstige windturbines van dit windpark in beeld worden gebracht. Ook hiervoor geldt dat een MER daarvoor het meest geschikte instrument is.

Verplichting tot het opstellen van een MER voor Windpark Roggeplaat West

In overleg met de gemeente Schouwen-Duiveland heeft de initiatiefnemer daarom ervoor gekozen om de besluitvormingsprocedure voor de omgevingsvergunning voor Windpark Roggeplaat West op te schorten tot het moment dat dit MER gereed is. De aanvraag van de omgevingsvergunning voor dit windpark wordt vervolgens met dit MER aangevuld en daarna pas afgerond. Deze procedure wordt hierna in paragraaf 1.2.3 nader toegelicht.

Coördinatie voor het MER door gemeente Veere

De wet schrijft voor dat wanneer een MER wordt gemaakt voor besluiten die door meerdere bestuursorganen genomen moeten worden, een bestuursorgaan als coördinerend bevoegd gezag optreedt. Omdat het grootste deel van het projectgebied zich bevindt op het grondgebied van de gemeente Veere, is ervoor gekozen dat het college van burgemeester en wethouders (hierna: B&W) van de gemeente Veere die coördinerende rol op zich neemt. Dit MER is dan ook onder de regie van B&W van de gemeente Veere tot stand gekomen, in afstemming met de gemeentebesturen van Noord-Beveland en Schouwen-Duiveland.

Doorlopen procedurestappen

Van 26 april tot en met 6 juni 2017 heeft de concept NRD ter inzage gelegen. Eenieder heeft gedurende deze periode de gelegenheid gekregen om een zienswijzen naar voren te brengen. In deze periode is de concept NRD ook toegezonden aan andere bestuursorganen ter advisering. Van de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen over de concept NRD is geen gebruik gemaakt.

Daarnaast is ook advies gevraagd aan de Commissie m.e.r. Op basis van dit advies heeft B&W van de gemeente Veere op 10 oktober 2017 de definitieve NRD vastgesteld. De vastgestelde NRD is als bijlage A als separate bijlage bij dit MER opgenomen. In bijlage 3 van dit MER is een overzicht opgenomen waarin is aangegeven waar in dit MER is terug te vinden hoe met het advies van de commissie is omgegaan.

In de volgende paragraaf zal eerst de procedure voor de verdere besluitvorming over de projectdelen in de gemeenten Veere worden toegelicht. De procedure voor Windpark Roggeplaat West in de gemeente Schouwen-Duiveland wordt toegelicht in paragraaf 1.2.3 en over de toekomstige besluitvormingsprocedure in de gemeente Noord-Beveland is in paragraaf 1.2.4 een korte toelichting opgenomen.

1.2.2 Gecoördineerde besluitvormingsprocedure vervolgbesluiten Veere

Gemeentelijke Coördinatieregeling

Om tot een snelle uitvoering over te kunnen gaan, heeft de initiatiefnemer aan de gemeenteraad van Veere gevraagd om toepassing te geven aan de gemeentelijke coördinatieregeling. De gemeentelijke coördinatieregeling bestaat uit de ruimtelijke module en een uitvoeringsmodule.

Ruimtelijke module: bestemmingsplan voor de deelprojecten Windpark Binnenhaven, Noordland Buiten, Neeltje Jans en Poolvoet

Het bestemmingsplan wordt als voorontwerp ter advisering voorgelegd voor een periode van zes weken aan de maatschappelijke instanties en overheidspartijen die in de verdere besluitvormingsprocedure betrokken zijn. Na het verwerken van eventuele vooroverlegreacties, wordt het ontwerpbestemmingsplan vervolgens voor een periode van zes weken ter inzage gelegd. Binnen deze periode kan eenieder een zienswijze kenbaar maken over het bestemmingsplan.

Naar aanleiding van de binnengekomen zienswijzen wordt bekeken of in het uiteindelijke bestemmingsplan nog wijzigingen ten opzichte van het ontwerp moeten worden doorgevoerd. Het bestemmingsplan wordt vervolgens door de gemeenteraad van Veere vastgesteld, waarna voor belanghebbenden de mogelijkheid open staat om tegen het bestemmingsplan beroep in te stellen.

Uitvoeringsmodule

De uitvoeringsmodule houdt kort gezegd in dat alle voor het project benodigde besluiten gezamenlijk worden voorbereid, gecoördineerd en bekendgemaakt door de gemeente Veere voor de windparken Binnenhaven, Noordland Buiten, Neeltje Jans en Poolvoet. Voor een windturbineproject, zoals deze, zijn veel besluiten nodig. Denk aan de omgevingsvergunning, een watervergunning en een ontheffing op grond van de Wet natuurbescherming (Wnb).

Voor al die besluiten zijn verschillende overheden verantwoordelijk, zoals Rijkswaterstaat, de gemeente of de provincie. In het geval van het doorlopen van de uitvoeringsmodule blijven alle overheden verantwoordelijk voor de inhoud van hun eigen besluit, maar de gemeente Veere bepaalt binnen welke termijnen alle (ontwerp) vergunningen afgegeven moeten worden en zorgt dat alle besluiten inhoudelijk goed op elkaar afgestemd zijn. De gemeente Veere zorgt ervoor dat alle (ontwerp)besluiten tegelijkertijd ter inzage worden gelegd.

De voorbereiding van deze besluiten gaat op dezelfde manier als bij het bestemmingsplan: eerst wordt van alle besluiten een ontwerp gemaakt waartegen het geven van een zienswijze door eenieder mogelijk is. Vervolgens worden de besluiten, rekening houdend met de ontvangen zienswijzen, definitief vastgesteld. Het bestemmingsplan wordt in beginsel tegelijkertijd met de andere besluiten voorbereid en bekendgemaakt.

Tabel 1.1 geeft schematisch de gecoördineerde besluitvormingsprocedure weer.

Tabel 1.1 Procedure windparken Neeltje-Jans en samenhang met het MER

MER	bestemmingsplan gemeente Veere	overige vergunningen en toestemmingen
voorbereiden MER	voorbereiden voorontwerpbestemmingsplan	voorbereiden aanvragen vergunningen en ontheffingen: Wet natuurbescherming, Waterwet , Wet beheer Rijkswaterstaatswerken en Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
overleg met de betrokken maatschappelijke instanties en bestuursorganen over het voorontwerpbestemmingsplan en periode voor toetsingsadvies Commissie m.e.r.		
afronden MER	opstellen ontwerpbestemmingsplan	voorbereiden ontwerp-vergunningen
terinzagelegging MER en ontwerp van alle besluiten		
	vaststellen bestemmingsplan	vergunningverlening

Tegen de vastgestelde besluiten kan door belanghebbenden die tegen een of meerdere ontwerpbesluiten een zienswijze hebben ingediend, rechtstreeks beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

1.2.3. Afronden besluitvorming Windpark Roggeplaat West op basis van de uitkomsten van dit MER

Zoals hiervoor in paragraaf 1.2.1 is aangegeven, was de besluitvormingsprocedure voor de omgevingsvergunning voor Windpark Roggeplaat West reeds gestart ten tijde van het publiceren van de concept NRD voor dit MER. Op advies van de Commissie m.e.r. is door de initiatiefnemer besloten om de aanvraag voor de omgevingsvergunning aan te vullen met de uitkomsten van dit MER. De besluitvormingsprocedure voor deze omgevingsvergunning wordt na het afronden van dit MER (dat wil zeggen: nadat de Commissie m.e.r. hierover heeft geadviseerd) weer voortgezet. Omdat geen coördinatiebesluit is gevraagd voor dit project aan de gemeenteraad van de gemeente Schouwen-Duiveland, verloopt deze procedure op een andere wijze dan hiervoor is aangegeven voor de besluiten in de gemeente Veere, zie tabel 1.2.

Tabel 1.2 Procedure Windpark Roggeplaat West en samenhang met het MER

MER	omgevingsvergunning gemeente Schouwen-Duiveland	overige vergunningen en toestemmingen
MER (inclusief het advies van de Commissie m.e.r.)	ontwerp van de omgevingsvergunning met ruimtelijke onderbouwing	aanvragen vergunningen en ontheffingen op grond van de Wet natuurbescherming en Waterwet: het MER (met het advies van de Commissie m.e.r.) zijn onderdeel van de aanvraag
terinzagelegging MER + ontwerp van de omgevingsvergunning		
	vergunningverlening	vergunningverlening
		mogelijkheid van indienen bezwaarschrift
		eventueel definitieve vergunning

Tegen de vastgestelde besluiten kan door een belanghebbende die tegen het ontwerp van de omgevingsvergunning een zienswijze heeft ingediend, of die bezwaar heeft gemaakt tegen de andere besluiten, beroep worden ingesteld bij de rechtbank. Dit beroep kan eventueel worden gevolgd door een hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

1.2.4. Later opstarten besluitvorming Windpark Jacobahaven op basis van de uitkomsten van dit MER

De initiatiefnemer zal te zijner tijd de bestemmingsplanprocedure voor Windpark Jacobahaven in overleg met de gemeente Noord-Beveland opstarten. In elk geval zal dat pas zijn na afloop van de procedure voor Windpark Noord-Beveland.

1.3. Besluiten waarvoor dit MER wordt opgesteld

Bestemmingsplan

Om onnodige dubblures tussen dit MER en de bestemmingsplannen te voorkomen, is op hoofdlijnen de volgende indeling gehanteerd.

- In het MER wordt alle benodigde informatie weergegeven over milieuaspecten die voor de onderbouwing van het bestemmingsplan (in het kader van een "goede ruimtelijke ordening") nodig is. Deze informatie komt in het bestemmingsplan of de ruimtelijke onderbouwing alleen in verkorte versie aan bod en dan alleen voor wat betreft de informatie die voor het bestemmingsplan of de ruimtelijke onderbouwing van belang is.
- De maatschappelijke en economische uitvoerbaarheid komt in het bestemmingsplan -en dus niet in dit MER- aan de orde.

Vergunningen

Het MER dient (mede) ter onderbouwing van de aanvragen voor de verschillende noodzakelijke vergunningen en toestemmingen voor het project.

Dit MER maakt te zijner tijd deel uit van de besluitvormingsprocedures voor de besluiten en plannen zoals opgenomen in tabel 1.3.

Tabel 1.3 Besluiten waarvoor dit MER wordt opgesteld

Nieuwbouw Windpark Mattenhaven	Nieuwbouw zoekgebied Poolvoet	Repowering Windpark Neeltje-Jans	Repowering Windpark Noordland-Buiten	Windpark Roggeplaat West	Repowering Windpark Jacobahaven
bestemmingsplan					bestemmingsplan
omgevingsvergunning				omgevingsvergunning	omgevingsvergunning
natuurvergunning en -ontheffingen				natuurvergunning en -ontheffingen	natuurvergunning en -ontheffingen
watervergunning en vergunning Wet beheer Rijkswaterstaatswerken				watervergunning	watervergunning

1.4. Leeswijzer

Deel A: algemene deel, onderbouwing keuze voorkeursalternatief en effectbeschrijving ervan

De opbouw van dit rapport is afgestemd op de samenhang tussen het MER, de vergunningen en het bestemmingsplan in de gemeente Veere. Omwille van de leesbaarheid van dit rapport, is de voor het bestemmingsplan belangrijkste informatie ondergebracht in deel A van dit rapport. Dit deel is bedoeld voor lezers die informatie zoeken over de hoofdlijnen van de aanpak en de resultaten van dit MER.

- Hoofdstuk 2 gaat in op de hoofdlijnen van het beleidskader en in samenhang daarmee de probleem- en doelstelling van dit project.
- In hoofdstuk 3 worden de deelprojecten beschreven waarvoor dit MER is opgesteld.
- Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de in dit MER onderzochte alternatieven en de varianten daarbinnen beschreven.
- Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van de resultaten van het verrichte milieuonderzoek. Per milieuthema worden, naast de uitkomsten, ook de mitigerende maatregelen beschreven die negatieve milieueffecten kunnen voorkomen dan wel kunnen verminderen.
- In hoofdstuk 6 wordt het proces beschreven dat heeft geleid tot de keuze voor het voorkeursalternatief (VKA). Ook wordt in dit hoofdstuk het VKA integraal gepresenteerd en de wijze waarop het VKA wordt vertaald naar het bestemmingsplan en de noodzakelijke vergunningen.
- Hoofdstuk 7 geeft tenslotte een overzicht van leemten in kennis en van mede daaruit voortvloeiende aandachtspunten voor de evaluatie.

Deel B: onderbouwing milieu-informatie per deelthema en bijlagerapporten

Deel B levert nadere onderbouwende informatie voor met name hoofdstuk 5. De hoofdstukken 8 tot en met 17 van deel B zijn ingedeeld volgens de onderzochte milieuthema's en bevatten een nadere beschrijving van de huidige milieusituatie, de verwachte gevolgen van de alternatieven voor het milieu en mogelijke maatregelen ter verbetering van het milieu. Voor sommige aspecten wordt daarbij doorverwezen naar nader onderbouwende rapporten in het bijlagerapport. Deze zijn voorzien van een letter (A tot en met J).

Literatuurlijst en -verwijzingen

Op enkele plaatsen wordt verwezen naar literatuur door middel van de aanduiding: [lit.] gevolgd door een nummer. De nummering en de gebruikte literatuur is terug te vinden in de literatuurlijst in bijlage 1.

Verklarende woordenlijst

Omdat in dit MER veel technische termen worden gebruikt, is in bijlage 2 een woordenlijst met een verklaring van de in dit MER gehanteerde begrippen opgenomen.

De tekst van dit MER is afgesloten op 17 november 2017.

2. Hoofdpijnen beleidskader, opgave en doelstelling

2.1. Inleiding

Het opwaarderen en uitbreiden van de windparken op en rondom de Oosterscheldekering vindt plaats tegen de achtergrond van het (ruimtelijk) beleid dat is geformuleerd door het Rijk, provincie en gemeenten. Vanuit dat beleidskader gelden verschillende randvoorwaarden die in dit MER aan de orde komen. In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 2.2 kort ingegaan op de belangrijkste beleidsdocumenten die voor dit project relevant zijn en worden de randvoorwaarden beschreven waaraan in dit MER aandacht moet worden besteed. In deel B wordt het specifieke beleidskader per milieuthema nader toegelicht. Uit het beleidskader komen de opgave (paragraaf 2.3) en doelstelling voor dit project naar voren (paragraaf 2.4).

2.2. Beleidskader

2.2.1. Rijksbeleid

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte en Structuurvisie Wind op Land

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) [lit. 1] geeft een integraal kader voor het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid op rijksniveau en is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. In deze structuurvisie schetst het Rijk de ambities tot 2040 en doelen, belangen en opgaven tot 2028.

In het SVIR is aangegeven dat niet alle delen van Nederland geschikt zijn voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft daarom in de Structuurvisie Wind op Land (SvWOL) [lit. 2] de locaties voor het grootschalig opwekken van windenergie op land aangewezen. Het gaat daarbij om locaties die geschikt zijn voor het opwekken van duurzame energie door windturbines met een gezamenlijk opgesteld vermogen van 100 MW of meer. Deze locatie is in de planMER voor de SvWOL getoetst op de geschiktheid voor 100 MW aan nieuw vermogen [lit. 3]. Daarvoor is de locatie Neeltje Jans niet geschikt gebleken. De reden hiervoor was dat Windpark Bouwdokken als autonome ontwikkeling reeds een groot deel van de ruimte voor nieuwe windturbines in beslag nam. Ook de afstemming met de bestaande recreatieve functie en de afstemming met omliggende Natura2000-gebieden maakte dat deze locatie is afgevalen als locatie voor één nieuw windpark met een vermogen van 100 MW of meer. Daarbij is niet gezegd dat deze locatie niet geschikt zou zijn voor (meerdere) kleinere windparken. De SvWOL benoemt het gebied ook nadrukkelijk als provinciale concentratielocatie. Met dit project wordt aan de bestaande opwekkingscapaciteit op en rondom de Oosterscheldekering circa 50 MW toegevoegd. Dat past ook binnen (en geeft invulling aan) de afspraken die de provincie Zeeland heeft gemaakt in het IPO-verband waarnaar het SvWOL ook verwijst (zie hierna in paragraaf 2.3). Het plaatsen van nieuwe windturbines en het vervangen van bestaande windturbines door nieuwe windturbines op en rondom de Oosterscheldekering past zodoende in het rijksbeleid.

Nationaal Energieakkoord

De wens om onze energievoorziening te verduurzamen leeft breed in de politiek en samenleving. Dit blijkt onder meer uit de brede steun voor de Tweede Kamermotie Verburg/Samson van 26 april 2011 gericht op de totstandkoming van een 'Nationaal Energietransitie Akkoord'. Het kabinet heeft dit onder meer vertaald in het streven om in internationaal verband in 2050 een volledig duurzame energievoorziening te realiseren. De maatschappelijke wens komt op vele manieren tot uitdrukking, zoals ook bij het initiatief Nederland Krijgt Nieuwe Energie, dat aandrang op de vorming van dit akkoord.

Tegen deze achtergrond heeft de SER de handschoen opgenomen voor de totstandkoming van een Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei door zijn platformfunctie hiervoor aan te bieden en het proces te faciliteren. Dit gebeurde in zijn advies 'Naar een Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei' dat op 16 november 2012 werd vastgesteld. Uiteindelijk is het Nationaal Energieakkoord op 6 september 2013 door 47 partijen (waaronder overheden, bedrijven milieu- en natuurorganisaties) ondertekend. Partijen leggen in dit Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei de basis voor een breed gedragen, robuust en toekomstbestendig energie- en klimaatbeleid. Het Nationaal Energieakkoord heeft de uitgangspunten uit het regeerakkoord van 2012 van minstens 14% duurzame energie in 2020 met een doorgroei naar 16% in 2023 overgenomen. Om 14% in 2020 te kunnen halen is minstens 6.000 MW operationeel windvermogen noodzakelijk, naast onder meer wind op zee (4.450 MW operationeel in 2023).

Rijk en provincies hebben bestuurlijke afspraken gemaakt over het realiseren van 6.000 MW operationeel windvermogen in het jaar 2020 op land en een verdeling daarvan over de provincies. Ook deze prestatieafspraken per provincie zijn in het Nationaal Energieakkoord gerespecteerd en overgenomen als één van de subdoelen om de 14% duurzame energie in 2020 te realiseren.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening

Defensieradar

Voor een aantal doelstellingen van het ruimtelijke beleid van het Rijk (onderwerpen van rijksbelang) is een algemene regeling opgenomen in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en de daarop gebaseerde Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro). In het Barro is onder andere een regeling opgenomen om onaanvaardbare verstoring van de werking van radarposten voor Defensie-inrichtingen te voorkomen. In de Rarro is rondom de vliegveldradar van Vliegbasis Woensdrecht een toetsingsgebied aangewezen met een straal van 75 km waarbinnen de mogelijke radarverstoring door windturbines met een tiphoogte van meer dan 113 m +NAP moet worden onderzocht, zie figuur 2.1.

De projectlocatie is gelegen binnen het toetsingsgebied van de radarpost Vliegbasis Woensdrecht. Het is mogelijk dat voor het voorkeursalternatief (zie hierna in hoofdstuk 4 en hoofdstuk 6) windturbines worden gekozen met een tiphoogte van meer dan 113 m +NAP. Is dat het geval, dan moet op grond van het Barro en de Rarro een toetsing voor wat betreft het onderwerp radarhinder plaatsvinden.

Kustfundament

In het Barro is een verbod opgenomen om op gronden die deel uitmaken van het kustfundament (zie figuur 2.2) nieuwe bouw mogelijkheden toe te staan buiten het stedelijk gebied (artikel 2.3.5).

De beoogde locatie voor de nieuwe windturbines maakt in zijn geheel deel uit van het kustfundament. Het verbod in artikel 2.3.5 van het Barro maakt echter een uitzondering voor 'bouwwerken voor openbaar belang'. Kleine windturbines zijn dat op grond dit artikel in elk geval. Omdat met dit windproject ook doelen van nationaal belang worden gediend (zie hiervoor), wordt het bouwverbod uit artikel 2.3.5 van het Barro geacht de bouw van de nieuwe windturbine(s) op deze locatie ook niet in de weg te staan. Het vragen van een ontheffing van Rijkswaterstaat is dan ook niet noodzakelijk.

Beleidslijn Kust

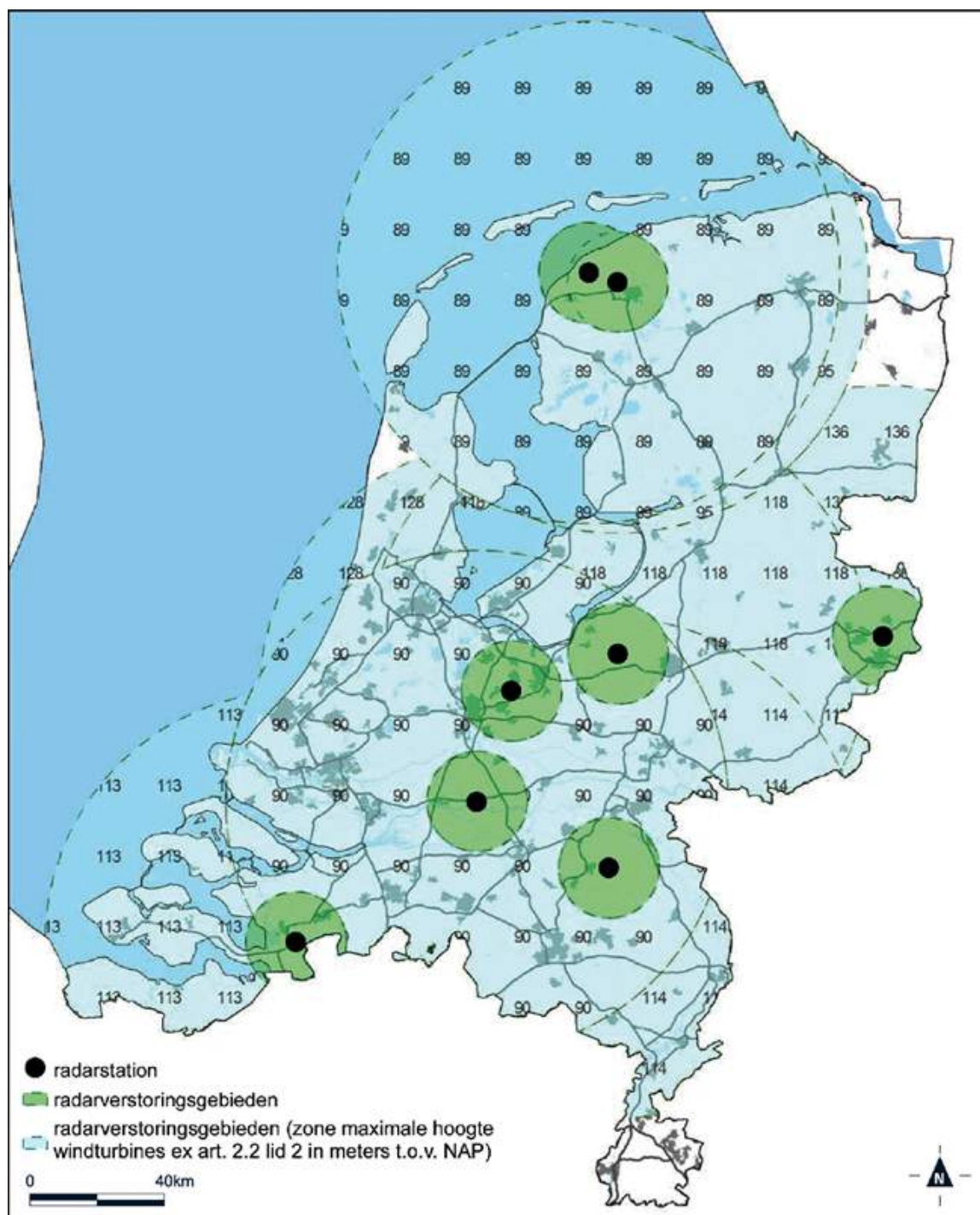
In deze Beleidslijn, die dateert van september 2007, staat de bescherming van het kustfundament centraal. Het kustfundament omvat aan de landzijde alle duingebieden en de zeeweringen (ook harde). Deze Beleidslijn bevat een kader vanuit het waterveiligheidsbelang voor toetsing van ingrepen of activiteiten met een ruimtebeslag.

Hoewel de Beleidslijn Kust [lit. 4] is vastgesteld voordat de Waterwet in werking is getreden, worden de hierin opgenomen beleidsregels toegepast door de Minister van IenM bij de verlening van vergunningen op grond van de Waterwet. De Beleidslijn Kust is dan ook van belang bij de vergunningverlening voor een windturbine op een primaire waterkering langs de Noordzeekust door de minister.

In de Beleidslijn wordt onderscheid gemaakt tussen ingrepen in bestaand bebouwd gebied en ingrepen in onbebouwd gebied. Windturbines kunnen worden aangemerkt als "voorzieningen van openbaar belang" en zijn in beginsel in beide gebieden toegestaan. Daarbij gelden wel voorwaarden vanuit een oogpunt van waterveiligheid, zoals de voorwaarde dat "geen sprake is van een feitelijke belemmering van het meegroeien met de zeespiegel, van de kustlijn zorg of van de versterking van het zandige kustfundament" en de voorwaarde dat "geen sprake is van een feitelijke belemmering van het onderhoud, de huidige veiligheid of de toekomstige versterking van de primaire waterkering inclusief de ruimte nodig voor zeespiegelstijging".

Scheepvaart

In artikel 2.1.3 van het Barro is bepaald dat in een ruimtelijk plan waarbij een bestemmingswijziging gaat plaatsvinden, rekening moet worden gehouden met de belangen van het scheepvaartverkeer dat plaatsvindt over vaarwegen die bij het Rijk in beheer zijn. Het vaarwater van de Roompotsluis en de vaarroute daarheen, zowel vanaf de Oosterschelde als vanaf de Noordzee, is een scheepvaartroute die in beheer is bij het Rijk. Deze route is bestemd voor binnenvaartschepen tot en met CEMT-klasse Va (Groot Rijnschip). De CEMT-klasse betreft de vaarwegklasse zoals vastgesteld door de Conférence Européenne des Ministres de Transport (CEMT) en is gebaseerd op de afmetingen van standaardschepen en duwstellen. Op grond van artikel 2.1.2 van het Barro moet daarom rekening worden gehouden met een vrijwaringszone van 25 meter aan weerszijden van de vaarweg.



Figuur 2.1 Toetsingszones Defensieradar (Bijlage P, bij bijlage 8.4 Rarro)



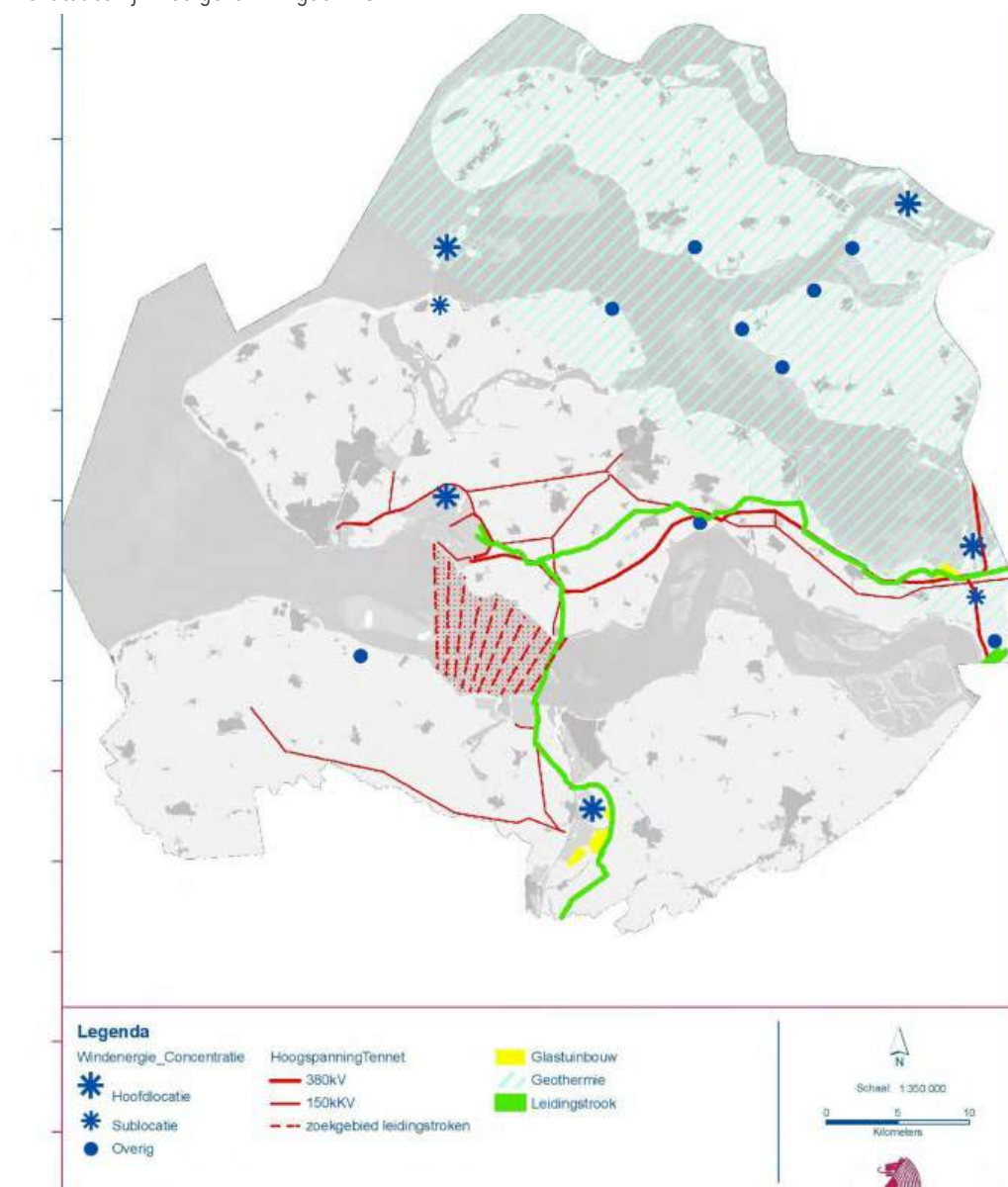
Figuur 2.2 Kustfundament (Bijlage 2 van het Barro)

2.2.3. Provinciaal beleid

Omgevingsplan Zeeland (2012-2018)

In het Omgevingsplan Zeeland [lit. 5] is als uitgangspunt voor ruimtelijk beleid ten aanzien van windenergie de concentratiegedachte opgenomen. Dit houdt in dat windenergie binnen de provincie geconcentreerd wordt op vooraf vastgestelde locaties teneinde verspreiding van solitaire windturbines in het landschap te voorkomen. Nadere invulling aan de concentratiegedachte wordt gegeven door het benoemen van onder andere de locatie Oosterscheldekering als concentratielocatie voor het opwekken van windenergie. De andere locaties zijn het Sloegebied, Kreekraksluizen, Krammersluizen en de Terneuzense Kanaalzone.

De locaties zijn weergegeven in figuur 2.3.



Figuur 2.3 Concentratielocaties windenergie in de provincie Zeeland (bron: Omgevingsplan Zeeland 2012-2018)

Het uitbreiden en opwaarderen van bestaande windparken op en rondom de Oosterscheldekering past binnen en geeft invulling aan het provinciale beleid ten aanzien van windenergie.

Overeenkomstig de gemaakte afspraken in het kader van de SvWOL is de doelstelling voor Zeeland dat in 2020 in totaal 570,5 MW aan windenergie is gerealiseerd. Uit de meest recente Monitor Wind op Land [lit. 6] volgt dat op de locatie Oosterscheldekering nog voor minstens 46 MW aan opwekkingscapaciteit moet worden ingevuld om aan deze taakstelling te kunnen voldoen.

Provinciale ruimtelijke verordening Zeeland (2016)

Teneinde de ruimtelijke provinciale belangen adequaat te kunnen waarborgen, hebben Provinciale Staten van de provincie Zeeland de Verordening Ruimte provincie Zeeland (VRPZ) op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) vastgesteld. De VRPZ geeft onder andere algemene regels over de plaatsing van nieuwe windturbines. Gemeenten nemen bij het vaststellen van een ruimtelijk besluit, zoals een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan, de algemene regels uit de VRPZ in acht.

In de VRPZ is in artikel 2.4 bepaald dat in een ruimtelijk besluit nieuwe windturbines met een rotortiphoogte hoger dan 20 meter niet zijn toegestaan. Op grond van het derde lid van artikel 2.4 en kaart 3 van de VRPZ, geldt dit verbod niet voor de op figuur 2.3 aangegeven windturbinelocaties, waaronder de Oosterscheldekering. Hiermee past het project binnen het provinciaal beleid en de algemene regels uit de VRPZ.

Tevens is in het derde lid van artikel 2.4 van de VRPZ bepaald dat gemeenten in de toelichting van een bestemmingsplan duidelijk op kaart aangegeven wat de begrenzing is van de concentratielocatie voor windenergie. Deze begrenzing moet zijn gekozen op basis van een goede ruimtelijke ordening. De begrenzing van deze concentratielocatie moet in dit MER worden onderbouwd.

Zeeuwse Kustvisie

Vanuit de samenleving is de zorg over het beschermen van de natuur- en landschapskwaliteiten uitgesproken. Hiernaast speelt de opgave om de vitaliteit van de verblijfsrecreatie te waarborgen en de waterveiligheid te garanderen. Dit is voor partijen aanleiding geweest om op landelijk niveau een Kustpact op te stellen. In het Kustpact worden gedeelde kwaliteiten benoemd waarop de toekomst van de kust gebaseerd moet zijn. Het Kustpact daagt de regio uit deze kwaliteiten in een regionale visie uit te werken met een bijbehorende zonering. De Zeeuwse Kustvisie geeft invulling aan bovengenoemde opgave. De kustvisie is een product van de gezamenlijke partners van de Zeeuwse kust, waaronder de provincie, de kustgemeenten, recreatie- en natuurorganisaties, het Waterschap Scheldestromen en Rijkswaterstaat. Door middel van het ondertekenen van een convenant op 7 oktober 2017 is de Zeeuwse Kustvisie een feit.

De Kustvisie is geen zelfstandig toetsingskader, maar het is een bouwsteen voor nieuw beleid dat de betrokken overheidspartijen gaan vormgeven. Voor de provincie Zeeland is dat in het nieuw op te stellen Omgevingsplan dat in 2018 als ontwerp gepubliceerd wordt. De betrokken gemeenten (waaronder de gemeenten Schouwen-Duiveland, Veere en Noord-Beveland) zullen de Kustvisie vertalen in bestemmingsplannen.

Om de beoogde Zeeuwse Kwaliteitskust dichterbij te brengen wordt in de Kustvisie ingezet op een tweezijdige ontwikkelingsstrategie:

- beschermen, versterken en beleven van bestaande kwaliteiten (natuur en landschap, (verblijfs)recreatie, water/strand en infrastructuur);
- gebiedsgericht ontwikkelen van nieuwe kwaliteiten.

In de Kustvisie is de Oosterscheldekering beschreven als het icoon van de Nederlandse Deltawerken en ingenieurskunst. De kering en het Topshuis vormen een hecht architectonisch ensemble. De kering en Neeltje Jans stralen robuustheid uit. Het voormalige werkeiland Neeltje Jans is deels ingericht als natuurgebied. Het heeft belangrijke natuurwaarden en een functie voor het opwekken van duurzame energie. Verblijfsrecreatieve functies, inclusief bebouwing, zijn uitgesloten. Uitgangspunt is optimalisatie van gebruik vanuit de verschillende belangen (waterveiligheid, natuur en landschap, recreatie en duurzame energie). Belangrijke uitgangspunten zijn robuustheid, technisch en openbaar karakter, openheid en het behouden van het 'land in zee karakter'.

2.2.4. Gemeentelijk beleid

Module Energie en Klimaat van het milieubeleidsplan Schouwen-Duiveland (2009)

In het milieubeleidsplan van de gemeente Schouwen-Duiveland is ervoor gekozen om elk onderwerp apart te behandelen. Bij elk onderwerp is aandacht besteed aan de visie, doelstellingen en het uitvoeringsprogramma. Zo'n apart geheel is als een module aangeduid. Elke module heeft een looptijd van 4 jaar en binnen deze periode wordt gewerkt aan het behalen van de gestelde doelen. Voor de module Energie & Klimaat is echter een langetermijnbeleid omschreven voor de periode tot 2030.

Windenergie

In de module Energie & Klimaat [lit. 7] is opgenomen dat, om aantasting van het landschap te voorkomen, de gemeente geen medewerking verleent aan grootschalige windturbineprojecten op het eiland Schouwen-Duiveland, maar wel aan het Windpark Krammer bij de Krammersluizen. De geplande uitbreiding van het bestaande windpark op de Roggeplaat is naar de mening van het gemeentebestuur passend bij het landschap behorende bij de Oosterscheldekering. Daarom wordt medewerking verleend aan deze ontwikkeling.

Het gemeentelijke beleid ten aanzien van duurzame energie wordt momenteel herijkt in de Eilandelijke Energieagenda 2018-2023 [lit. 8]. Hierin is de beoogde ontwikkeling van Windpark Roggeplaat West al meegenomen als 'pijplijnproject'.²

Bestemmingsplan Windpark Roggeplaat (2008)

Windpark Roggeplaat is juridisch-planologisch geregeld in het bestemmingsplan Windpark Roggeplaat van de gemeente Schouwen-Duiveland (goedgekeurd in 2008). De in het bestemmingsplan opgenomen bouwmaten en locaties voor windturbines hebben alleen betrekking op de huidige vier windturbines. De gronden waarop de uitbreiding is voorzien, hebben in het bestemmingsplan de bestemming Waterkering gekregen, zie figuur 2.4. De bijbehorende planregels staan ter plaatse enkel bouwwerken behorende bij een waterkering toe. Dat maakt een aanpassing van het bestemmingsplan noodzakelijk.

Duurzaamheidsplan gemeente Veere 2017-2020

In december 2016 heeft de gemeenteraad van Veere het Duurzaamheidsplan 2017-2020 vastgesteld [lit. 9]. Voor wat betreft het opwekken van duurzame energie zet de gemeente Veere in op wind-, zonne-energie en energie uit water.

Bij het toepassen van vormen van duurzame energie in de gemeente Veere is de landschappelijke inpassing en het behoud van de kwaliteit van de omgeving een harde voorwaarde. Windturbines worden op Neeltje Jans geconcentreerd. Op het eiland Walcheren zijn (grote) windturbines niet gewenst. Met het optimaliseren van de bestaande windparken op Neeltje Jans wordt daarmee invulling gegeven aan dit beleid van de gemeente Veere.

Structuurvisie gemeente Veere 2025

In de structuurvisie gemeente Veere 2025 (vastgesteld september 2012) heeft het gemeentebestuur de hoofdlijnen van het ruimtelijke beleid verwoord. Ten aanzien van windenergie is hierin opgenomen dat Neeltje Jans voor de opwekking van duurzame energie een uitstekende locatie is. Het past bij het robuuste en innovatieve karakter van het eiland. Waar Neeltje Jans in het verleden innoveerde op het gebied van waterstaatkundige werken en veiligheid innoveert het in de toekomst op het gebied van duurzaamheid. In samenwerking met verschillende partijen brengt het naar een hoger plan tillen van duurzame energieopwekking op Neeltje Jans, zoals door middel van windmolens, deel uit van de gemeentelijke visie.

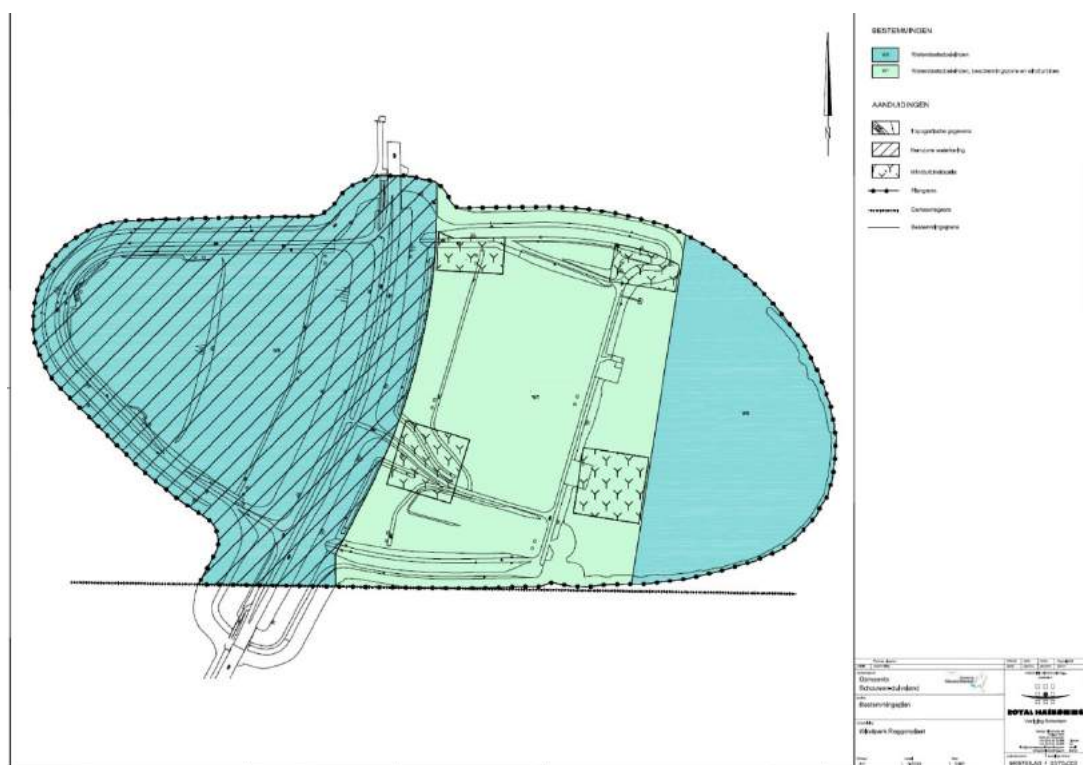
Bestemmingsplan Neeltje Jans 2011

Het gehele voormalige werkeiland Neeltje Jans is juridisch-planologisch opgenomen in het bestemmingsplan Neeltje Jans (vastgesteld in 2011). De bestaande windturbines van de windparken Neeltje Jans en Buitenhaven, alsmede de windturbines van Windpark Bouwdokken zijn in dit bestemmingsplan voorzien van een locatie en een specifieke aanduiding, zie figuur 2.5. De toelaatbare afmetingen van de windturbines zijn daarbij afgestemd op die van de bestaande (en momenteel in aanbouw zijnde) windturbines. Op locaties die niet van deze aanduiding zijn voorzien, zijn nieuwe windturbines daarmee niet toegestaan en is het vaststellen van een nieuw bestemmingsplan noodzakelijk. Verder biedt het bestemmingsplan mogelijkheden voor de toeristische attracties van Deltapark en voor strandrecreatie.

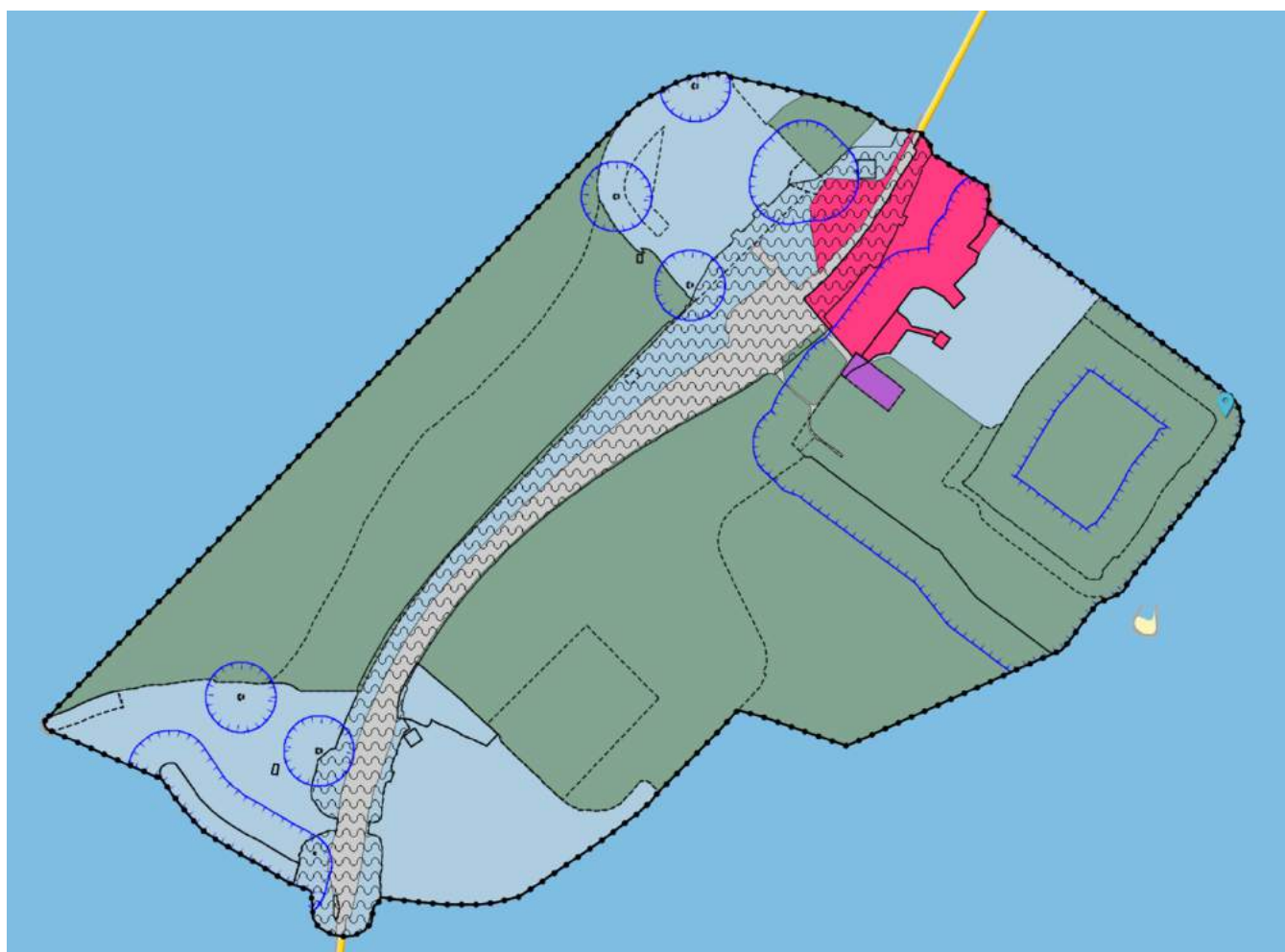
Klimaatbeleid Noord-Beveland 2016-2020

In april 2016 heeft de gemeenteraad van de gemeente Noord-Beveland de notitie Klimaatbeleid 2016-2020 vastgesteld [lit. 10]. Voor wat betreft het opwekken van duurzame energie zet de gemeente Noord-Beveland ook in op windenergie om de eigen klimaatdoelstellingen te behalen. De gemeente volgt daarbij het provinciale concentratiebeleid voor windenergielocaties.

² Pagina 11 van het concept van de Eilandelijke Energieagenda.



Figuur 2.4 Bestemmingsplan Windpark Roggeplaat (bron: www.schouwenduiveland.nl)

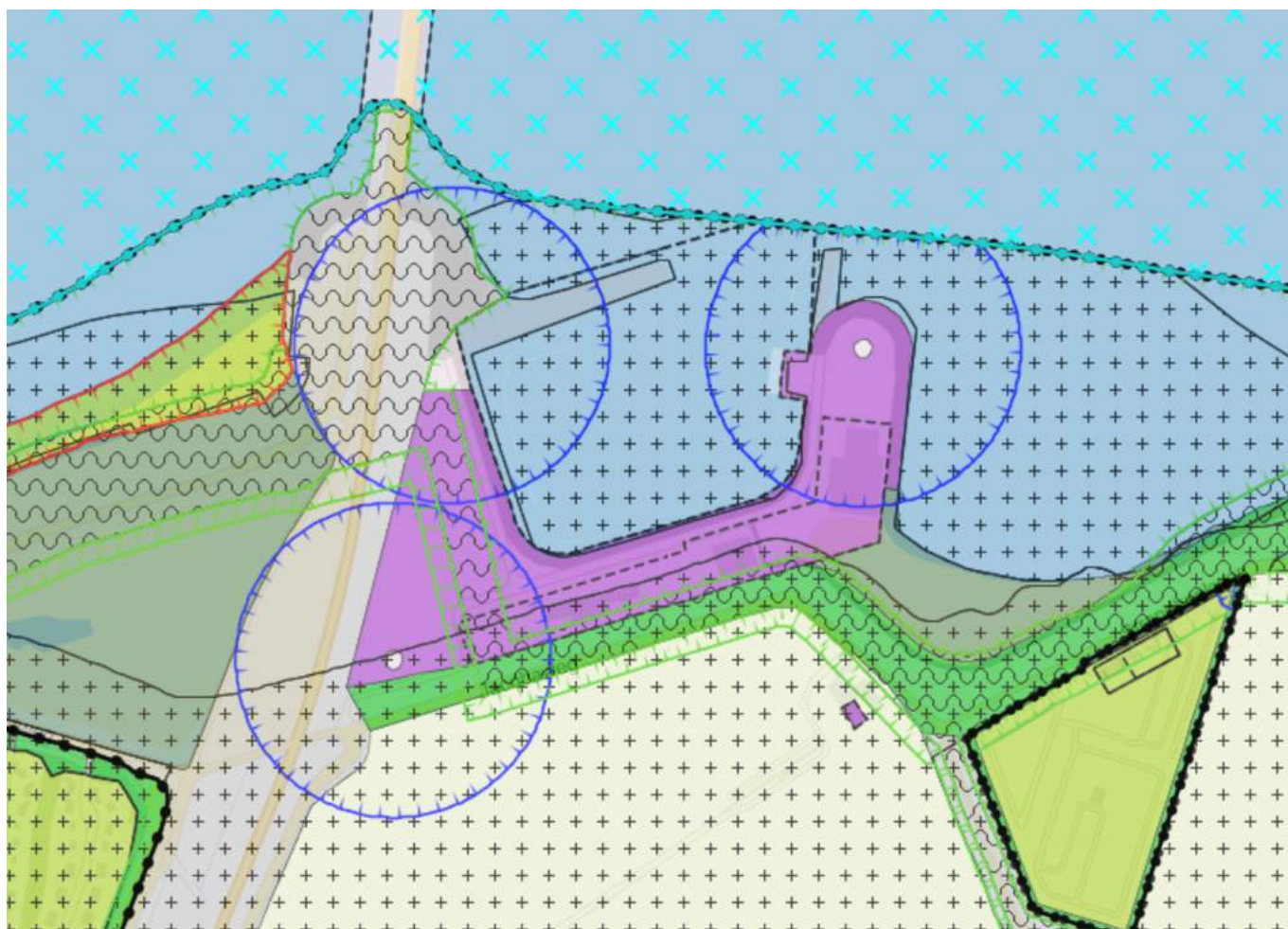


Figuur 2.5 Bestemmingsplan Neeltje-Jans (www.ruimtelijkeplannen.nl)

Bestemmingsplan Landelijk Gebied 2013

Windpark Jacobahaven is juridisch-planologisch geregeld in het bestemmingsplan Landelijk Gebied (vastgesteld in 2013). De gronden waarop de uitbreiding is voorzien, hebben in het bestemmingsplan de bestemming Windturbines gekregen waar een aanduiding 'veiligheidszone' omheen is gelegd, zie figuur 2.6 De bijbehorende planregels staan ter plaatse enkel windturbines toe met dezelfde afmetingen als de huidige windturbines. Voorts is in de planregels bepaald dat het opgestelde productievermogen van een windpark niet groter mag zijn dan 14,9 MW. In de planregels is het begrip 'windpark' niet gedefinieerd. Op basis van de plantoelichting mag ervan worden uitgegaan dat het bestaande Windpark Jacobahaven daarbij als één windpark wordt aangemerkt. Bovendien blijkt uit de plantoelichting dat op grond van het provinciale en gemeentelijke beleid het aantal windturbines (drie) niet mag toenemen.

De beoogde repowering van het windpark wijkt zowel qua turbinelocatie aan de zuidwestelijke zijde, als qua afmetingen af van de afmetingen die zijn opgenomen in het bestemmingsplan. Daarom moet een omgevingsvergunning worden aangevraagd om van het bestemmingsplan af te kunnen wijken.



Figuur 2.6 Bestemmingsplan Landelijk Gebied 2013 (www.ruimtelijkeplannen.nl)

Bestemmingsplan Windturbinepark Noord-Beveland

De gronden ten zuiden van Windpark Jacobahaven maken deel uit van het Windpark Jacoba Rippolder. Voor dit windpark is op 24 augustus 2017 een nieuw bestemmingsplan vastgesteld door de gemeenteraad. Binnen de mogelijkheden van dit bestemmingsplan kan het bestaande windpark worden opgewaardeerd.

De vijf bestaande windturbines kunnen worden vervangen door vier nieuwe windturbines met een groter opwekkingsvermogen en grotere afmetingen qua ashoogte en rotordiameter. Voor de voorgenomen repowering van Windpark Jacobahaven is van belang dat in dit bestemmingsplan een maximale tiphoogte van nieuwe windturbines van 150 meter als vertrekpunt is gehanteerd. Deze beperking in

bouwhoogte hangt samen met de eis van de Rijksluchtvaartdienst dat windturbines met een tiphoogte van meer dan 150 meter van verlichting moeten worden voorzien. Het gebruik van verlichting op windturbines acht de gemeente Noord-Beveland niet wenselijk.



Figuur 2.7 Bestemmingsplan Windpark Noord-Beveland 2017 (www.ruimtelijkeplannen.nl)

2.3. Opgave

Uit het beleidskader kan de volgende opgave worden afgeleid om de locatie Oosterscheldekering zo optimaal mogelijk in te vullen voor het op grootschalige wijze opwekken van windenergie.

- De Nederlandse regering heeft als doelstelling om in 2020 het aandeel van duurzaam opgewekte energie aan het totale jaarlijkse energieverbruik te laten doorgroeien naar 14% en vervolgens naar 16% in 2023. Om de doelstelling voor het jaar 2020 te halen is de inzet van onder meer 6.000 MW aan opgesteld vermogen windenergie op land noodzakelijk, naast de bouw van windturbines op zee. De provincie Zeeland draagt aan deze doelstelling 570,5 MW bij.
- Onderdeel van de opgave tot 2020 voor de provincie Zeeland is het realiseren van 46 MW aan nieuwe opwekkingscapaciteit op de locatie Oosterscheldekering. Dit project beoogt die opgave in zijn geheel in te vullen met een bescheiden doorgroei qua opwekkingscapaciteit voor windenergie voor de periode tussen 2020 en 2030.
- De Oosterscheldekering is in het beleid van Rijk, de provincie Zeeland en de drie gemeenten aangewezen als concentratielocatie voor het op grootschalige wijze opwekken van windenergie. Omdat dergelijke concentratielocaties in Nederland (en dus ook in Zeeland) beperkt aanwezig zijn, moet elke concentratielocatie zo optimaal mogelijk moet worden benut. Zo ook de locatie Oosterscheldekering. Alle drie de betrokken gemeenten kennen bijvoorbeeld maar beperkte mogelijkheden voor het bouwen van nieuwe windturbines op hun grondgebied buiten de Oosterscheldekering. In dit MER wordt een kaart opgenomen waarop de begrenzing van de concentratielocatie 'Oosterscheldekering' is vastgelegd.

- Op de voormalige werkeilanden en rondom de werkhavens die gezamenlijk de Oosterscheldekering vormen is nog vrije ruimte beschikbaar om nieuwe windturbines te realiseren. Ook is het mogelijk om de bestaande windturbines te vervangen door grotere turbines (repowering). Voor het bouwen van nieuwe windturbines gelden vanuit het huidige beleidskader de volgende randvoorwaarden:
 - in overleg met de beheerder van de waterkering moet rekening worden gehouden met de belangen van de waterkering; specifieke aandacht is daarbij nodig voor de per 1 januari 2017 aangepaste normstelling voor hoogwaterveiligheid;
 - rekening moet worden gehouden met het beleid voor de natuurgebieden die deel uitmaken van het Europese netwerk van natuurgebieden (Natura 2000) en de regels omtrent het Natuurnetwerk Zeeland (NNZ);
 - de windturbineopstellingen moeten voldoen aan de normstelling voor mogelijke hinder op de radarpost van Vliegveld Woensdrecht;
 - voor de windturbines op Noord-Beveland geldt, in navolging van bestemmingsplan Windpark Noord-Beveland, vanwege de eisen omtrent verlichting, een beperking dat windturbines een tiphoogte van maximaal 150 meter mogen hebben;
 - de Oosterscheldkering is een belangrijke toeristische trekpleister voor de provincie Zeeland, bij het invullen van de planopgave moet rekening worden gehouden met de toeristisch-recreatieve belangen op en rondom de Oosterscheldekering; hierbij moet expliciet aandacht worden besteed aan de mogelijke effecten op de verschillende vormen van strandrecreatie en verblijfsrecreatie op en rondom de kering en aan het Waterland Neeltje-Jans als toeristische attractie.

2.4. Doelstelling

Doel van het project is om de beschikbare ruimte binnen de concentratielocatie voor windenergie op de Oosterscheldekering zo optimaal mogelijk te benutten. Het streven is om in de periode 2017-2027 de bestaande opwekkingscapaciteit van de windparken op en rondom de Oosterscheldekering te vergoten, eerst van 80 MW nu (2018) naar 130 MW in 2020, en door verdere optimalisatie in de jaren daarna tot circa 140 MW in 2027. Het opgestelde vermogen zal naar verwachting overeenkomstig de volgende fasering doorgroeien (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Verwachte fasering en doorgroei in productievermogen

Verwachte fasering (doorgroei opgesteld productievermogen)					
2018-2020				2020-2028	
deelproject	toename vermogen	deelproject	toename vermogen	deelproject	toename vermogen
Roggeplaat West	4-8 MW	repowering WP Neeltje Jans (NJ1-NJ3)	3 - 9 MW	repowering WP Roggeplaat	4 MW
Mattenhaven	16-20 MW	repowering WP Noordland (NB1 en NB2)	2 - 4 MW	repowering WP Neeltje Jans (NJ4)	1 - 2 MW
Poolvoet	4-8 MW	repowering WP Jacobahaven	3 - 6 MW	repowering WP Noordland (NB3 en NB4)	2 - 4 MW
totaal deelprojecten	24-36 MW		8 - 19 MW		7 - 10 MW
totaal OWO	32-45 MW			42 - 55 MW	

Het project omvat meerdere deelprojecten (windparken). In hoofdstuk 3 worden de betrokken deelprojecten nader toegelicht.

3. Voorgenomen activiteiten

3.1. Algemeen

Het vertrekpunt voor het te verrichten effectenonderzoek is de activiteit die de initiatiefnemer voor ogen heeft. Het gaat daarbij in dit geval om het realiseren van zeven deelprojecten voor het vervangen en/of nieuwbouwen van windturbines op en rondom de Oosterscheldekering. Tezamen vormen deze zeven deelprojecten het project OWO. De afzonderlijke deelprojecten worden in paragraaf 3.2 beschreven. Met deze deelprojecten hangt een aantal werkzaamheden samen (zoals bouw- en aanlegwerkzaamheden) die voor alle deelprojecten gelijk zijn. Deze worden in paragraaf 3.3 beschreven.

3.2. Beschrijving deelprojecten binnen project OWO

3.2.1. Windpark Roggeplaat West

Het doel van dit deelproject is om de bestaande deellootatie Roggeplaat in 2020 uit te breiden en zo het voormalige werkeiland beter te benutten voor het opwekken van windenergie. De aanwezige wegen en dijken stellen daarbij duidelijke grenzen aan de mogelijkheden voor het plaatsen van nieuwe windturbines. Om die reden zijn slechts twee mogelijkheden voorhanden om de gewenste uitbreiding te realiseren. Ofwel door het plaatsen van één grotere windturbine aan de westelijke zijde van het eiland (variant 'landmark', zie figuur 3.1), dan wel door het plaatsen van twee windturbines aan de westelijke zijde van de rijksweg N57 in het verlengde van de bestaande windturbineopstelling aan de oostelijke zijde (variant 'poort', zie figuur 3.1). In het laatste geval zijn de nieuwe windturbines qua afmetingen gelijk aan de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat, dit omdat vanwege de technische eisen de nieuwe windturbines qua onderlinge afstand niet te dicht op elkaar mogen worden gebouwd. Tabel 3.1 geeft de kenmerken van de nieuwe windturbines weer voor beide mogelijke opstellingsvarianten.



Figuur 3.1 Variant landmark en poort voor de beoogde uitbreiding van het Windpark Roggeplaat (Windpark Roggeplaat West)

Tabel 3.1 Gegevens beide opstellingsvarianten Windpark Roggeplaat West

	Variant landmark	Variant poort
aantal turbines	1	2
vermogen windturbine	4,0 - 8,0 MW	3,0 - 4,0 MW
masthoogte	100 tot 140 meter	75 tot 100 meter
rotordiameter	120 tot 140 meter	80 tot 90 meter
maximale tiphoogte	210 meter	115 - 150 meter

3.2.2. Repowering Windpark Roggeplaat

Het opwaarderen (repowering genaamd) van de vier bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat wordt verwacht in 2027. Deze windturbines zullen worden vervangen door windturbines met vergelijkbare afmetingen als in de huidige situatie. In de nieuwe situatie zal het opwekkingsvermogen toenemen tot circa 3 MW per windturbine. Zie figuur 3.2 en tabel 3.2.



Figuur 3.2 Toekomstige situatie Windpark Roggeplaat

Tabel 3.2 Toekomstige situatie Windpark Roggeplaat

Windpark Roggeplaat: toekomstige situatie	
aantal turbines	4
vermogen per windturbine	3 MW
masthoogte	78 meter
rotordiameter	82 meter
tijphoogte	119 meter

3.2.3. Repowering Windpark Neeltje-Jans

De repowering van drie van de vier bestaande windturbines van Windpark Neeltje Jans wordt verwacht in 2020. Deze turbines zullen worden vervangen door grotere turbines, met ieder een opwekkingsvermogen tussen de 4 en de 6 MW, een maximale ashoogte van 140 meter en een maximale tiphoogte van 210 meter. De repowering van de vierde turbine van Windpark Neeltje Jans, met hetzelfde vermogen en dezelfde dimensies als de andere drie windturbines, wordt vanwege het recente bouwjaar (2012) pas in 2027 verwacht.



Figuur 3.3 Toekomstige situatie Windpark Neeltje Jans

Tabel 3.3 Toekomstige situatie Windpark Neeltje Jans

Windpark Neeltje Jans: toekomstige situatie	
aantal turbines	4
vermogen per windturbine	4,0 - 6,0 MW
masthoogte	100 tot 140 meter
rotordiameter	120 tot 140 meter
tijphoogte	210 meter

3.2.4. Nieuwbouw Poolvoet

In het gebied rondom het Viaduct Poolvoet (zie figuur 3.4) is mogelijk nog ruimte voor het plaatsen van één of twee nieuwe windturbines. Deze windturbines zullen vergelijkbaar zijn qua productievermogen en afmetingen als die genoemd in tabel 3.4. De mogelijkheden voor het plaatsen van één of twee nieuwe windturbines binnen dit zoekgebied, worden vooral bepaald door de volgende aspecten.

- De veiligheidseisen van de aanwezige waterkering en de rijksweg N57.
- De ter plaatse aanwezige natuurwaarden.
- De landschappelijke uitstraling.

Tabel 3.4 Toekomstige situatie turbines rondom Viaduct Poolvoet

Viaduct Poolvoet	
aantal turbines	2
vermogen per windturbine	4,0 - 6,0 MW
masthoogte	100 tot 140 meter
rotordiameter	120 tot 140 meter
tijphoogte	210 meter

Zoekgebied

Legenda



Figuur 3.4 Globale begrenzing zoekgebied op en rondom het Viaduct Poolvoet

3.2.5. Nieuwbouw Windpark Mattenhaven

Windpark Mattenhaven is de benaming voor de invulling van het gehele zuidelijke deel van Neeltje Jans voor de verdere optimalisatie van de productie van windenergie op deze locatie. In het kader van dit MER wordt onderzocht hoeveel windturbines op deze locatie gerealiseerd zouden kunnen worden. Tabel 3.5 geeft de maximale invulling weer van het beoogde nieuwe windpark.

Tabel 3.5 Overzicht van het toekomstige windpark Mattenhaven

Windpark Mattenhaven: nieuwe situatie	
aantal turbines	4
vermogen per windturbine	4,0 – 5,0 MW
masthoogte	100 tot 140 meter
rotordiameter	120 tot 140 meter
tijphoogte	160 tot 210 meter

3.2.6. Repowering Windpark Noordland-Buiten

De repowering van de twee noordelijke van de vier bestaande windturbines van Windpark Noordland Buiten wordt verwacht in 2020. Deze turbines zullen worden vervangen door grotere turbines met ieder een opwekkingsvermogen tussen de 4 en 5 MW, een maximale ashoogte van 140 meter en een maximale tiphoogte van 210 meter.

De repowering van beide andere (zuidelijke) turbines van dit windpark, met hetzelfde vermogen en dezelfde dimensies als de twee noordelijke windturbines, wordt pas in 2027 verwacht. Deze zullen dan worden vervangen door hetzelfde type windturbine als de twee windturbines aan de noordzijde.

Noordland Buiten Plan



Figuur 3.5 Toekomstige situatie Windpark Noordland Buiten

Tabel 3.6 Toekomstige situatie turbines Windpark Noordland Buiten

Windpark Noordland Buiten: toekomstige situatie	
aantal turbines	4
vermogen per windturbine	4,0 - 5,0 MW
masthoogte	100 tot 140 meter
rotordiameter	100 tot 140 meter
tiphoogte	maximaal 210 meter

3.2.7 Repowering Windpark Jacobahaven

Het is de bedoeling om de bestaande windturbines te vervangen door nieuwere typen windturbines met een groter opgesteld vermogen. Twee windturbinelocaties blijven daarbij ongewijzigd, de meest zuidelijke turbinelocatie nabij de rijksweg N57 wordt in noordoostelijke richting verschoven. De gegevens van de toekomstige situatie van dit windpark zijn weergegeven in tabel 3.7 en figuur 3.6. Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 hanteert de gemeente Noord-Beveland een maximale bouwhoogte voor windturbines van 150 meter.

Tabel 3.7 Toekomstige situatie Windpark Jacobahaven

Windpark Jacobahaven: toekomstige situatie	
aantal turbines	3
vermogen per windturbine	4,0 - 5,0 MW
masthoogte	70 tot 90 meter
rotordiameter	120 meter
tiphoogte	< 150 meter*

* In het onderzoek wordt ook een windturbintype onderzocht met een hogere tiphoogte. Dit is gedaan om de range aan milieueffecten zo goed mogelijk in beeld te brengen. Dit wordt in hoofdstuk 4 verder toegelicht.



Figuur 3.6 Toekomstige situatie Windpark Jacobahaven

3.3. Samenhangende activiteiten

Tot slot vindt een aantal activiteiten plaats die samenhangen met de bouw van de nieuwe (en het vervangen van de bestaande) windturbines. Het gaat om het realiseren van de aansluiting op het landelijke hoogspanningsnetwerk om de opgewekte elektrische energie af te kunnen voeren, het bouwen van een nieuwe windmeetmast en de aanleg van (tijdelijke en permanente) bouwwegen en opstelplaatsen voor de bouwkransen.

Netaansluiting

Het is de bedoeling dat de windturbines worden aangesloten op de bestaande verbindingen met het landelijk net. Dit betreft zowel het openbare netwerk van Enduris, als het (bestaande) private kabelnetwerk van OSKneT, waarbij het landelijk hoogspanningsnetwerk wordt aangesloten via de bestaande ondergrondse 150kV-kabelverbinding en het transformatorstation van OSKneT bij Windpark Bouwdokken. Hiertoe dient het transformatorstation te worden uitgebreid met een 20/150kV-transformator met een capaciteit van 55 MVA. Deze uitbreiding was reeds in het ontwerp van het transformatorstation voorzien.

Op het graven van de kabels voor de aansluitingen van de nieuwe windturbines op de hiervoor benoemde bestaande kabelverbindingen en transformatorstation na, maakt het aanleggen van een nieuwe aansluiting op het landelijke hoogspanningsnetwerk daarom geen deel uit van dit project. Omdat gebruik kan worden gemaakt van het bestaande transformatorstation van Windpark Bouwdokken, is evenmin de bouw van een nieuw transformatorstation voorzien in dit project. Hooguit zullen per windpark wel aansluitstations worden gebouwd of althans, daarvoor ruimte worden gemaakt. Dit betreft enkel ondergeschikte bouwwerken bij de windturbines.

Beheerdersgebouw en kantoor

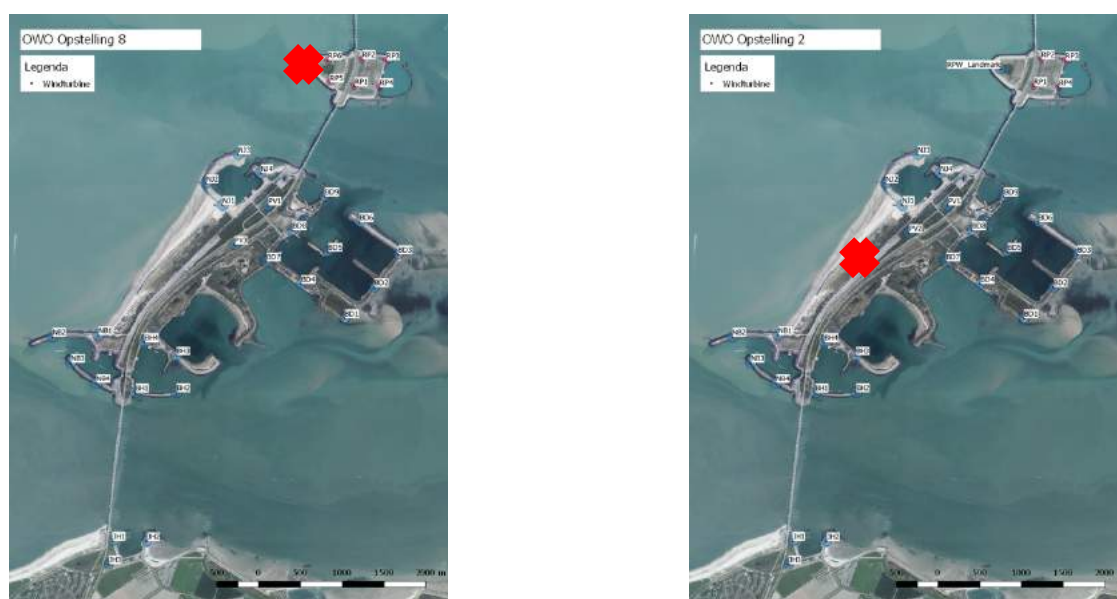
De bestaande kantoorlocatie bij Windpark Jacobahaven en het toekomstig beheerdersgebouw bij Windpark Bouwdokken blijven ook in de nieuwe situatie gehandhaafd. Een nieuwe kantoorlocatie of beheerdersgebouw voor het beheer en onderhoud van de nieuwe windturbines is daarom niet voorzien.

Windmeetmast

Een windmeetmast wordt gebruikt voor de registratie van winddata op verschillende hoogten en voor de monitoring van de werking van de windturbines. In dit project wordt de windmeetmast tevens gebruikt voor de monitoring van de aanwezigheid van vleermuizen middels bat-detectoren op verschillende hoogten. Momenteel wordt onderzocht of op de radartoren Lange Neel de windmeetapparatuur kan worden geplaatst die het windklimaat voor alle windparken op en rondom de Oosterscheldekering monitort.

Als dat niet mogelijk blijkt, is voorzien dat op de uiterste westpunt van het voormalige werkeiland Roggenplaat (gemeente Schouwen-Duiveland) een nieuwe windmeetmast gebouwd wordt. Omdat voor het deelproject Windpark Roggeplaat West twee varianten in beeld zijn (zie hoofdstuk 4), waarvan een variant ook de uiterste westpunt van de Roggenplaat gebruikt, is als terugvaloptie nog de mogelijkheid onderzocht om een windmeetmast te plaatsen nabij de fietstunnel op Neeltje Jans onder de N57, zie figuur 3.7.

In beide gevallen gaat het om een stalen constructie van maximaal 120 meter hoog die zonder tuidraden wordt uitgevoerd. Dit omdat bekend is dat tuidraden veel vogelslachtoffers kunnen veroorzaken. Het gevolg is dat de windmeetmast door middel van een betonnen fundering verankerd moet worden.



Figuur 3.7 Mogelijke locaties windmeetmast

Kraanopstelplaatsen en (tijdelijke) bouwwegen

Tijdelijke bouw- en opstelplaatsen worden zo ingericht dat deze daarna als permanente onderhoudsplaats worden gebruikt. Het ruimtebeslag van deze locaties is daarmee een permanent effect. De exacte ligging van de bouw- en opstelplaatsen is nog niet bekend en hangt af van het uiteindelijk te bouwen turbintype. In het MER zal daarom met generieke afmetingen worden gewerkt om de effecten te kunnen bepalen.

Ontmantelen bestaande windturbines en opruimen funderingen bij repowering

De bestaande windturbines die voor repowering in aanmerking komen, worden ontmanteld met behulp van een telescoopkraan. De rotor, hub (gondel) en de mast worden op de locatie ontmanteld en afgevoerd. De bestaande betonnen funderingen worden mechanisch gesloopt en het vrijkomende puin wordt afgevoerd. Voor windturbines waar de repowering op dezelfde locatie plaatsvindt, wordt (daar waar mogelijk) de fundering opnieuw gebruikt.

Bouwen en exploiteren van nieuwe windturbines

De met dit project samenhangende bouw- en aanlegwerkzaamheden zijn samengevat weergegeven in tabel 3.8. De nieuwe windturbines worden voor een periode van 30 jaar in gebruik genomen.

Tabel 3.8 Overzicht bouw en aanlegwerkzaamheden die samenhangen met het project

Aard van de bouw- en aanlegwerkzaamheden nieuwe windturbines	• Aan- en afvoer bouwmaterialen over de weg. • Aan- en afvoer bouwmaterialen over het water. • Hei- en trillingswerkzaamheden op land en in of nabij het water. • Bouwwerkzaamheden aan de turbines. • Leggen (graven, gestuurde boringen en persen) van de interne bekabeling van de nieuwe windturbines. • Rooien van bomen en struiken. • Inrichten en in werking hebben van een permanent werkterrein. • Het inrichten en in werking hebben van tijdelijke bouw-, opstel- en opslagplaatsen.
Duur van bouw- en aanlegwerkzaamheden nieuwe windturbines	• De bouwactiviteiten in zowel de eerste fase (bouwwerkzaamheden in 2019-2020) als in de tweede fase (2027-2028) vinden plaats gedurende maximaal twee jaar waarbij de nieuwe windturbines in een keer wordt gerealiseerd. • Hei- en trillingswerkzaamheden voor het funderen van turbines duurt maximaal 7 dagen per turbinelocatie. • Tijdelijke bouw- en opstelplaatsen worden zo ingericht dat deze daarna als permanente onderhoudsplaats worden gebruikt. Het ruimtebeslag van deze locaties is daarmee een permanent effect, maar tijdens de bouwfase kan tijdelijk een groter deel van de locatie in gebruik worden genomen.
Omvang van de bouw- en aanlegwerkzaamheden nieuwe windturbines	• Het aantal motorvoertuigbewegingen (mvt) per etmaal bedraagt hooguit 10 mvt per turbinelocatie. • Het aantal vaarbewegingen voor een turbine in het water en/of de strek- en/of havendammen bedraagt hooguit 2 vaarbewegingen per etmaal. • Het oppervlak van een tijdelijke bouw-, opslag- en opstelplaats bedraagt per windturbine ongeveer 4.740 m². • De diameter van de fundering voor een windturbine is ongeveer 20 meter groot.

De in dit hoofdstuk beschreven deelprojecten en de daarmee samenhangende activiteiten, zijn de basis geweest voor het formuleren van de alternatieven en varianten aan windturbineopstellingen die in dit MER zijn onderzocht. In hoofdstuk 4 wordt de totstandkoming van de onderzochte alternatieven en varianten beschreven.

4. Te onderzoeken alternatieven en varianten

4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verschillende alternatieven en varianten beschreven die worden onderzocht op hun milieueffecten. Voordat de alternatieven worden toegelicht, wordt in paragraaf 4.2 eerst de landschappelijke visie beschreven op basis waarvan de afbakening heeft plaatsgevonden van de concentratielocatie Oosterscheldekering (zie hoofdstuk 2).

De wet schrijft voor dat ten behoeve van een MER alle redelijkerwijs in ogenschouw te nemen alternatieven bij de effectenstudie moeten worden betrokken. Op basis van de uitleg die de hoogste bestuursrechter in ons land daaraan heeft gegeven, blijkt dat het moet gaan om reële alternatieven. Oftewel het moet gaan om uitvoerbare alternatieven waarmee hetzelfde doel kan worden bereikt als het alternatief dat de initiële voorkeur heeft. In dit geval gaat het om de zeven deelprojecten van het windpark met de daarbij behorende voorzieningen zoals die in hoofdstuk 3 zijn beschreven. Voor de voorgenomen repowering van de bestaande windturbines zijn de locaties waar de windturbines gebouwd gaan worden natuurlijk al gegeven. Slechts daar waar dat om technische redenen nodig is, wordt daarvan afgeweken. Het doen van een studie naar alternatieven voor deze windturbines was daarvoor niet nodig en is daarom achterwege gebleven in dit MER. Voor de positionering van de nieuwe windturbines (deelprojecten Roggeplaat, Mattenhaven/Binnenhaven en het zoekgebied Poolvoet) zijn wel meerdere alternatieven mogelijk. Aan de hand van een integrale landschappelijke visie, die in paragraaf 4.2 ook wordt toegelicht, zijn daarom drie alternatieven ontwikkeld die in dit MER worden onderzocht. Deze alternatieven zijn omschreven in paragraaf 4.3.

De effectenstudie is voor alle alternatieven begrensd zowel in plaats en tijd. De begrenzing in plaats wordt gevormd door het plan- en studiegebied, de begrenzing in tijd wordt gevormd door de planhorizon. Beide worden beschreven in paragraaf 4.4. Voor het toetsen van de milieueffecten is de bestaande situatie het vertrekpunt. In paragraaf 4.5 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen, ontwikkelingen die ook zonder de bouw van het windturbinepark plaatsvinden, beschreven. Het milieuonderzoek resulteert in een keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). Wat het VKA inhoudt wordt beschreven in paragraaf 4.6. De milieueffecten van de onderzochte alternatieven komen in hoofdstuk 5 aan de orde.

4.2. Landschappelijke visie Windenergie op de Oosterscheldekering

Ten behoeve van dit project is een landschappelijke visie opgesteld door de landschapsarchitecten van Bosch&Slabbers over de landschappelijke uitstraling van windturbines op en rondom de Oosterscheldekering. Deze visie wordt beknopt beschreven in paragraaf 4.2.1 en is integraal opgenomen als separate rapportage in bijlage B bij dit MER. Deze visie is de basis geweest voor zowel het begrenzen van de concentratielocatie als geheel (paragraaf 4.2.2), als voor de totstandkoming van de te onderzoeken alternatieven en varianten in dit MER. De alternatieven en varianten aan turbineopstellingen die in dit MER zijn onderzocht worden nader toegelicht in paragraaf 4.3.

4.2.1. Landschappelijke model voor nieuwe windturbines op de Oosterscheldekering

Landschappelijke analyse: doorzetten van vierkanten levert een onleesbaar landschappelijk beeld op

In de huidige situatie zijn de windturbineopstellingen rondom de Buitenhaven (Windpark Roompotsluis), de Vluchthaven (Windpark Neeltje Jans) en de Bouwdokken opgesteld in vierkanten. Hoewel de maat en schaal van Windpark Bouwdokken wezenlijk anders is dan die van de andere bestaande windparken op Neeltje Jans, ontstaat ook voor dit windpark door deze opstelling toch een helder landschappelijk beeld.

Ook de toekomstige windturbines op de andere delen van Neeltje Jans zullen vanwege de technologische ontwikkelingen groter worden. Dat maakt dat het doorzetten van windparken als 'blokken' met hogere windturbines, vanuit de optiek van het landschap niet langer als een herkenbare windturbineopstelling zal worden ervaren, zie figuur 4.1.

Landschappelijke visie: werken met 'landschappelijke vides'

De landschapsarchitecten van Bosch&Slabbers hebben daarom voorgesteld om te werken met zones waar wel of geen windturbines worden geplaatst. De vrije zones werken zoals een venster: een landschappelijke vide genaamd. Op het niveau van de gehele Oosterscheldekering is het mogelijk om te werken met enkele grote of meerdere kleinere vides, zie figuur 4.1. In overleg met de Windwerkgroep³ is gekozen voor het totaalconcept van de kleine vides. Dit landschappelijke model is als vertrekpunt gehanteerd bij het bepalen van de zones waar het plaatsen van nieuwe windturbines mogelijk is.



Figuur 4.1 Landschappelijke analyse en de mogelijkheden om te werken met blokken of vides (bron: Bosch&Slabbers) (Blauw: vide; Geel: zone met windparken).

4.2.2. Afbakening concentratielocatie Oosterscheldekering

Alle drie de betrokken gemeenten kennen beperkte mogelijkheden voor het bouwen van nieuwe windturbines op hun grondgebied buitenom de Oosterscheldekering (zie hoofdstuk 2). Voor de gemeenten Veere en Schouwen-Duiveland, volgt de begrenzing van de concentratielocatie dan ook logischerwijs uit het gemeentelijk beleid. Voor de gemeente Noord-Beveland geldt dat de aanzet van de Oosterscheldekering (het gebied van de Jacobahaven en de aangrenzende Rippolder) al sinds 1997 wordt benut voor het op grootschalige wijze opwekken van windenergie. Dit gebied is als zodanig nog niet begrensd in het gemeentelijk beleid.

In deze paragraaf wordt op basis van de landschappelijke analyse van Bosch&Slabbers, dat als bijlagerapport C bij dit MER is opgenomen, een voorstel gedaan voor een begrenzing van dit gebied.

Logische begrenzing concentratielocatie op basis van de voormalige werkeilanden

Zoals hiervoor is aangegeven, volgt de begrenzing van de concentratielocatie voor wat betreft de delen die deel uitmaken van het grondgebied van de gemeenten Veere en Schouwen-Duiveland, logischerwijs uit het gemeentelijk beleid. Naast beleidsmatige overwegingen, spelen ook overwegingen van landschappelijke aard, leefomgevingsaspecten en ecologische aspecten hierbij een rol.

Schouwen-Duiveland: het voormalig werkeiland Roggenplaat

Voor de gemeente Schouwen-Duiveland geldt dat het gemeentelijk beleid, op de locatie bij de Zeelandbrug (Windpark Zierikzee) en Windpark Krammersluizen na, geen nieuwe windturbines op het eiland wenst toe te laten. Aan dit beleidsuitgangspunt liggen mede de volgende overwegingen ten grondslag.

³ De windwerkgroep is een ad hoc werkgroep die de besluitvormingsprocedures voor dit project begeleidt en waarin vertegenwoordigers van de betrokken overheden (Rijkswaterstaat, provincie en de gemeenten), de initiatiefnemer en een tweetal natuurorganisaties zijn vertegenwoordigd.

- **Landschap**

Het deel van Schouwen dat grenst direct ten noorden van de Oosterscheldekering is aangewezen als bijzonder cultureel en historisch landschap op grond van de Nota Belvédère (nummer 57: Kop van Schouwen, zie figuur 4.2) [lit. 11]. Karakteristieken van dit landschap zijn onder andere de beslotenheid en kleinschaligheid van het zoomgebied en de vroongronden met een afwisseling van bosjes, (hout)wallen, elzenmeten en verspreide bebouwing. Dit landschap wijkt qua karakter daarmee ingrijpend af van het weidse en open landschap van de Oosterscheldekering waarbij het man-made-karakter van de stormvloedkering voorop staat. Dit landschapstype is daarom minder geschikt voor een landschappelijke ingreep in de vorm van het plaatsen van windturbines.

Ook het gebied tussen de voormalige eilanden Schouwen en Duiveland, is aangewezen als bijzonder cultureel en historisch landschap op grond van de Nota Belvédère (nummer 58: Duiveland, zie figuur 4.2). De kenmerken van dit gebied zijn onder andere de fraaie opbouw van het gebied in nieuwanlandpolders (oude getijdengeulen die tussen de oude eilanden liggen) en oudlandpolders (oude eilanden) met de oude zeedijken die de eilanden nog landschappelijk begrenzen. Een nieuwanlandpolder is een geschikt landschapstype voor het plaatsen van windturbines. Het bestaande Windpark Zierikzee bevindt zich bijvoorbeeld in dit landschapstype. Daarom zijn ook andere aspecten van belang (zie hierna).

- **Omgevingsaspecten**

Op het eiland Schouwen-Duiveland wonen ruim 33.000 mensen. Het aantal jaarlijkse toeristische overnachtingen op het eiland bedraagt ruim 4,5 miljoen.⁴ Het plaatsen van windturbines op het eiland heeft daarmee vanzelfsprekend meer impact op de woon- en leefomgeving van bewoners en toeristen, dan wanneer gekozen wordt om nieuwe windturbines te bouwen op een locatie waar zich al windturbines bevinden zoals de voormalige werkeilanden van de Oosterscheldekering, of bijvoorbeeld bij het complex van de Krammersluizen in de Grevelingendam/Philipsdam.

- **Natuur**

Het eiland Schouwen-Duiveland wordt in zijn geheel omgeven door grote wateren die deel uitmaken van het Europese netwerk van natuurgebieden, Natura 2000. Daarnaast is het hiervoor genoemde gebied 'de Kop van Schouwen' eveneens aangewezen als een Natura 2000-gebied. De plaatsing van windturbines op of rondom het eiland Schouwen-Duiveland zal dus altijd rekening moeten houden met de aangewezen natuurwaarden. Vanuit het aspect natuur is elke locatie voor windenergie op of rondom het eiland daarom even (on)geschikt.

Deze overwegingen maken dat het voor de hand ligt om het concentratiegebied Oosterscheldekering voor wat betreft de gemeente Schouwen-Duiveland te beperken tot enkel het voormalige werkeiland Roggenplaat, zie figuur 1.2.

Veere: het voormalig werkeiland Neeltje Jans

Voor de gemeente Veere geldt dat het gemeentelijk beleid eveneens geen nieuwe windturbines op het voormalig eiland Walcheren (waar de locatie Neeltje Jans geen deel van uit maakt) wenst toe te laten. Aan dit beleidsuitgangspunt liggen mede de volgende overwegingen ten grondslag.

- **Landschap**

De gehele gemeente Veere maakt deel uit van het Nationaal Landschap Walcheren dat tevens is aangewezen als bijzonder cultureel en historisch landschap op grond van de Nota Belvédère (nummer 60: Walcheren, zie figuur 4.2). De karakteristieken van dit landschap zijn onder andere de landschappelijke opbouw en samenhang, gebaseerd op de oude ondergrond en het landschapsplan uit de jaren vijftig. Dit landschap wijkt qua karakter daarmee ook sterk af van het weidse en open landschap van de Oosterscheldekering. Dit landschapstype is daarom minder geschikt voor een landschappelijke ingreep in de vorm van het plaatsen van windturbines.

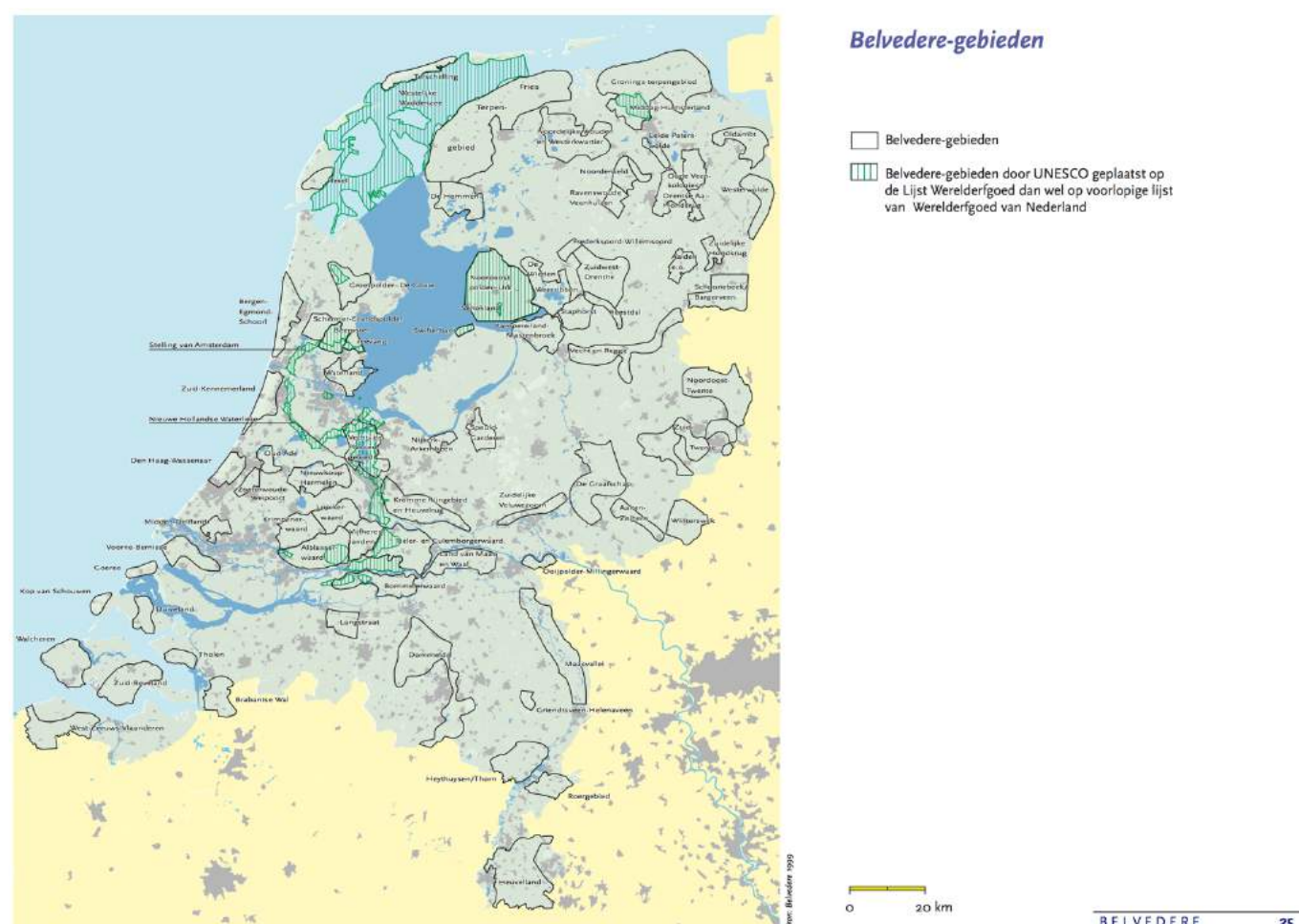
⁴ Gegevens 2016, geraadpleegd op de website <<http://www.kenniscentrumtoerisme.nl//library/download/20223>> op 7 augustus 2017.

• Omgevingsaspecten

Op het voormalige eiland Walcheren wonen ruim 110.000 mensen. Het aantal jaarlijkse toeristische overnachtingen op het eiland bedraagt ruim 5 miljoen.⁵ Het plaatsen van windturbines op het eiland heeft daarmee vanzelfsprekend meer impact op de woon- en leefomgeving van bewoners en toeristen, dan wanneer gekozen wordt om nieuwe windturbines te bouwen op de voormalige werkeilanden van de Oosterscheldekering waar al windturbines zijn geplaatst.

• Natuur

Ook Walcheren wordt in zijn geheel omgeven door grote wateren die deel uitmaken van het Europese netwerk van natuurgebieden, Natura 2000. Daarnaast maakt het duingebied aan de noordelijke zijde ('De Manteling van Walcheren') als natuurgebied eveneens deel uit het Natura 2000. Bij het plaatsen van windturbines op of rondom het voormalige eiland zal dus altijd rekening moeten houden met de aangewezen natuurwaarden. In zoverre is een locatie voor windenergie op of rondom Walcheren even geschikt (of ongeschikt) voor wat betreft het natuuraspect.



Figuur 4.2 Begrenzing bijzondere landschappen Nederland (bron: Nota Belvédère)

Deze overwegingen maken dat het voor de hand ligt om het concentratiegebied Oosterscheldekering voor wat betreft de gemeente Veere te beperken tot enkel het voormalige werkeiland Neeltje Jans. Omdat het strandtoerisme een belangrijk onderdeel is van de toeristische aantrekkingskracht van de gemeente Veere, moet het Noordzeestrand daarbij eveneens worden vrijgehouden van windturbines. Daarmee is in de begrenzing rekening gehouden, zie figuur 1.2.

⁵ Gegevens 2016, geraadpleegd op de website <<http://www.kenniscentrumtoerisme.nl/library/download/20223>> op 7 augustus 2017. Daarbij zijn de overnachtingen in de gemeenten Vlissingen en Middelburg meegerekend.

Begrenzing bij de aanzet van de Oosterscheldekering op Noord-Beveland: aansluiten bij het landschap

De gemeente Noord-Beveland heeft in de toelichting van bestemmingsplan Landelijk Gebied 2013 voor windturbines het volgende beleid verwoord. "De kwetsbaarheid van het open landschap staat centraal bij het beleid voor windturbines. De gemeente zal in principe een restrictief beleid met betrekking tot losstaande windturbines voeren. Nieuwe windparken worden uitgesloten. Momenteel zijn op drie locaties windturbines aanwezig. Op de twee locaties bij Kamperland (Jacobahaven en Jacoba-Rippolder) zijn totaal acht windturbines aanwezig. Hier wordt geen uitbreiding toegestaan."⁶

In tegenstelling tot de andere twee gemeenten, bevinden zich in de gemeente Noord-Beveland geen bijzondere landschapstypen die een duidelijke begrenzing opleveren voor het kunnen plaatsen van nieuwe windturbines. Ook omgeving- en natuuraspecten zijn daarbij niet onderscheidend.

• Landschap

Windpark Jacoba-Rippolder bestaat momenteel uit vijf turbines. Hierbij wordt de nieuwe situatie voor de opstelling Jacoba-Rippolder ook meegenomen. In deze polder worden de vijf huidige turbines vervangen door vier grotere turbines in een nieuwe turbineopstelling. De tiphoogte gaat hierbij van 120 naar 150 meter. Ruimtelijk vormt windpark Jacoba-Rippolder samen met de turbines van Jacobahaven een landschappelijke eenheid. Een vrij compact cluster wat meedoet in het totaalconcept van de kleine vides. Een mogelijke land- schappelijke begrenzing is weergegeven in figuur 4.3.



Figuur 4.3 Begrenzing concentratielocatie Oosterscheldekering in de gemeente Noord-Beveland (bron: Bosch&Slabbers)

• Omgevingsaspecten

Op het eiland Noord-Beveland wonen 7.400 mensen. Het aantal jaarlijkse toeristische overnachtingen op het eiland bedraagt ruim 1,4 miljoen.⁷ In tegenstelling tot de andere twee gemeenten, is het voor wat betreft Noord-Beveland niet zo evident dat de locatie bij de aanzet van de Oosterscheldekering beter scoort voor wat betreft de omgevingsaspecten als een andere locatie op het eiland. Bij het plaatsen van windturbines in de gemeente zal altijd rekening moeten worden gehouden met mogelijke hinder voor omwonenden en recreanten. In zoverre is een locatie voor windenergie op of rondom Jacobahaven even (on)geschikt voor wat betreft dit aspect.

⁶ Toelichting Bestemmingsplan Landelijk Gebied 2013, p. 76.

⁷ Gegevens 2016, geraadpleegd op de website <<http://www.kenniscentrumtoerisme.nl/library/download/20223>> op 7 augustus 2017.

- **Natuur**

Evenals in de andere twee gemeenten het geval is, wordt Noord-Beveland in zijn geheel omgeven door grote wateren die deel uitmaken van het Europese netwerk van natuurgebieden, Natura 2000. Bij het plaatsen van windturbines op of rondom Noord-Beveland zal dus altijd rekening moeten houden met de aangewezen natuurwaarden. Zodoende is ook voor wat betreft het natuuraspect geen onderscheid te maken op basis waarvan de geschiktheid van een locatie voor windenergie in deze gemeente kan worden beoordeeld.

4.3. Alternatieven en varianten

4.3.1. Totstandkoming drie hoofdalternatieven

Beperkte ruimte voor inrichtingsalternatieven binnen de landschappelijke 'vides'

De mogelijke locaties voor nieuwe windturbines op en rondom de Oosterscheldekering binnen de op figuur 4.1 aangegeven landschappelijke vides zijn beperkt. Dit komt door de technische en operationele beperkingen die samenhangen met de ter plaatse aanwezige waterkeringen en wegen, het bestaande Deltapark en de natuurgebieden. Ook de bestaande windturbines en de windturbines van Windpark Bouwdokken die nu in aanbouw zijn, beperken de plaatsingsmogelijkheden voor nieuwe windturbines in hoge mate.

Strandrecreatie

De stranden aan de westelijke zijde van Neeltje Jans worden in het zomerseizoen gebruikt voor strandrecreatie en kitesurfen. De gemeente Veere heeft daarom als randvoorwaarde meegegeven dat bij het plaatsen van windturbines de stranden aan de westelijke zijde zoveel mogelijk vrij moeten blijven van windturbines.

Natuur

Naast de strandrecreatie in het zomerseizoen zijn de duinen aan de westelijke en oostelijke zijde van de Rijksweg N57 belangrijke gebieden voor broedende vogelsoorten. Aan de oostelijke zijde bevindt zich voorts de slufte: een geul in het duingebied die enkel bij extreem hoogwater met zout water vanuit de Oosterschelde vult. Ook vindt over het gebied gelegen tussen de Mattenhaven en Neeltje Jans trek van vogels plaats bij hoog- en laagwater (zogenaamde getijdentrek). Ook dit stelt een belangrijke beperking aan mogelijke gebieden waar windturbines geplaatst kunnen worden.

Dijkveiligheid

Het dijklichaam waarover de Rijksweg N57 is gelegen, maakt deel uit van de primaire waterkering. Met het publiceren van de wijziging van de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken [lit. 12] biedt Rijkswaterstaat mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines in of nabij de primaire waterkering via het principe 'nee, tenzij'. Dat maakt dat het aspect dijkveiligheid op zichzelf geen harde belemmering (meer) is voor het kunnen plaatsen van windturbines in of nabij het dijklichaam.

Drie hoofdalternatieven

Op basis van het landschappelijke model van de vides en de ruimte die daarbinnen beschikbaar is voor de bouw van nieuwe windturbines zijn drie hoofdalternatieven ontwikkeld waarbinnen de zeven deelprojecten die in hoofdstuk 3 zijn beschreven plaats kunnen vinden.

Alternatief 1: Repowering

Als eerste is gezocht naar het minimale dat gedaan kan worden binnen de bestaande bouw mogelijkheden voor windturbines. Dat is enkel het vervangen van de bestaande windturbines door nieuwe windturbines (repowering genaamd). De deelprojecten die betrekking hebben op nieuwbouw van windturbines worden in dit alternatief buiten beschouwing gelaten. Dit alternatief is te beschouwen als het minimale alternatief en is een terugvaloptie voor de initiatiefnemer wanneer blijkt dat geen van de mogelijke locaties voor nieuwe windturbines benut kunnen worden vanwege mogelijke belemmeringen. In dit alternatief neemt de opwekkingscapaciteit slechts met 15 tot 29 MW toe in 2028. De windturbineopstelling is weergegeven op figuur 4.8.

Alternatief 2: Mattenhaven

In dit alternatief worden de meeste nieuwe windturbines gebouwd op de strekdammen rondom de Mattenhaven (zie figuur 4.9). Deze windturbineopstelling houdt een kleine ruimte open tussen de Mattenhaven en de windparken Bouwdokken en Neeltje Jans aan de noord en noordwestelijke zijde van Neeltje Jans. Deze opstelling houdt de westelijke zijde van Neeltje Jans zoveel mogelijk vrij van windturbines en plaatst ook zo min mogelijk nieuwe windturbines op of nabij de primaire waterkering. Het repoweren van de bestaande windparken maakt ook deel uit van dit alternatief, evenals het bouwen van nieuwe windturbines rondom De Poolvoet en het nieuwe Windpark Roggeplaat West. Daarmee is met dit alternatief een toename van 55 MW aan opgesteld opwekkingsvermogen te bereiken in 2028.

Alternatief 3: Binnenhaven

Het derde inrichtingsalternatief laat de Mattenhaven juist vrij van windturbines om de landschappelijke werking van de 'vide' tussen het gebied rondom de Roompotsluis en Bouwdokken zoveel mogelijk te versterken. In plaats van een vierkantige windturbineopstelling rondom de Mattenhaven, worden in dit alternatief de strekdammen rondom de Binnenhaven aan de oostzijde van het sluisencomplex benut voor het plaatsen van nieuwe windturbines. Op deze wijze blijft in dit alternatief ook het duingebied rondom de sluffer vrij van windturbines, zie figuur 4.10. Ook voor dit alternatief geldt dat het repoweren van de bestaande windparken en het bouwen van nieuwe windturbines rondom De Poolvoet en het nieuwe Windpark Roggeplaat West deel uitmaken van de nieuwe windturbineopstelling zodat de doelstelling in 2028 (toename van het opgestelde opwekkingsvermogen met 55 MW) behaald kan worden.

4.3.2. Variabele elementen voor varianten

Binnen de hoofdalternatieven zijn voor een aantal locaties nog varianten mogelijk. Het gaat om posities van individuele windturbines die geen invloed hebben op het landschappelijke model van het alternatief als geheel, maar die lokaal nog van invloed kunnen zijn op de effecten voor specifieke milieuthema's (zoals ecologie of dijkveiligheid). Voor alle drie de alternatieven geldt voorts dat de initiatiefnemer in dit stadium van het besluitvormingsproces nog geen keuze heeft gemaakt welk type windturbine straks gebouwd gaat worden. Ook dat is dus nog een variabel element waarmee rekening gehouden moet worden.

Twee mogelijke opstellingsvarianten voor Windpark Roggeplaat West

Zoals is beschreven in hoofdstuk 3 zijn voor de realisatie van Windpark Roggeplaat West twee opstellingsvarianten mogelijk. Hetzij door het bouwen van één grote windturbine centraal op het voormalig werkeiland (variant landmark: aangeduid met turbinepositie RPL), dan wel twee windturbines in het verlengde van de bestaande windturbineopstelling aan de oostelijke zijde (variant poort: aangeduid met de turbineposities RPW1 en RPW2), zie figuur 4.4. Beide varianten maken deel uit van de alternatieven Mattenhaven en Binnenhaven.



Figuur 4.4 Variant landmark en poort voor de beoogde uitbreiding van het Windpark Roggeplaat (Windpark Roggeplaat West)

Twee mogelijke opstellingsvarianten voor het invullen van het zoekgebied rondom Viaduct Poolvoet

Ook voor het invullen van het zoekgebied rondom het Viaduct Poolvoet met nieuwe windturbines zijn twee varianten mogelijk. De eerste variant is het plaatsen van beide nieuwe windturbines aan de noordzijde van de Rijksweg N57, locaties PV1 en PV2 op figuur 4.5. In de tweede variant

wordt een van de windturbines aan de noordelijke zijde en de tweede aan de zuidelijke zijde van de weg geplaatst, dat zijn de locaties PV1 en PV3 op figuur 4.5. Ook deze twee varianten maken deel uit van de alternatieven Mattenhaven en Binnenhaven.

Windpark Poolvoet Plan



Figuur 4.5 Twee varianten voor het invullen van het zoekgebied rondom Viaduct Poolvoet

Twee mogelijke locaties voor de windmeetmast

Zoals aangegeven in paragraaf 3.3 zijn voor het plaatsen van een windmeetmast drie opties in beeld. De eerste optie betreft het plaatsen van een windmeetinstallatie op de bestaande radartoren 'Lange Neel'. Omdat hiervoor geen nieuwe bouwwerken noodzakelijk zijn, behoeft deze optie niet te worden onderzocht in dit MER. De andere twee locaties die zijn weergegeven op figuur 3.7 worden in elk van de drie alternatieven betrokken.

Windturbines

In alle drie de alternatieven wordt gewerkt met eenzelfde range als het gaat om de afmetingen en het opgestelde vermogen van de toekomstige windturbines. Daarbij wordt gedacht aan windturbines met een tiphoogte tot 210 meter, zie tabel 4.1.

Tabel 4.1 Range aan mogelijke nieuwe windturbines (turbineklasse) die in het MER worden onderzocht

Turbineklasse		
	Roggenplaat (variant poort)	overige windturbines
vermogen per windturbine	3,0 MW	4,0 - 5,0 MW
masthoogte	80 tot 90 meter	90 tot 140 meter
rotordiameter	80 tot 90 meter	120 tot 140 meter
tiphoogte	maximaal 135 meter	150 tot 210 meter

Voor het 'repoweren' (opwaarderen) van de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat in variant 'poort' wordt ervan uitgegaan dat de afmetingen van de nieuwe windturbines zich buiten deze range van afmetingen en vermogen bevinden. Voor wat betreft de repowering van dit windpark wordt daarom uitgegaan van windturbines van vergelijkbare afmetingen als de bestaande windturbines (zie tabel 4.1). Het exacte type windturbine is op dit moment nog niet bepaald om keuzevrijheid te houden bij de selectie van turbinefabrikanten en -typen en om nieuwe technische ontwikkelingen niet bij voorbaat uit te sluiten. Door te werken met een range aan mogelijke windturbines worden nieuwe turbintypes niet uitgesloten, mits ze binnen de reikwijdte van de effecten van de onderzochte range vallen.

Turbineposities: schuifruimte

Ook qua turbineposities is het nog mogelijk dat ervoor gekozen wordt om de voet van de windturbines enkele meters te verplaatsen ten opzichte van de coördinaten die in de volgende paragrafen worden weergegeven. In de onderzoeken die aan dit MER ten grondslag liggen, is gebruik gemaakt van een marge (schuifruimte genaamde) die gelijk is aan de lengte van een rotorblad (halve rotordiameter). Dit komt neer op een schuifruimte van 45 meter voor de windturbines op Roggenplaat en 60 tot 70 meter voor de andere windturbines.

4.3.3. Alternatief 1: Repowering

De kenmerken van alternatief 1 (Repowering) zijn weergegeven in tabel 4.2 en figuur 4.6. Vanwege de technische levensduur van de bestaande windturbines, vindt de repowering van de verschillende windturbines op verschillende momenten in de tijd plaats. Een deel van de bestaande windturbines wordt in 2020 vervangen, de overige pas in 2027. De milieueffecten die samenhangen met deze fasering komen als tijdelijke effecten terug in de effectenbeoordeling in hoofdstuk 5 en deel B van dit MER.

In dit alternatief worden geen nieuwe windturbines geplaatst en daarom maken de varianten voor de invulling voor Roggeplaat West en het zoekgebied rondom Viaduct Poolvoet geen deel uit van dit alternatief.

Tabel 4.2 Alternatief 1: Repowering

Fasering Alternatief 1: Repowering			
2018-2020		2020-2028	
deelproject	toename vermogen	deelproject	toename vermogen
repowering WP Neeltje Jans (NJ1-NJ3)	3 - 9 MW	repowering WP Roggeplaat	4 MW
repowering WP Noordland (NB1 en NB2)	2 - 4 MW	repowering WP Neeltje Jans (NJ4)	1 - 2 MW
repowering WP Jacobahaven	3 - 6 MW	repowering WP Noordland (NB3 en NB4)	2 - 4 MW
toename van opgesteld opwekkingsvermogen	8 - 19 MW		7 - 10 MW



Figuur 4.6 Alternatief 1: Repowering

Verschuiving turbinelocaties

In beginsel wordt bij het repoweren van een bestaande windturbine de bestaande fundering benut en verschuift de turbinelocatie zodoende niet. Vanwege een aantal redenen wordt in dit alternatief (en omdat repoweren ook deel uitmaakt van de twee andere alternatieven, in alle alternatieven) een aantal turbinelocaties verschoven ten opzichte van de huidige situatie.

- Locaties NJ1, NJ3 en NJ4 zijn momenteel afgestemd op een onderlinge afstand op basis van de bestaande windturbines. In de nieuwe situatie kunnen deze windturbines worden uitgerust met een grotere rotordiameter. Vanwege de technische specificaties van windturbines moet een bepaalde mate van onderlinge afstand worden aangehouden. Bovendien leidt een grotere rotordiameter ertoe dat de aan te houden veiligheidsafstand tot het Topshuis en windturbinelocatie NJ4 groter moet worden. Dat heeft tot gevolg dat de turbinelocaties NJ1 en NJ4 in noordelijke richting verschuiven ten opzichte van de bestaande windturbines met een afstand van circa 100 meter. Turbinelocatie NJ3 schuift daarbij circa 35 meter in westelijke richting ten opzichte van de huidige locatie.
- De windturbines NB1 en NB2 moeten rekening houden met de aanwezigheid van de radartoren 'Lange Neel' en de veiligheidsafstand tot de rijksweg N57. Dat is de reden dat deze twee turbinelocaties in de nieuwe situatie 200 meter in noordwestelijke richting verschuiven ten opzichte van de bestaande turbinelocaties.
- Eveneens vanwege de aan te houden veiligheidsafstand tot de rijksweg N57 en de Jacobaweg, schuift turbinelocatie JH3 circa 40 meter in noordoostelijke richting ten opzichte van de huidige turbinelocatie.

4.3.4. Alternatief 2: Mattenhaven

De kenmerken van alternatief 2 (Mattenhaven) zijn weergegeven in tabel 4.3 en figuur 4.9. In dit alternatief worden in de periode tot 2020 nieuwe windturbines gebouwd aan de westzijde van Windpark Roggeplaat (Windpark Roggeplaat West), rondom de Mattenhaven en in het zoekgebied rondom Viaduct Poolvoet. In dezelfde periode worden de bestaande windturbines van de windparken Jacobahaven (geheel), Neeltje Jans en Noordland Buiten (gedeeltelijk) vervangen (repowering). Bij de repowering worden dezelfde turbinelocaties benut als die hiervoor zijn beschreven in alternatief 1. De resterende bestaande windturbines worden in 2027 vervangen. De milieueffecten die samenhangen met deze fasering komen als tijdelijke effecten terug in de effectenbeoordeling in hoofdstuk 5 en deel B van dit MER.

Voor Windpark Roggeplaat West en de invulling van het zoekgebied Viaduct Poolvoet zijn twee opstellingsvarianten mogelijk (ze hiervoor in paragraaf 4.3.2). Elk van deze twee varianten wordt betrokken in het milieuonderzoek. Dat resulteert in de vier opstellingsvarianten zoals weergegeven in figuur 4.7.

Tabel 4.3 Alternatief 2: Mattenhaven

Fasering Alternatief 2: Mattenhaven			
2018-2020		2020-2028	
deelproject	toename vermogen	deelproject	toename vermogen
Roggeplaat West	4-8 MW	repowering WP Roggeplaat	4 MW
Mattenhaven	16-20 MW	repowering WP Neeltje Jans (NJ4)	1 - 2 MW
zoekgebied Viaduct Poolvoet	4-8 MW	repowering WP Noordland (NB3 en NB4)	2 - 4 MW
repowering WP Neeltje Jans (NJ1- NJ3)	3 - 9 MW		
repowering WP Noordland (NB1 en NB2)	2 - 4 MW		
repowering WP Jacobahaven	3 - 6 MW		
toename van opgesteld opwekkingsvermogen	32 - 55 MW		7 - 10 MW



Variant 2A



Variant 2B



4.3.4. Alternatief 3: Binnenhaven

De kenmerken van alternatief 3 (Binnenhaven) zijn weergegeven in tabel 4.4 en figuur 4.8. In dit alternatief worden in de periode tot 2020 nieuwe windturbines gebouwd aan de westzijde van Windpark Roggeplaat (Windpark Roggeplaat West), rondom de Binnenhaven en in het zoekgebied rondom Viaduct Poolvoet. In dezelfde periode worden de bestaande windturbines van de windparken Jacobahaven (geheel), Neeltje Jans en Noordland Buiten (gedeeltelijk) vervangen (repowering). Bij de repowering worden dezelfde turbinelocaties benut als die hiervoor zijn beschreven in alternatief 1. De resterende bestaande windturbines worden in 2027 vervangen. De milieueffecten die samenhangen met deze fasering komen als tijdelijke effecten terug in de effectenbeoordeling in hoofdstuk 5 en deel B van dit MER.

Voor Windpark Roggeplaat West en de invulling van het zoekgebied Viaduct Poolvoet zijn twee opstellingsvarianten mogelijk (ze hiervoor in paragraaf 4.3.2). Elk van deze twee varianten wordt betrokken in het milieuonderzoek. Dat resulteert in de vier opstellingsvarianten zoals weergegeven in figuur 4.10.

Tabel 4.4 Alternatief 3: Binnenhaven

Fasering Alternatief 3: Binnenhaven			
2018-2020		2020-2028	
deelproject	toename vermogen	deelproject	toename vermogen
Roggeplaat West	4-8 MW	repowering WP Roggeplaat	4 MW
Binnenhaven	16-20 MW	repowering WP Neeltje Jans (NJ4)	1 - 2 MW
zoekgebied Viaduct Poolvoet	4-8 MW	repowering WP Noordland (NB3 en NB4)	2 - 4 MW
repowering WP Neeltje Jans (NJ1- NJ3)	3 - 9 MW		
repowering WP Noordland (NB1 en NB2)	2 - 4 MW		
repowering WP Jacobahaven	3 - 6 MW		
toename van opgesteld opwekkingsvermogen	32 - 55 MW		7 - 10 MW



Variant 3A



Variant 3B



Variant 3C



Variant 3D

Figuur 4.8 Alternatief 3: Binnenhaven met de vier opstellingsvarianten

4.3.5. Tijdelijke effecten vanwege aanlegwerkzaamheden

De effectenstudie richt zich ook op de tijdelijke effecten die zich voor zullen doen tijdens de fase van bouwen en aanleggen van het windpark. De uitgangspunten hiervoor zijn voor alle drie de onderzochte alternatieven gelijk (zie tabel 3.8).

4.4. Plangebied, studiegebied en planhorizon

Plangebied en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen de beoogde ontwikkeling van de windparken wordt voorzien. Het plangebied omvat de gehele Oosterscheldekering, de voormalige werkeilanden Roggenplaat en Neeltje-Jans (inclusief de rijksweg N57, de bijbehorende ventwegen, strekdammen, steigers etc.) en het gebied rondom de Jacobahaven met de aansluiting van de kering met Noord-Beveland.

Het studiegebied is het gebied waar effecten, als gevolg van de voorgenomen activiteit, (kunnen) optreden. Het betreft het plangebied en de omgeving ervan. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuthema. Bij de toelichting op de aanpak van de onderzoeken in deel B wordt daar nader op ingegaan.

Planhorizon (2028)

De planhorizon is de periode waarbinnen het project als geheel in elk geval zal zijn gerealiseerd. Deze periode is in beginsel gekoppeld aan het bestemmingsplan waarvoor dit MER wordt opgesteld. Het bestemmingsplan heeft op grond van de Wet ruimtelijke ordening een horizon van 10 jaar na vaststelling. De vaststelling van het inpassingsplan vindt naar verwachting in 2018 plaats, de planhorizon is daarom gesteld op 2028.

4.5. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De referentiesituatie voor de beoordeling van de overige alternatieven, ook wel nulalternatief genoemd ("Wat gebeurt er in het gebied als het initiatief voor het windturbinepark niet wordt gerealiseerd?") is in dit geval geen middel om het gestelde doel te bereiken. De beoogde uitbreiding van de productiecapaciteit voor het opwekken van duurzame energie kan namelijk niet plaatsvinden binnen het huidige ruimtelijke regime. Het nulalternatief vormt daarom alleen het referentiekader voor de effectbeschrijving van de overige alternatieven. Met dat doel wordt in deze paragraaf de huidige situatie beschreven en wordt aangegeven wat in het studiegebied gebeurd als de voorgenomen ontwikkeling niet plaats vindt: dit is de "autonome ontwikkeling" (AO).

4.5.1. Huidige situatie

Windparken op Neeltje Jans

In de huidige situatie bevinden zich vier windparken binnen het plangebied. De gegevens van deze windparken zijn samengevat opgenomen in tabel 4.4. Figuur 4.11 geeft de ligging van de bestaande windparken weer.

Tabel 4.4 Referentiesituatie bestaande windparken binnen het plangebied

	productie (kWh per jaar)	gegevens windturbines		
		type	ashoogte/tiphoogte	bouwjaar
Windpark Neeltje Jans	37.100.000	V90	78/123	2006/2012
Windpark Noordland Buiten	38.100.000	V90	78/123	2006/2012
Windpark Roggeplaat	32.000.000	E82	78/119	2012
Windpark Jacobahaven	25.600.000	V90	78/123	2006

Neeltje Jans Bestaand



Windpark Neeltje Jans

Noordland Buiten Bestaand



Windpark Noordland Buiten

Roggeplaat Bestaand



Windpark Roggeplaat

Windpark Jacobahaven Bestaand



Windpark Jacobahaven

Figuur 4.9 Bestaande windparken Neeltje Jans

Externe Veiligheid OWO - Objecten



Figuur 4.10 Bestaande functies en objecten in het plangebied

Overige functies in het plangebied

In het plangebied zijn, naast de windparken, diverse andere functies aanwezig die voor het effectenonderzoek in dit MER relevant zijn. Figuur 4.12 geeft de ligging van deze functies weer. De belangrijkste functies worden in deze paragraaf nader toegelicht.

Oosterscheldekering

De Oosterscheldekering is het grootste en beroemdste Deltawerk van Nederland en een icoon voor de provincie Zeeland. De negen kilometer lange stormvloedkering sluit de Oosterschelde af bij dreigend hoogwater. De schuiven sluiten bij een voorspelde waterstand van 3 meter +NAP of meer. Onderdeel van de kering is het HK-OSK: het netwerk waarmee de schuiven in werking worden gesteld.

Rijksweg N57 (nummer 22 op figuur 4.10)

Het plangebied wordt doorsneden door de rijksweg N57. Deze weg is in zijn geheel gelegen op de kruin van de hoofdwaterkering op de voormalige werkeilanden en de damaanzet. Boven de stroomgaten ligt de weg aan de binnenzijde van de pijlers van de Oosterscheldekering. De weg maakt deel uit van het landelijke Basisnet voor het transport van gevaarlijke stoffen.⁸ Bij windsnelheden boven windkracht 7 wordt deze weg afgesloten voor gemotoriseerd verkeer met aanhanger. Boven windkracht 10 wordt de weg gesloten voor al het wegverkeer.

ir. J.W. Topshuis (nummer 4 op figuur 4.10)

Het Topshuis is het bedieningsgebouw voor de Oosterscheldekering. Daarnaast wordt het gebruikt als kantoorlocatie voor personeel van Rijkswaterstaat en als ontvangstruimte voor (internationale) gasten.

Deltapark Neeltje Jans (nummer 20 op figuur 4.10)

Het terrein aan de noordoostelijke zijde van Neeltje Jans maakt deel uit van de toeristische attractie Deltapark Neeltje Jans. Het Deltapark bestaat uit diverse attracties, bassins voor zeezoogdieren (zeeleeuwen) en aquaria. Via het Deltapark is ook een deel van de Oosterscheldekering toegankelijk voor bezoekers. Jaarlijks bezoeken circa 300.000 gasten het Deltapark.⁹

Hangcultures voor mosselen (nummers 1 en 8 op figuur 4.10) en restaurant Proef Zeeland (nummer 32 op figuur 4.10)

In de Vluchthaven Neeltje Jans, de Delta-expohaven, Betonhaven en in de Mattenhaven vindt de teelt van mosselen plaats in zogenaamde hangcultures. Hangcultures zijn vezelige touwen die in het water hangen en waaraan de mossels groeien onder het wateroppervlak. In tegenstelling tot reguliere mosselvangst, waarbij de mossels van het sediment af worden gevestigd, komen mossels van hangcultures niet in aanraking met het bodemsediment. In de voormalige werkhavens worden vanaf een ponton periodiek de touwen opgehaald om de volgroeide mossels te oogsten. Ten zuiden van het parkeerterrein van het Deltapark bevindt zich het restaurant Proef Zeeland.

Strandpaviljoen Atlantis en Frituur De Helling (nummers 28 en 3 op figuur 4.10)

Nabij het Topshuis bevindt zich op het strand het strandpaviljoen Atlantis. Nabij de Roompotsluis bevindt zich een vaste verkoopplaats Frituur De Helling (snackwagen).

Helikopterlandingsplaats (nummer 7 op figuur 4.10)

Ten westen van Viaduct Poolvoet bevindt zich een landingsplaats voor helikopters. Van deze landingsplaats wordt incidenteel gebruik gemaakt.

Roompotsluis met wachthavens en KNRM-post (nummers 26 en 10 op figuur 4.10)

Aan de zuidzijde van Neeltje Jans bevindt zich de enige sluis in de Oosterscheldekering: de Roompotsluis. Jaarlijks passeren hier circa 10.000 recreatiejachten en ruim 4.600 zee- en binnenvaartschepen [lit. 13]. De maximale doorvaarthoogte is NAP + 19,6 meter (vanwege de vaste brug waarover de N57 is gelegen). Hogere schepen moeten via Stellendam of via Vlissingen varen. In de buiten- en binnenhaven bevinden zich aanlegsteigers voor schepen die wachten tot ze gesloten worden in de Roompotsluis. De vaarroute door de Roompotsluis is een route bestemd voor binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen als bedoeld in het Basisnet.

In de Binnenhaven bevinden zich ook permanente ligplaatsen voor recreatieschepen en de ligplaats voor het schip Koopmansdank van de Koninklijke Nederlandse Reddingsmaatschappij (KNRM).¹⁰ Bij deze ligplaats bevindt zich een ponton met een cabine waar de bemanning van het reddingsstation kan overnachten.

⁸ Zoals vastgelegd in de Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 19 maart 2014, nr. IENM/BSK-2014/67724 (Regeling basisnet), zoals laatst gewijzigd op 21 november 2016, Stcrt. 2016, 61 352.

⁹ Website Deltapark <<https://www.neeltjejans.nl/vacatures/>> geraadpleegd op 27 juli 2017.

¹⁰ Website KNRM <<https://www.knrm.nl/reddingstations/knrm-reddingstation-neeltje-jans>> geraadpleegd op 27 juli 2017.

Radartoren Lange Neel (nummer 13 op figuur 4.10)

In 2016 is op de noordelijke strekdam van de Buitenhaven een nieuwe radartoren gebouwd, genaamd 'Lange Neel'. De toren heeft een bouwhoogte van 127 meter +NAP en maakt deel uit van de Schelderadarketen die het scheepvaartverkeer over de Westerschelde monitort. Specifiek richt de radarpost zich op de Steenbank. Dit is een belangrijke ankerplaats op de Noordzee waar schepen wachten op een loods om de Westerschelde op te varen.

Seafarm (Frymarine) en testveld Jacobahaven (nummers 15 en 16 op figuur 4.10)

In de Jacobahaven bevinden zich proefopstellingen van onderzoeksinstituut Imares voor veldproeven met mariene organismen. Op de oostelijke strekdam bevindt zich Seafarm Seafood & Proeverij, een visserijbedrijf gespecialiseerd in tarbot en schelpdieren met een restaurant (proeverij), waar Frymarine een onderdeel van is. Frymarine is een bedrijf dat zich gespecialiseerd heeft in de kweek van voer voor zeevis.

Stichting Zeeschelp en Zeewaar (nummers 33 en 34 op figuur 4.10)

Zeewaar is een zeewierboerderij (de eerste in Nederland), waar op een duurzame wijze zeewier wordt geteeld. De teelt vindt plaats in de Jacobahaven in de vorm van hangcultures. Stichting Zeeschelp richt zich op het stimuleren van innovaties in de (mariene) aquacultuur. Dat doet de stichting door het uitvoeren van eigen onderzoek en het ter beschikking stellen van faciliteiten in het proefstation voor de mariene aquacultuur in de Jacobahaven.

Verblijfsrecreatieterrein De Banjaard, Camping Anna Friso, Zeevishandel De Bruinvis en minicamping De Kering (nummers 17, 19 en 18 op figuur 4.10)

Ten zuidwesten van de Jacobahaven bevindt zich het verblijfsrecreatieterrein De Banjaard. Het terrein is bestemd voor 505 recreatiewoningen. Ten zuidoosten van de Jacobahaven bevindt zich het kampeerterrein Camping Anna Friso (320 standplaatsen). Naast kampeerplaatsen verhuurt deze camping ook chalets. Grenzend aan Camping Anna Friso bevindt zich Zeevishandel De Bruinvis met minicamping De Kering met 25 standplaatsen.

4.5.2. Autonome ontwikkelingen

Vervangende nieuwbouw bestaande windturbines

De bestaande windturbines in het plangebied zullen, wanneer niet voor repowering gekozen wordt, binnen de planperiode (aan het eind van hun technische levensduur) worden vervangen door nieuwe windturbines. De nieuwe windturbines zijn in dat geval altijd passend binnen de vergunde bouwmaten (as- en tiphoogte en locatie funderingen).

Mogelijkheid nieuwe strandslaaphuisjes Noord-Beveland

Het bestemmingsplan Landelijk Gebied van de gemeente Noord-Beveland biedt de mogelijkheid om, na planwijziging, nieuwe slaapstrandhuisjes te bouwen. Bij het toekennen van de bestemming van de bestaande windturbines van Windpark Jacobahaven is hiermee rekening gehouden omdat de veiligheidszone buiten het strand is gehouden. Deze mogelijkheid kan belemmeringen geven voor de repowering. Wordt ervoor gekozen om weer een veiligheidscontour op te nemen en wordt die contour vanwege de nieuwe (grotere) windturbines groter, dan zou deze veiligheidscontour de toekomstige bouw van slaapstrandhuisjes ter plaatse wellicht kunnen belemmeren.

Realisatie Windpark Bouwdokken

De bouw van Windpark Bouwdokken is momenteel (2017) in uitvoering. Het windpark is opgenomen in het Bestemmingsplan Neeltje Jans en ook de benodigde vergunningen en toestemmingen voor de bouw van dit windpark zijn inmiddels verleend. Volgens planning worden deze windturbines in het voorjaar van 2018 in gebruik genomen.

Momenteel vindt een civielrechtelijke procedure plaats tussen de Staat en Waterpark Neeltje-Jans over het opstelrecht dat de Staat ten behoeve van WP Bouwdokken heeft verleend. De kantonrechter in Den Haag heeft bepaald dat de Staat het opstalrecht voor twee turbineposities niet mag of had mogen toekennen aan WP Bouwdokken. Tegen die uitspraak heeft de Staat hoger beroep aangetekend bij het Gerechtshof Den Haag. Deze beroepsprocedure is nog aanhangig. Omdat de bestuursrechtelijke procedure (over het bestemmingsplan en de vergunningen) reeds is afgerond en alle negen windturbines van WP Bouwdokken daarmee vergund zijn, wordt in het MER uitgegaan van de volledige realisatie binnen de planperiode als autonome ontwikkeling.

Omdat dit een geheel nieuw windpark betreft dat voor repowering pas na ten minste 15 tot 20 operationele jaren (dus op zijn vroegst in 2033) in beeld komt, maakt dit windpark geen deel uit van de optimalisatieopgave. De gegevens van het windpark zijn weergegeven in tabel 4.5. Figuur 4.11 geeft de ligging van dit windpark weer.

Tabel 4.5 Toekomstige situatie Windpark Bouwdokken

Windpark Bouwdokken: toekomstige situatie	
windturbijntype	Enercon E126-EP4
aantal turbines	9
bouwjaar	2017
vermogen per windturbine	4,2 MW
masthoogte	99 meter
tijphoogte	162,5 meter
elektriciteitsproductie*	140 miljoen kWh per jaar

* schatting



Figuur 4.11 Windpark Bouwdokken

Windpark Jacobapolder-Rippolder

Het is de bedoeling om de bestaande vijf windturbines van 2,5 MW te vervangen door vier nieuwere typen windturbines met een groter opgesteld vermogen. Het hiervoor opgestelde bestemmingsplan Windpark Noord-Beveland is op 24 augustus 2017 vastgesteld en de daarvoor benodigde vergunningen zijn daarna verleend.

Dit windpark maakt geen deel uit van het project, omdat de besluitvormingsprocedure hierover reeds is afgerond. De gegevens van het windpark zijn weergegeven in tabel 4.6. Figuur 4.12 geeft de ligging van dit windpark weer.

Tabel 4.6 Toekomstige situatie Windpark Jacoba-Rippolder

Windpark Jacoba-Rippolder: toekomstige situatie	
windturbinetype	Nordex N117
aantal turbines	4
bouwjaar	2019*
vermogen per windturbine	3,6 MW
masthoogte	91 meter
tiphoogte	149,5 meter

* schatting



Figuur 4.12 Windpark Jacoba Rippolder (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

4.6. Voorkeursalternatief (VKA)

Het voorkeursalternatief (VKA) is het alternatief dat wordt opgenomen in het bestemmingsplan en vormt de basis voor de aan te vragen vergunningen en toestemmingen. In de praktijk gaat het hierbij om een mix tussen (een van) de drie hiervoor beschreven onderzoeksalternatieven en de uit het effectenonderzoek naar voren gekomen mitigerende maatregelen. Veelal spelen economische, maatschappelijke en/of politieke overwegingen ook een rol bij de uiteindelijke keuze of mitigerende maatregelen niet of slechts gedeeltelijk in het VKA worden benut. Bij de beschrijving van het voorkeursalternatief in hoofdstuk 6 wordt verantwoord op welke punten wordt afgeweken van het treffen van mitigerende maatregelen en waarom dat gebeurt.

5. Conclusies milieuonderzoek

5.1. Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten en conclusies van de effectenstudie weergegeven (paragraaf 5.2 tot en met paragraaf 5.11). Tevens zijn de aanvullende maatregelen (mitigerende maatregelen) weergegeven die negatieve milieueffecten kunnen voorkomen of zoveel mogelijk beperken dan wel een verbetering geven van een positief milieueffect. Omdat de nieuwe windturbines in fasen worden gerealiseerd, zijn voor de aspecten waarvoor dat relevant is, ook de effecten onderzocht die optreden in de periode tussen 2020 en 2028: oftewel de periode nadat de eerste fase is gerealiseerd, maar later nog de resterende windturbines worden gerepowerd. Deze effecten zijn beschreven in paragraaf 5.12. Effecten die slechts tijdelijk optreden, vanwege de aanleg van de windturbines zijn beschreven in paragraaf 5.13. Een meer uitvoerige beschrijving van de resultaten en een onderbouwing van de conclusies is in deel B van dit MER (per milieuthema in hoofdstuk 8 tot en met 17) opgenomen.

De effecten zijn daarbij beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschaal zoals weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Standaard beoordelingsschaal effecten

+++	sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

De effectenstudie en de maatregelen die daaruit naar voren zijn gekomen, vormden de basis voor de keuze van het VKA. Daarbij zijn de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken en beoordeeld op de verschillende milieueffecten. Dit wordt in hoofdstuk 6 nader toegelicht. Niet alle effecten konden op voorhand op een goede manier worden ingeschat. Een overzicht van de leemten in kennis is opgenomen in hoofdstuk 7.

5.2. Ecologie

5.2.1. Beoordelingskader

Op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis zijn de effecten van de alternatieven van de windparken Oosterscheldekering op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en op beoordeeld op hoofdlijnen. Dit is gedaan op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied (voor zover daar op dit moment voldoende en recente gegevens van voorhanden zijn), de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De beoordeling van deze effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de beoordelingsschaal van tabel 5.1 op basis van de referentiesituatie.

5.2.2. Onderzoeksresultaten

Tabel 5.2 geeft de samenvatting van de permanente effecten van de alternatieven op beschermde soorten weer.

5.2.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels en vleermuizen. Voor de bestaande turbines komen nieuwe, grotere turbines terug op de bestaande locaties. Bij de nieuwe turbines neemt de masthoogte, tiphoogte en rotoroppervlak toe ten opzichte van de bestaande turbines.

Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels en vleermuizen in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook iets groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter in het algemeen ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Daarnaast hebben de grotere turbines ook meer ruimte onder de rotor wat de kans op slachtoffers onder laagvliegende vogels en vleermuizen eveneens kleiner maakt.

Tabel 5.2 Effectbeoordeling permanente effecten op beschermde soorten en gebieden

aspect			AO	alternatieven		
				1	2	3
Natura 2000 permanente effecten gedurende de gebruiksfase	toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-
		niet-broedvogels	0	-	--	-
	verstoring	broedvogels	0	0	-	-
		niet-broedvogels	0	0	-	-
	barrièrewerking	broedvogels	0	0	0	0
		niet-broedvogels	0	0	0	0
		trekvogels	0	0	-	-
soortbescherming permanente effecten gedurende de gebruiksfase	toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	--	-
		trekvogels	0	-	--	--
		overige vogels	0	0	--	-
		vleermuizen	0	-	--	--
	verstoring	broedvogels	0	0	-	-
		trekvogels	0	0	0	0
		overige vogels	0	0	--	-
		vleermuizen	0	0	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

Alternatief 1: Repowering

Meerdere vogelsoorten broeden onder of nabij de bestaande windturbines. Terwijl de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen, betekent dit ook dat de ruimte onder de rotor gelijk blijft of toeneemt. Voor lokale vogels heeft dit een neutraal effect omdat deze over het algemeen bij foerageervluchten laag vliegen. Het aantal aanvaringsslachtoffers zal daardoor naar verwachting niet toenemen bij de nieuwe turbines voor (niet-) broedvogels. In het najaar komen echter met name migrerende ruige dwergvleermuizen voorbij. Deze vliegen op grotere hoogte en voor deze soort wordt de kans op aanvaringsslachtoffers daardoor groter.

Omdat in dit alternatief enkel de bestaande turbines worden door vervangen door nieuwe windturbines, waarbij de afstand tot de onderkant van de rotorbladen ten opzichte van de grond gelijk blijft of groter wordt en de draaisnelheid lager is, wordt het beeld hierdoor rustiger. Hierdoor worden (broed)vogels naar verwachting niet meer verstoord dan nu het geval is. Dat is de reden dat dit alternatief neutraal scoort qua effecten (zie tabel 5.2).

Alternatief 2 (Mattenhaven) en 3 (Binnenhaven)

Meerdere vogelsoorten broeden onder of nabij de bestaande windturbines. Hoewel de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen en daarmee de ruimte onder de rotor toeneemt, worden in beide alternatieven ook nieuwe turbines geplaatst. Met een toename van het aantal turbines kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt. Rondom de Binnenhaven is minder oppervlak duinhabitat met onder andere duindoornbegroeiing aanwezig dan rond de Mattenhaven. Rondom de Mattenhaven is het aantal broedvogels bovendien vele malen groter, waaronder de kolonie lepelaars die zich hier bevindt. Dit maakt de kans op een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers groter bij alternatief 2 dan bij alternatief 3. Bij de Binnenhaven zijn minder hoogwatervluchtplaatsen (HVP) aanwezig dan bij de Mattenhaven. Bij de Mattenhaven is hierdoor het aantal rustende vogels vele malen groter dan rond de Binnenhaven. Dit maakt de kans op verstoring groter bij alternatief 2 dan bij alternatief 3. Dat is voor alternatief 2 bovendien ook nog eens nadeliger dan in het geval van alternatief 3, omdat dit gebied deel uit maakt van het Natuur Netwerk Nederland (NNN).

Windmeetmast

Effecten op broedvogels en niet-broedvogels zijn op beide locaties mogelijk en hierin niet onderscheidend.

Mitigerende maatregelen

De effecten op beschermde vogel- en vleermuissoorten kunnen worden verminderd door de windturbines stil te zetten gedurende perioden dat trek- of foerageerbewegingen plaatsvinden en verwacht wordt dat soorten op rotorhoogte passeren. In het geval van de turbine MH4 in het alternatief Mattenhaven moet compensatie plaatsvinden van het areaal NNN-gebied dat door deze windturbinepositie verstoord gaat worden.

5.3. Landschap

5.3.1. Beoordelingskader

Aan de hand van de landschappelijke visie voor Windenergie op en rondom de Oosterscheldekering (zie paragraaf 4.2) is op basis van fotovisualisaties door de landschapsdeskundige een beoordeling gemaakt op verschillende schaalniveau's van de nieuwe windturbineopstelling. Per thema is het beoordelingskader op basis van de beoordelingsschaal met zeven punten (zie tabel 5.1) vertaald naar een eigen beoordelingsschaal, zie tabel 5.3.

Tabel 5.3 Gehanteerde effectscores voor de landschappelijke aspecten

aspect	criterium	score
invloed op aanwezige landschapsstructuren (macro schaal)	grote positieve verandering (permanent/gebiedsbreed) van unieke landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles	+++
	positieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van landschappelijke structuren / karakteristieken/patronen/ensembles met een substantiële waarde	++
	geringe positieve verandering (korte duur/lokaal) van landschappelijke structuren / karakteristieken/patronen/ensembles met een beperkte waarde	+
	geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering van algemene / niet bijzondere landschappelijke structuren/ karakteristieken/patronen/ensembles	0
	geringe negatieve verandering (korte duur/lokaal) van landschappelijke structuren / karakteristieken/patronen/ensembles met een beperkte waarde	-
	negatieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles met een substantiële waarde	--
	grote negatieve verandering (permanent/gebiedsbreed) van unieke landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles	---
aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides (meso schaal)	grote positieve verandering (permanent/gebiedsbreed) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	+++
	positieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	++
	geringe positieve verandering (korte duur/lokaal) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	+
	geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	0
	geringe negatieve verandering (korte duur/lokaal) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	-
	negatieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	--
	grote negatieve verandering (permanent/gebiedsbreed) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	---
configuratie en herkenbaarheid van de opstelling (lokaal niveau)	de clusters voldoen volledig aan de opstellingsprincipes en dragen zeer veel bij aan de kracht van het landschappelijk concept	+++
	de clusters voldoen aan de opstellingsprincipes en dragen bij aan de kracht van het landschappelijk concept	++
	de clusters voldoen grotendeels aan de opstellingsprincipes en dragen in een bepaalde mate bij aan de kracht van het landschappelijk concept	+
	de clusters voldoen min of meer aan de opstellingsprincipes en dragen op een bepaalde manier bij aan de kracht van het landschappelijk concept	0
	de clusters voldoen voor een klein deel aan de opstellingsprincipes en dragen in mindere mate bij aan de kracht van het landschappelijk concept	-
	de clusters voldoen niet aan de opstellingsprincipes en dragen niet bij aan de kracht van het concept	--
	de clusters voldoen in het geheel niet aan de opstellingsprincipes en dragen op geen enkele manier bij aan de kracht van het concept	---
obstakelverplichting	groot positief effect op een rustig landschapsbeeld	+++
	positief effect op een rustig landschapsbeeld	++
	gering positief effect op een rustig landschapsbeeld	+
	geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering van het landschapsbeeld	0
	gering negatief effect op een rustig landschapsbeeld	-
	negatief effect op een rustig landschapsbeeld	--
	groot negatief effect op een rustig landschapsbeeld	---

Omdat de zichtbaarheid van alle alternatieven en varianten landschappelijk geen significante verschillen laat zien krijgen allen een gelijke, neutrale (score '0') op dit beoordelingscriterium.

5.3.2. Onderzoekresultaten

Tabel 5.4 geeft een samenvattend overzicht van de effecten van het windproject op de beoordeelde landschappelijke aspecten.

Tabel 5.4 Samenvatting permanente effecten landschap (eindsituatie in 2028)

aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
landschap (permanente effecten; situatie 2028)	invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro niveau	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++
	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides- meso niveau	0	+	--	--	--	--	+++	+++	+++	+++
	configuratie en herkenbaarheid - lokaal niveau	0	+	--	---	---	--	+	+	+++	++
	zichtbaarheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie;

-- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

5.3.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Windturbineopstellingen

Het enkel repoweren van de bestaande windturbines (alternatief 1) heeft de minst sterke landschappelijke effecten van de drie onderzochte alternatieven, omdat het concept van de landschappelijke vides dan het minst uit de verf komt.

Het alternatief Mattenhaven (alternatief 2) zorgt ervoor dat het concept van de landschappelijke vides, door het plaatsen van windturbines tussen de bestaande windparken Bouwdokken en Noordland Buiten, grotendeels teniet wordt gedaan. Door deze opstelling, zeker wanneer gekozen wordt de turbineposities ten noorden en ten zuiden van Viaduct De Poolvoet, scoort om deze reden sterk negatief.

Het concept van de landschappelijke vides komt het sterkst tot uitdrukking bij de opstellingen van alternatief 3 (Binnenhaven). Door de opschaling van opstelling Noordland Buiten volgen de turbines nog meer de structuur van de strekdammen. Dit heeft als gevolg dat ze samen met de opstelling Binnenhaven twee vloeiende bogen vormen wat de helderheid van de opstelling ten goede komt. Na repowering bestaat de opstelling op Roggenplaat uit zes windturbines van dezelfde orde van grootte wat voor meer samenhang binnen dit cluster zorgt. Neeltje Jans is in deze situatie volledig gerepowered waardoor ook de tweede turbine op locatie Poolvoet geplaatst kan worden. Hierdoor staat deze opstelling nu volledig overeind. De doorsnijding van de N57 tussen de twee windparken aan weerszijden van de weg draagt bij dat ze voor weggebruiker als rustige, afzonderlijke en rustige opstellingen beleefd kunnen worden. Dat is de reden dat deze opstelling de hoogste landschappelijke score behalen.

Windmeetmast

Landschappelijk gezien tonen beide opties voor het plaatsen van de windmeetmast geen significante invloed op de opstellingen, wel op het belangrijke concept van de vides. Daarom heeft locatie Roggeplaat de voorkeur van deze twee opties.

Mitigerende maatregelen

Obstakelverlichting

De initiatiefnemer probeert bij de ontwikkeling van de nieuwe windturbines in overleg met het bevoegd gezag de balans te zoeken tussen zo min mogelijk hinder voor de omgeving en een veilige situatie voor de luchtvaart.

Ten aanzien van het aspect landschap worden verder geen mitigerende maatregelen voorgesteld anders dan dat de windturbineopstelling bij voorkeur zoveel mogelijk aan de uitgangspunten moet voldoen die aan de landschappelijke visie ten grondslag liggen.

5.4. Geluid

5.4.1. Beoordelingskader

Aan de hand van een rekenmodel is de geluidsbelasting van de drie alternatieven bepaald. Per deelaspect is het beoordelingskader op basis van de beoordelingsschaal met zeven punten (zie tabel 5.1) vertaald naar een eigen beoordelingsschaal, zie tabel 5.5.

Tabel 5.5 Gehanteerde effectscores voor het aspect geluid

aspect	criteria	score
geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbines of een aanpassing in het onderliggende bestemmingsplan op te lossen	-
	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit en dit is met het treffen van mitigerende maatregelen in de vorm van technische maatregelen aan de windturbine of het object op te lossen	...
	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit en hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen aan de windturbine of het object voor handen	---
geluidsbelasting bij overige objecten	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer beschouwde objecten wijzigt de classificatie van de akoestische omgevingskwaliteit	-
geluidsbelasting in het studiegebied (absoluut)	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour L _{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%	-
	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour L _{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie van 25 tot 50%	...
	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de L _{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%	---
geluidsbelasting in het studiegebied (relatief)	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour L _{cum} 60 dB(A) per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%	+
	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour L _{cum} 60 dB(A) per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie van 25 tot 50%	++
	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour L _{cum} 60 dB(A) per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%	+++

5.4.2. Onderzoek

Tabel 5.5 geeft de berekende geluidsbelasting weer per beschouwd object (zowel geluidsgevoelige als overige objecten). Het gaat om de objecten zoals weergegeven op figuur 5.1. Hierbij zijn zowel de geluidsbelasting van enkel de windturbines (L_{den}) als de geluidsbelasting van alle relevante geluidsbronnen tezamen (L_{cum}) in beeld gebracht. Als referentie is een windturbine van het type Vestas V117 gebruikt. Dit turbinetype is representatief voor de windturbines die straks gebouwd kunnen worden. De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Verder geeft tabel 5.6 de omvang en de toename van de gecumuleerde geluidscontour van L_{cum} 60 dB weer per alternatief. De relatieve toename is gerelateerd aan de jaarlijkse productie van windenergie (zie paragraaf 5.11.).

Tabel 5.7 geeft een samenvattend overzicht van de effecten van het windproject op de beoordeelde geluidaspecten.

Tabel 5.5 Geluidsbelasting (L_{den}) als gevolg van de nieuwe windturbines en de gecumuleerde geluidsbelasting (L_{cum}) per alternatief in de eindsituatie (2028), in geel zijn de objecten gemarkeerd die niet voldoen aan de geluidsnorm L_{den}

object	alternatief						object	alternatief					
	1		2		3			1		2		3	
	L _{den}	L _{cum}	L _{den}	L _{cum}	L _{den}	L _{cum}		L _{den}	L _{cum}	L _{den}	L _{cum}	L _{den}	L _{cum}
De Banjaard (noordoost)	53	68	53	68	53	68	Jacobadijk 18	35	47	35	47	35	47
Bosdijk 1	31	34	32	35	32	35	Jacobadijk 19	35	47	36	47	35	47
Brededijk 1	35	48	35	48	35	48	Bosdijk 2	31	34	32	35	32	35
Groeneweg 1	33	37	34	38	34	38	Campensnieuwlanddijk 2	33	42	34	42	34	42
Hofwijkgweg 1	37	54	37	54	37	54	Groeneweg 2	33	37	34	38	33	37
Hofwijkgweg 1	37	54	37	54	37	54	Hofwijkgweg 2	37	56	38	56	38	56
Hofwijkgweg 1a	37	54	37	54	37	54	Kampweg 2	37	43	39	45	37	43
Hooidijk 1	35	44	36	45	36	45	Mariapolderseweg 2	34	39	35	40	35	40
Jacobaweg 1	54	69	54	69	54	69	Middenhofweg 2	34	43	34	43	34	43
Korteweg 1	32	35	33	36	33	36	Neeltje Jans (oost)	56	73	56	73	56	73
Krommeweg 1	36	51	36	51	36	51	Rippad 2	34	47	35	47	35	47
Middenhofweg 1	33	42	34	43	34	43	Jacobadijk 20	36	49	36	49	36	49
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	56	73	58	76	58	76	Jacobadijk 21	36	49	36	49	36	49
Rippad 1	35	48	35	48	35	48	Jacobadijk 22	36	49	36	49	36	49
Rippolderseweg 1	46	63	46	63	46	63	Bosdijk 3	31	34	32	35	31	34
Strandhoekweg 1a	51	65	51	65	51	65	Campensnieuwlanddijk 3	33	42	34	42	34	42
Vredenhofweg 1	42	59	42	59	42	59	Groeneweg 3	33	36	34	38	33	36
Cauersweg 10	38	47	39	48	39	48	Hofwijkgweg 3	38	59	39	59	39	59
De Banjaard (oost)	49	63	49	63	50	64	Hofwijkgweg 3	38	59	39	59	39	59
de Banjaard (midden)	44	55	44	55	44	55	Krommeweg 3	38	58	39	58	38	58
Irisweg 11	37	43	39	45	38	44	Neeltje Jans (midden)	55	72	56	73	56	73
Jacobadijk 11	34	44	34	44	34	44	Strandhoekweg 3	51	65	51	65	51	65
Kampweg 11	38	44	39	45	39	45	Vredenhofweg 3	39	57	39	57	39	57
Baas Huisweg 12	34	47	35	47	35	47	Anna Frisoweg 4	36	47	37	47	37	47
Cauersweg 12	38	46	39	47	39	47	Kampweg 4	37	43	39	45	37	43
de Banjaard (noordwest)	44	54	44	54	44	54	Nieuwegweg 4	33	39	34	39	33	39
Jacobadijk 12	34	44	34	44	34	44	Strand Westenschouwen oost	42	51	43	52	42	51
Baas Huisweg 13	37	55	38	55	38	55	Strand Westenschouwen (west)	38	44	40	47	39	45
de Banjaard (west)	40	50	40	50	40	50	Vredenhofweg 5a	39	56	39	56	39	56
Irisweg 13	37	43	39	45	38	44	Molenweg 52	34	45	34	45	34	45
Baas Huisweg 14	39	58	39	58	39	58	Molenweg 54	34	45	34	45	34	45
de Banjaard (zuidwest)	38	58	38	58	38	58	Strand De Banjaard	54	69	54	69	54	69
Jacobadijk 14	35	46	35	46	36	47	Molenweg 69b	34	44	34	44	34	44
Oude Havenweg 14	36	40	37	42	37	42	Kampweg 7	37	43	39	45	37	43
Irisweg 15	37	43	39	45	39	45	Topshuis	55	71	56	73	56	73
Jacobadijk 15	35	47	36	48	36	48	Westerseweg 7	37	44	39	46	37	44
Jacobadijk 16	35	46	35	46	35	46	De Banjaard (noord)	51	65	51	65	51	65
Irisweg 17	37	43	39	45	39	45	Westerseweg 8a	37	43	39	45	37	43
Jacobadijk 17	35	47	35	47	35	47	Irisweg 9	37	43	39	45	37	43

Omdat de varianten van de alternatieven A-D binnen alternatief 2 en 3 een nagenoeg identieke geluidsbelasting veroorzaken, zijn voor deze effecten de B-varianten gebruikt omdat deze de grootste geluidsbelasting veroorzaken benadering 'worst case').

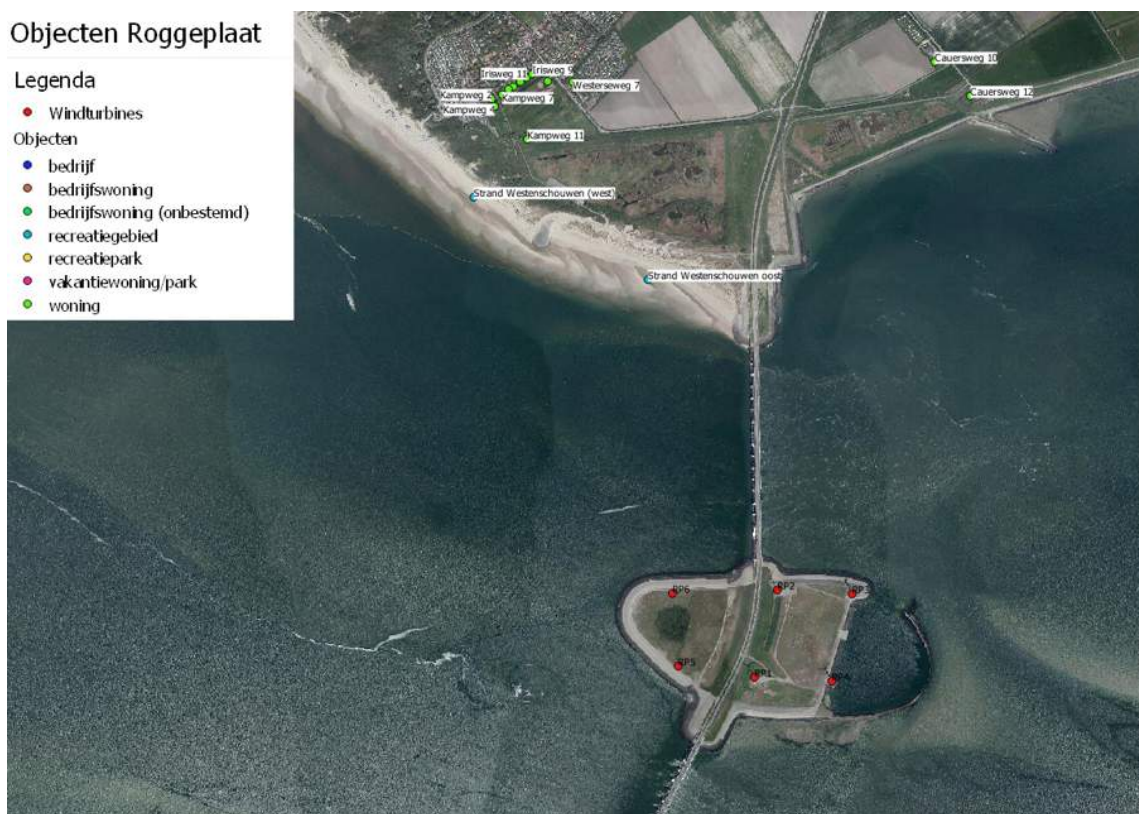
Objecten Roggeplaat

Legenda

• Windturbines

Objecten

- bedrijf
- bedrijfswoning
- bedrijfswoning (onbestemd)
- recreatiegebied
- recreatiepark
- vakantiewoning/park
- woning



Figuur 5.1a Ligging beschouwde objecten rondom Windpark Roggeplaat

Objecten Neeltje Jans

Legenda

• Windturbines

Objecten

- bedrijf
- bedrijfswoning
- bedrijfswoning (onbestemd)
- recreatiegebied
- recreatiepark
- vakantiewoning/park
- woning



Figuur 5.1b Ligging beschouwde objecten Neeltje Jans

Objecten Jacobahaven

Legenda

- Windturbines
- bedrijf
- bedrijfswoning
- bedrijfswoning (onbestemd)
- recreatiegebied
- recreatiepark
- vakantiewoning/park
- woning



Figuur 5.1c Ligging beschouwde objecten rondom Jacobahaven

Tabel 5.6 Beoordeling permanente effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2028) in absolute zin

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang L_{cum} 60 dB	omvang L_{cum} 60 dB	toename	omvang L_{cum} 60 dB	toename	omvang L_{cum} 60 dB	toename
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	14,58 km ²	17,17 km ²	18%	20,93 km ²	44%	20,92 km ²	44%
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	9.110 kWh/km ²	12.249 kWh/km ²	34%	15.272 kWh/km ²	68%	15.231 kWh/km ²	67%

Tabel 5.7 Samenvatting permanente effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	0	-	--	--
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	0	++	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

5.4.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Voor alle drie de alternatieven geldt dat de niet zonder meer voldaan kan worden aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit. Voor drie (bedrijfs)woningen die in de directe omgeving zijn gelegen, zullen mogelijk mitigerende maatregelen getroffen moeten worden. Ten aanzien van het gecumuleerde geluid als gevolg van alle relevante geluidsbronnen in het studiegebied, blijkt dat de nieuwe windturbines het huidige akoestische klimaat niet doet wijzigen. De omvang van de geluidscontouren nemen wel toe in absolute zin, maar wordt deze toename gerelateerd aan de opgewekte hoeveelheid windenergie, dan scoren alternatieven 2 en 3 beter dan alternatief 1.

Mitigerende maatregelen

Ten aanzien van het terugdringen van de nu berekende geluidsbelasting zijn verschillende maatregelen mogelijk.

Stiller uitvoeren windturbines

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van een referentieturbine die als slechts denkbaar geval (worst case) geldt voor de bandbreedte (range) aan windturbintypen die gebouwd kunnen worden in de nieuwe windturbineopstelling. Het gaat om de Vestas V117. Dit is een windturbintype dat een relatief hoog bronvermogen qua geluidsbelasting heeft. Het bronvermogen is door middel van technische aanpassingen te reduceren, waarmee ook de geluidsbelasting op nabij gelegen geluidsgevoelige objecten wordt verminderd. Een nadeel hiervan is dat met toepassen van deze reductie ook de opwekkingscapaciteit verminderd.

Toepassen stiller type windturbine

Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 is het uiteindelijke type windturbine dat gebouwd gaat worden nog niet gekozen. De resultaten die in dit hoofdstuk zijn gepresenteerd, zijn gebaseerd op het windturbintype de Vestas V117, maar het is goed denkbaar dat een turbintype wordt gekozen met een lager bronvermogen. In zoverre zijn deze uitkomsten te beschouwen als een 'worst case'. Een lager akoestisch bronvermogen leidt direct tot een lagere geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten. In tegenstelling tot de hiervoor genoemde maatregel van het stiller uitvoeren van een windturbine (waarmee naast de geluidsbelasting ook de opwekkingscapaciteit wordt verminderd), heeft het kiezen van een windturbintype met een lager bronvermogen dan de nu gebruikte referentietype, niet als gevolg dat de productiecapaciteit verminderd.

Stellen van maatwerkvoorschriften

Het Activiteitenbesluit maakt het mogelijk om maatwerkvoorschriften te stellen. Door het stellen van maatwerkvoorschriften kan het bevoegd gezag een geluidsbelasting die de norm overschrijdt desondanks accepteren. Het stellen van dergelijke voorschriften vereist een besluit waaraan een belangenafweging ten grondslag wordt gelegd.

Verschuiven turbineposities

De onderzochte turbinelocaties kennen een marge van een halve rotordiameter (oftewel 68 meter, zie hoofdstuk 4). Het binnen deze afstand verplaatsen van de meest maatgevende turbines ten opzichte van de geluidsgevoelige objecten zal ertoe leiden dat de berekende geluidsbelasting afneemt en dat, al dan niet in combinatie met andere maatregelen, voldaan kan worden aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit.

Treffen van maatregelen aan de gevels van woningen

Naast het treffen van maatregelen aan de geluidsbronnen (windturbines), is het ook mogelijk om de gevels van de omliggende woningen bouwkundig aan te passen. Door deze aanpassingen kunnen de maatgevende gevels worden uitgevoerd als 'dove gevels' in de zin van de Wet geluidhinder. Op deze manier wordt de geluidsbelasting van de windturbines op deze gevels niet langer betrokken bij de toetsing aan de wettelijke normen.

Betrekken van een bedrijfswoning bij de inrichting

Indien een organisatorische, functionele en/of technische binding tussen de bedrijfswoning en het windpark bestaat, wordt bij de toetsing op grond van het Activiteitenbesluit de bedrijfswoning niet beschouwd als een woning van derden, maar als bedrijfswoning behorende bij het windpark.

Toetsen bouwlawaai en hinder aanlegwerkzaamheden voor start werkzaamheden

De tijdelijke hinder is slechts kwalitatief beoordeeld aan de hand van de gehanteerde uitgangspunten (zie hoofdstuk 4). Indien nodig, kan te zijner tijd de daadwerkelijke geluidsbelasting worden bepaald aan de hand van een bouw- en werkplan. Aan een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werkzaamheden, geen bouwwerkzaamheden zijnde, kunnen, als blijkt uit het werkplan blijkt dat dit noodzakelijk is, eventueel voorschriften worden verbonden om ervoor te zorgen dat aan de geluidsnormen uit de circulaire wordt voldaan.

5.5. Slagschaduw

5.5.1. Beoordelingskader

Aan de hand van een rekenmodel is de mate van mogelijke slagschaduwhinder van de drie alternatieven bepaald. Per deelaspect is het beoordelingskader op basis van de beoordelingsschaal met zeven punten (zie tabel 5.1) vertaald naar een eigen beoordelingsschaal, zie tabel 5.8.

Tabel 5.8 Gehanteerde effectscores voor het aspect slagschaduw

aspect	criteria	score
mate van slagschaduwhinder geluidsgevoelige objecten	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbines of een aanpassing in het onderliggende bestemmingsplan op te lossen	-
mate van slagschaduwhinder overige objecten (absoluut)	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwhinder per jaar ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%	-
	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwhinder per jaar ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%	--
	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwhinder per jaar ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%	---
mate van slagschaduwhinder overige objecten (relatief)	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie	0
	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwhinder per jaar per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%	+
	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwhinder per jaar per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie van 25 tot 50%	++
	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwhinder per jaar per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50	+++

5.5.2. Onderzoeksresultaten

Tabel 5.9 geeft de berekende slagschaduwhinder weer per beschouwd object (zowel gevoelige als overige objecten). Het gaat om de objecten zoals weergegeven op figuur 5.1. De toename (in absolute en relatieve zin) van de maatgevende contour voor slagschaduwhinder (contour waarbinnen 6 uur of meer slagschaduw kan optreden) is weergegeven in tabel 5.10. Als referentie is een windturbine van het type Lagerwey L136 gebruikt. Dit turbinetype is representatief voor de windturbines die straks gebouwd kunnen worden.

Tabel 5.9a Mogelijke slagschaduwinder in de nieuwe situatie (2028) per geluidsgevoelig object), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in geel.

Object	Status	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
		uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)
		[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]
Molenweg 54	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 5a	woning	18:31	4:52	18:31	4:52	18:31	4:52
Jacobadijk 22	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Krommeweg 1	woning	8:53	2:13	8:53	2:13	8:53	2:13
Middenhofweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Cauersweg 12	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 12	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 13	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 3	woning	20:53	5:33	20:53	5:33	20:53	5:33
Molenweg 69b	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 14	woning	3:21	1:00	3:21	1:00	3:21	1:00
Kampweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Brededijk 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 15	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 17	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Rippolderseweg 1	woning	247:44	51:45	247:44	51:45	247:44	51:45
Jacobaweg 1	bedrijfswoning	135:39	33:52	135:39	33:52	135:39	33:52
Hofwijkweg 1	woning	18:37	4:37	18:37	4:37	18:37	4:37
Jacobadijk 18	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hooijdijk 1	woning	8:27	2:08	8:27	2:08	8:27	2:08
Kampweg 7	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Nieuweweg 4	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 17	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Rippad 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Anna Frisoweg 4	bedrijfswoning	19:40	4:50	19:40	4:50	19:40	4:50
Jacobadijk 19	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Kampweg 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 1	woning	18:52	4:41	18:52	4:41	18:52	4:41
Jacobadijk 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strandhoekweg 1a	bedrijfswoning	181:06	37:32	181:06	37:32	181:06	37:32
Kampweg 4	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Oude Havenweg 14	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Molenweg 52	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 15	woning	0:37	0:11	0:37	0:11	0:37	0:11

Tabel 5.9b Mogelijke slagschaduwinder in de nieuwe situatie (2028) per geluidsgevoelig object), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in geel.

Object	Status	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
		uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)
		[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]
Hofwijkweg 1a	woning	18:37	4:37	18:37	4:37	18:37	4:37
Rippad 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 13	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strandhoekweg 3	bedrijfswoning	170:04	35:43	170:05	35:43	170:05	35:43
Westerseweg 8a	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 1	woning	46:00	11:38	46:00	11:38	46:00	11:38
Jacobadijk 21	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 12	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Westerseweg 7	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 20	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Mariapolderseweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Korteweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Middenhofweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Krommeweg 3	woning	97:13	24:00	97:13	24:00	97:13	24:00
Jacobadijk 16	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 3	bedrijfswoning	35:35	8:48	35:35	8:48	35:35	8:48
Hofwijkweg 3	bedrijfswoning	40:35	10:01	40:35	10:01	40:35	10:01
Irisweg 9	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 14	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 2	woning	29:29	7:17	29:29	7:17	29:29	7:17
Cauersweg 10	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
De Banjaard (noordoost)	vakantiewoning	47:44	9:59	47:44	9:59	47:44	9:59
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	recreatiepark	679:31	140:26	731:05	151:26	712:24	148:09
Neeltje Jans (oost)	recreatiepark	293:17	59:19	366:55	78:45	366:55	78:45
Neeltje Jans (midden)	recreatiepark	483:26	97:06	649:54	138:58	639:51	137:09
Strand Westenschouwen (oost)	recreatiegebied	0:55	0:06	0:55	0:06	0:55	0:06
Strand Westenschouwen (west)	recreatiegebied	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strand De Banjaard	recreatiegebied	296:45	69:45	296:45	69:45	296:45	69:45
Topshuis	bedrijf	403:04	98:06	589:55	135:25	589:55	135:25
De Banjaard (noord)	vakantiewoning	171:46	45:18	171:46	45:18	171:46	45:18
De Banjaard (oost)	vakantiewoning	87:46	13:42	87:46	13:42	87:46	13:42
De Banjaard (midden)	vakantiewoning	36:08	7:29	36:08	7:29	36:08	7:29
De Banjaard (noordwest)	vakantiewoning	87:30	23:10	87:30	23:10	87:30	23:10
De Banjaard (west)	vakantiewoning	46:03	12:34	46:03	12:34	46:03	12:34
De Banjaard (zuidwest)	vakantiewoning	16:22	4:26	16:22	4:26	16:22	4:26

Tabel 5.10 Beoordeling permanente effecten slagschaduw op overige objecten aan de hand van de absolute en relatieve toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang	omvang	toename	omvang	toename	omvang	toename
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (absoluut)	19,47 km ²	26,93 km ²	38%	28,04 km ²	44%	28,91 km ²	48%
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (relatief)	6.821 kWh/km ²	7.809 kWh/km ²	14%	11.400 kWh/km ²	67%	11.031 kWh/km ²	67%

Tabel 5.11 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 5.11 Samenvatting effecten slagschaduw

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (absoluut)	0	--	--	--
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (relatief)	0	+	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

5.5.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Voor een negental gevoelige objecten, allen (bedrijfs)woningen, in de nabije omgeving kan niet aan de wettelijke normen worden voldaan. Geconcludeerd wordt daarom dat voor alle drie de alternatieven in de nieuwe situatie het treffen van een stilstandregeling noodzakelijk is om aan de wettelijke norm voor slagschaduw hinder te kunnen voldoen. Het blijkt dat de toename in absolute zin voor drie de alternatieven in dezelfde orde van grootte liggen. Wordt de toename gerelateerd aan de hoeveelheid jaarlijkse opgewekte duurzame energie, dan blijken de onderlinge verschillen groter te zijn, de alternatieven 2 en 3 scoren dan aanmerkelijk beter dan alternatief 1.

Mitigerende maatregelen

Stellen van maatwerkvoorschriften

Het Activiteitenbesluit maakt het mogelijk om maatwerkvoorschriften te stellen. Door het stellen van maatwerkvoorschriften kan het bevoegd gezag de optredende slagschaduw hinder ter plaatse van een gevoelig object accepteren. Het stellen van dergelijke voorschriften vereist een besluit waaraan een belangenafweging ten grondslag wordt gelegd.

Verschuiven turbinelocatie Jacobahaven

De onderzochte turbinelocaties kennen een marge van een halve rotordiameter (oftewel 68 meter, zie hoofdstuk 4). Het binnen deze afstand verplaatsen van de meest maatgevende windturbine (Jacobahaven 3) ten opzichte van de betreffende gevoelige objecten zal ertoe leiden dat de berekende slagschaduw hinder afneemt en dat, al dan niet in combinatie met andere maatregelen, voldaan kan worden aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit.

Toepassen ander type windturbine

Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 is het uiteindelijke type windturbine dat gebouwd gaat worden nog niet gekozen. De resultaten die in dit hoofdstuk zijn gepresenteerd, zijn gebaseerd op het windturbintype Lagerwey L136, maar het is goed denkbaar dat een turbinetype wordt gekozen met kleinere afmetingen. In zoverre zijn de huidige uitkomsten te beschouwen als een 'worst case'. Een windturbintype met een lagere ashoogte leidt direct tot een kleinere slagschaduwhinder contour.

Betrekken van een bedrijfswoning bij de inrichting

Indien een organisatorische, functionele en/of technische binding tussen een bedrijfswoning en het windpark bestaat, wordt bij de toetsing op grond van het Activiteitenbesluit de bedrijfswoning niet beschouwd als een woning van derden, maar als bedrijfswoning behorende bij het windpark. Dat kan een uitkomst zijn om de effecten op de bedrijfswoning aan de Jacobaweg 1 te mitigeren.

Treffen van maatregelen aan gevel gevoelig object

Tot slot is het mogelijk om eventueel maatregelen te treffen aan de gevel (in de vorm van bijvoorbeeld een zonwering) van een gevoelig object wanneer dat wordt overeengekomen tussen de initiatiefnemer en de bewoner.

5.6. Dijkveiligheid

5.6.1. Beoordelingskader

Op basis van de maatgevende faalmechanismen voor nieuwe windturbines, zijn kwantitatieve effectafstanden bepaald voor het turbinetype Lagerwey L136. Dit turbinetype is representatief als 'worst case' voor de windturbines die straks gebouwd kunnen worden. De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Vervolgens is kwalitatief beoordeeld welke delen van de Oosterscheldekering getroffen kunnen worden bij een ongeval met een windturbine. Op basis van deze beoordeling is een risicoscore toegekend. Tabel 5.12 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend. Hierbij worden de effecten gewogen in relatie tot de minimale variant (alternatief 1). De effectscore zegt namelijk niets over de actuele (bestaande) risico's als gevolg van de bestaande windturbines op de Oosterscheldekering en daarom kan deze score niet aan de bestaande situatie worden getoetst.

Tabel 5.12 Gehanteerde effectscores voor het aspect dijkveiligheid

0	geen verandering ten opzichte van het alternatief 1 (repowering)
-	lichte verslechtering ten opzichte van het alternatief 1: effectscore is tot 2 keer groter
--	verslechtering ten opzichte van het alternatief 1: effectscore is tot 3 keer groter
---	sterke verslechtering ten opzichte van het alternatief 1: effectscore is meer dan 3 keer groter

5.6.2. Onderzoeksresultaten

Tabel 5.13 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 5.13 Score permanente effecten dijkveiligheid

aspect	alternatieven en varianten								
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
dijkveiligheid: permanente effecten van de windturbines op de kernzone van de Oosterscheldekering	0	-	-	--	--	--	--	--	--
dijkveiligheid: trillingen	0	0	0	0	0	-	-	-	-
dijkveiligheid: permanente effecten van de windturbines op het HK-OSK	0	-	--	-	--	-	--	-	--
CIV-meetnet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dijkveiligheid: tijdelijke effecten van de aanlegwerkzaamheden op de Oosterscheldekering	-	-	-	-	-	-	-	-	-

permanente effecten: 0 = referentie; - = effectscore tot 2 keer groter dan referentie; -- = effectscore tot 3 keer groter dan referentie

tijdelijke effecten: - = treffen van maatregelen noodzakelijk

5.6.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Geconcludeerd wordt dat in alle drie de onderzochte alternatieven een of meer windturbineposities een effect kunnen hebben op de Oosterscheldekering.

Omdat in alternatief 1 Repowering uitsluitend bestaande windturbines worden vervangen (op dezelfde locatie, dan wel in de directe nabijheid daarvan) en geen nieuwe windturbines op of nabij de Oosterscheldekering worden gebouwd, scoort dit alternatief logischerwijs het best.

Voor beide andere alternatieven geldt dat de C- en D-varianten (met twee windturbines op de Roggenplaat) vanwege de nabijheid tot de kering van deze twee windturbines logischerwijs slechter scoren dan de A- en B-varianten met één enkele windturbine. Datzelfde geldt voor de turbineposities bij Poolvoet: de varianten B en D waarbij turbinepositie PV3 nabij het HK-OSK is geplaatst, scoort minder goed op dit aspect dan de A- en C-varianten waarbij locatie PV2 aan de andere westelijke zijde van de N57 is geplaatst. Dat is in beide alternatieven 2 en 3 hetzelfde.

Omdat in alternatief 2 (Mattenhaven) de meeste nieuwe windturbines op grotere afstand zijn gelegen van de kernzone dan in alternatief 3 Binnenhaven, scoort dit alternatief beter qua permanente effecten op de aspecten 'kernzone' en 'trillingen' dan alternatief 3.

Het kunnen ontstaan van een faalmechanisme is voor alle drie de alternatieven en de varianten daarbinnen gelijk. Voor het maken van een keuze binnen de alternatieven en varianten, is het dus niet relevant welk faalmechanisme van de Oosterscheldekering als gevolg van het treffen door een ongeval met een windturbine optreedt. Voor het uiteindelijk gekozen voorkeursalternatief (VKA) moet voor het kunnen verkrijgen van een watervergunning wel worden bepaald welk faalmechanisme op kan treden. Dat is gebeurd in hoofdstuk 6 van dit MER.

Mitigerende maatregelen

Het uitwerken van mitigerende maatregelen, in de vorm van technische voorzieningen aan de windturbines of anderszins, wordt gedaan voor de aanvraag voor de watervergunning voor de opstelling van het VKA. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 6 van dit MER.

5.7. Externe veiligheid

5.7.1. Beoordelingskader

De ligging van de maatgevende risicocontouren voor het plaatsgebonden risico (PR) is kwantitatief bepaald voor een windturbine van het type Lagerwey L136. Dit turbinetype is representatief als 'worst case' voor de windturbines die straks gebouwd kunnen worden. De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat.

Tabel 5.14 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend.

Tabel 5.14 Gehanteerde effectscores voor het aspect externe veiligheid

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: één of meer objecten vallen binnen de risicocontour van één of meer windturbines, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbine of een aanpassing in het onderliggende bestemmingsplan op te lossen
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: één of meer objecten vallen binnen de risicocontour van één of meer windturbines en dit is met het treffen van mitigerende maatregelen in de vorm van technische maatregelen aan de windturbine of het object op te lossen
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: : één of meer objecten vallen binnen de risicocontour van één of meer windturbines en hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen aan de windturbine of het object voor handen

5.7.2. Onderzoeksresultaten

Tabel 5.15a geeft de afstanden en de aan te houden afstanden weer op basis van de maatgevende contouren van het PR. De effectenscore van de alternatieven is opgenomen in tabel 5.15b.

Tabel 5.15a Resultaten onderzoek externe veiligheid (geen afstand houdt in dat het object buiten het invloedsgebied van de windturbine is gelegen; in geel zijn afstanden aangegeven die niet voldoen aan de norm)

object	norm (contour PR in meter)	afstand turbine locaties tot relevante objecten (meter)																								
		RPW1	RPW2	RL	NJ1	NJ2	NJ3	NJ4	PV1	PV2	PV3	MH1	MH2	MH3	MH4	BH1	BH2	BH3	BH4	NB1	NB2	NB3	NB4	JH1	JH2	JH3
Tophuis	215				800	900	675	250	350	900	1.000															
parkeerterrein Tophuis	68				550	750	600	140	40	640	600															
strandlent	68				80	300	675	675	600	400	600															
N57	68	180	350	350	350	750	800	350	90	60	60	250	900	1.100	290	100	570	600	180	870	390	360	660	50	470	70
hangcultures mosselen Neeltje Jans	68				60	65	200	500	500	500	680															
strand Neeltje Jans (noordzijde)	*				80	300	675	675	600	270	450															
helicopterlandingsplaats	*				400	700	1.100	975	750	210	320															
Delta plaza	68								220	650	630															
bovengrondse propaantank	68								190	650	630															
restaurant 'Proef Zeeland'	68								400	560	450															
Dijkgraaf A.J. Gelukweg	68								100	400	450															
Faelweg	68								400	180	60	170	800	1.000	270	300	560	460	60							
strand kite surfers	*											500	1.200	1.400	750	500	1.200	1.400	750	0	450	650	550			
COT-terrein	68											0	450	900	680	650	560	130	0							
KNRM-post Binnenhaven	68											180	670	1.200	870	560	650	370	30							
hangcultures mosselen Mattenhaven	68											170	100	290	250	720	420	30	260							
vaarroute Roompotluis	50											500	170	800	1.100	210	100	270	390	130	350	170	120			
passantenhaven ligplaatsen	68															0	150	460	550							
aangewezen locatie frituurwagen (snackbar)	68															260	700	800	620	870	600	230	560			
KNRM-post Buitenhaven	68																			560	250	320	340			
bedieningsgebouw Roompotluis	68																			900	550	330	620			
Lange Nee! (radartoren)"	68																			270	740	850	470			
strand De Banjaard	215																						150	580	280	
recreatie terrein De Banjaard	215																						520	820	300	
De Zeeschelp	68																						270	340	120	
bedrijfswoning De Bruinis	68																						530	350	420	
bedrijfswoning Anna Friso	68																						750	400	720	
bovengrondse propaantank	68																						820	430	800	
restaurant Seafarm	68																						380	70	420	
Fry-Marine	68																						325	200	325	
hangcultures Zeewaar Jacobahaven	68																						68	300	200	

⁵ geen wettelijke risicoaansprakelijkheid, maar relevant vanwege aard van het object/⁶ omdat het niet waarschijnlijk is dat een tweede radartoren op deze locatie wordt bijgebouwd, is hier de afstand tot aan de bestaande toren aangehouden.

Tabel 5.15b Samenvatting effecten externe veiligheid

aspect		alternatieven en varianten									
		A0	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
externe veiligheid	objecten	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	wegen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	vaarwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = geen effect/voldoet zonder meer aan de norm; - = voldoet niet aan de normstelling, maar is te mitigeren

5.7.3. Conclusie en mitigerende maatregelen

Conclusies

Geconcludeerd wordt dat in alle drie de onderzochte alternatieven een of meer windturbineposities niet zonder meer kunnen voldoen aan de risicoafstand.

Mitigerende maatregelen

Verschuiven windturbineposities

Turbinepositie PV1 blijkt niet te voldoen aan de afstandsnorm ten opzichte van het parkeerterrein van het Topshuis. Door de windturbine 20 meter in zuidwestelijke richting te verplaatsen, wordt zonder meer aan de veiligheidsafstand ter plaatse voldaan.

Lagere tiphoogte PV1

Verder is voor locatie PV1 een aandachtspunt geconstateerd voor wat betreft de bovengrondse propaantank (capaciteit 10 m³) bij het Deltapark Neeltje Jans. Het is mogelijk dat een windturbine op locatie PV1 ertoe leidt dat de bijdrage aan de faalkans van deze propaantank groter wordt dan de in het Handboek voorgeschreven 10%. Dit is het gevolg van het uitvoeren van de risicoanalyse op basis van risicoafstanden 'worst case', dat wil zeggen de windturbine met de grootste afmetingen (een Lagerwey L136 met een tiphoogte van 215 meter). Wanneer op deze locatie een ander windturbintype wordt gekozen, bijvoorbeeld een Enercon E126 met een tiphoogte van 165 meter, dan kan ook hier zonder meer aan de risiconorm worden voldaan.

Aanpassen planregeling onderliggend bestemmingsplan

De onderliggende bestemmingsplannen bieden ruimere mogelijkheden dan degene die nu worden benut in het plangebied. Door de onderliggende planregeling in te perken, kan in alle gevallen worden voldaan aan de normstelling voor externe veiligheid.

5.8. Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen

5.8.1. Beoordelingskader

Ten aanzien van de effecten van de windturbines op de scheepvaartroute is getoetst aan de afstand van 25 meter uit het Barro. Ten aanzien van de scheepvaartradar is een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd voor de twee radarposten in het plangebied 'Lange Neel' en de radarpost Roompotsluis. Ten aanzien straalpaden is beoordeeld of de nieuwe windturbines op een afstand van een halve rotordiameter (68 meter) verwijderd zijn van de locatie van de zendmasten in het plangebied. Binnen deze afstand kan een effect op de werking van de straalpaden als gevolg van de nieuwe windturbines op voorhand niet worden uitgesloten. Om te beoordelen of de alternatieven het gebruik van de helikopterlandingsplaats kunnen beïnvloeden, is beoordeeld of de nieuwe windturbines op een afstand tot de tiphoogte van de nieuwe windturbines kunnen worden geplaatst.

Tabel 5.16 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend.

Tabel 5.16 Gehanteerde effectscores voor het aspect scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen

0	geen effect, dan wel geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	effect kan niet worden uitgesloten, nader onderzoek nodig om te bepalen of dit effect negatief is en welke mitigerende maatregelen eventueel getroffen moeten worden

5.8.2. Onderzoeksresultaten

Scheepvaartroute

Enkel de twee windturbines op de zuidelijke strekdam van de Binnenhaven die deel uitmaken van het alternatief 3 bevinden zich binnen de toetsingsafstand van 25 meter. Binnen deze toetsingsafstand bevinden zich enkel ligplaatsen. Effecten op de scheepvaartroute door de Roompotsluis zijn niet te verwachten (score '0') omdat de feitelijke vaarroute zich op een afstand van respectievelijk 215 meter (turbinepositie BH1) en 100 meter (turbinepositie BH2) van de nieuwe windturbines bevindt.

Scheepvaartradar

Alle windturbineposities kunnen voldoen aan de toetsingsafstand (tiphoogte) en scoren daarom geen effect '0'.

Straalpaden

Alle windturbineposities blijven ruimschoots op afstand van de radarposten in het plangebied en scoren daarom geen effect '0'.

Luchtvaart

Alle windturbineposities kunnen voldoen aan de toetsingsafstand (tiphoogte) en scoren daarom geen effect '0'.

Tabel 5.17 Samenvatting en waardering effecten scheepvaart, straalpaden en luchtvaart

aspect	alternatieven en varianten			
	AO	1	2	3
scheepvaartroute	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0
scheepvaartradar	0	0	0	0
straalpaden	0	-	-	-
luchtvaart	0	0	0	0

0 = geen effect; - = mogelijk een effect, nader onderzoek nodig naar het treffen van mitigerende maatregelen; n.v.t. = niet van toepassing

5.8.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Voor wat betreft de aspecten scheepvaartroute, scheepvaartradar en luchtvaart (de helikopterlandingsplaats) wordt geconcludeerd dat het windproject geen effecten veroorzaakt (score '0'). Ten aanzien van een tweetal zendmasten in het plangebied geldt dat ter plaatse binnen de afstand van een halve rotordiameter een nieuwe windturbine is voorzien. Dat houdt in dat ter plaatse mogelijk mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn (score '-').

Maatregelen

Met betrekking tot straalpaden blijkt uit ervaring bij eerdere windprojecten (Windpark Wieringermeer) dat altijd mogelijkheden voorhanden zijn om eventuele verstoring van straalpaden door windturbines te voorkomen door hetzij kleine verschuivingen in de positionering van windturbines, dan wel door zendapparatuur te plaatsen (signaalversterking). Ook kan het straalpad worden gewijzigd door de antennerichting af te stemmen op de posities van de nieuwe windturbines.

5.9. Bodem, water en archeologie

5.9.1 Beoordelingskader

Het oprichten en in werking hebben van een windturbine heeft geen effecten op de aspecten bodemkwaliteit en archeologie. De effecten voor wat betreft het onderdeel water zijn kwalitatief beschreven aan de hand van de relevante onderwerpen uit de watertoetstabel die Rijkswaterstaat hanteert voor het beoordelen van ruimtelijke plannen, voor zover niet elders reeds behandeld. De beoordeling van deze effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de standaard beoordelingsschaal van tabel 5.1 op basis van de referentiesituatie.

5.9.2 Onderzoeksresultaten

Wateroverlast: toename verhard oppervlak

Het totale oppervlak van Neeltje Jans en Roggenplaat bedraagt 2,85 km². De toename van het verhard oppervlak als gevolg van de nieuwe windturbines bedraagt in het ergste geval (alternatief 2A en 2B) circa 0,01%. Dat effect is verwaarloosbaar en wordt daarom voor alle alternatieven als neutraal beoordeeld (score: '0').

Oppervlaktewaterkwaliteit

De waterkwaliteit kan verslechteren als gevolg van eventuele uitloging van materialen uit windturbines. Het effect is echter zeer beperkt (nihil) en in alle alternatieven gelijk en dus niet onderscheidend voor een keuze tussen de alternatieven. Om deze reden wordt het effect van het windpark op neutraal (score: '0') gesteld.

Hemel- en afvalwater

Als gevolg van de bouw van het windpark worden geen wijzigingen aangebracht in het rioolstelsel. Ook worden geen nieuwe aansluitingen gerealiseerd op de openbare riolering. Dit aspect scoort daarom neutraal (score: '0').

Tabel 5.18 Permanente effecten alternatieven en varianten op aspecten water in de eindsituatie (2028)

	wateroverlast		oppervlaktewaterkwaliteit	hemel- en afvalwater
	toename verhard oppervlak	score		
alternatief 1	0 m ²	0	0	0
alternatief 2A	30.033 m ²	0	0	0
alternatief 2B	30.033 m ²	0	0	0
alternatief 2C	24.027 m ²	0	0	0
alternatief 2D	24.027 m ²	0	0	0
alternatief 3A	18.020 m ²	0	0	0
alternatief 3B	18.020 m ²	0	0	0
alternatief 3C	12.013 m ²	0	0	0
alternatief 3D	12.013 m ²	0	0	0

0 = geen effect

5.9.3 Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Geconcludeerd wordt dat het project geen permanente effecten heeft op de betreffende wateraspecten.

Mitigerende maatregelen

Ten aanzien van het onderdeel water worden geen maatregelen voorgesteld.

5.10. Recreatie en visserij

5.10.1. Beoordelingskader

De effecten van de nieuwe windturbines op de recreatieve waarden van het studiegebied en op de teelt van mossels op basis van hangcultures in het plangebied zijn kwalitatief beoordeeld.

De beoordeling van deze effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de standaard beoordelingsschaal van tabel 5.1 op basis van de referentiesituatie.

5.10.2. Onderzoeksresultaten

Tabel 5.19 geeft het totaaloverzicht weer van de effecten en de waardering ervan.

Tabel 5.19 Waardering effecten recreatie en visserij

aspect	alternatieven en varianten			
	AO	1	2	3
recreatie	0	0	0	0
visserij (hangcultures mosselen)	0	0	0	0

0 = geen effect

5.10.3. Conclusies en mitigerende maatregelen

Conclusies

Recreatie

Uit de literatuurstudie zijn geen onderzoeken naar voren gekomen die een directe relatie aantonen tussen de aanwezigheid van windturbines en het bezoek van recreanten. Het beoordelen van het effect is daarom op basis van expert judgement uitgevoerd waarbij de beleving, de diverse scenario's en de visualisatie van de windturbines in foto's van het huidige landschap zijn betrokken. Daaruit is gebleken dat windturbines reeds een belangrijk onderdeel uitmaken van het landschap rondom de Oosterscheldekering. Het uitzicht en het blikveld wordt na realisatie van de bouwplannen intensiever bepaald door de nieuwe en hogere windturbines. Op vrijwel geen enkele relatie leidt dit ertoe dat voor het uitzicht of de beleving het totaal aan windturbines beeldbepalend wordt en dus mogelijk effect zou kunnen hebben op het verblijfstoerisme (score '0').

Visserij

Ten opzichte van de huidige situatie nemen de maatgevende geluids- en slagschaduwcontouren toe maar de geluidsbelasting en mate van slagschaduw hinder die op kan treden in de voormalige werkhavens wijzigt daarbij nauwelijks. Dat is voor alle drie de alternatieven gelijk.

Mitigerende maatregelen

Ten aanzien van de effecten op recreatie en toerisme zijn geen specifieke aanvullende maatregelen voorhanden.

5.11. Energieproductie en vermeden emissies

5.11.1. Beoordelingskader

Windenergie is een duurzame vorm van elektriciteitsproductie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaatbeleid. Wat het opwaarderen van de bestaande windparken bijdraagt aan de invulling van het klimaatbeleid is onderzocht.

De beoordeling van de effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de volgende schaal op basis van de referentiesituatie.

Tabel 5.20 Beoordelingsschaal effecten energieproductie en vermeden emissies

+++	sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie
++	positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal effect: geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie

5.11.2. Onderzoeksresultaten

Tabel 5.21 geeft de samenvatting weer van de onderzoeksresultaten en de waardering van de effecten.

Tabel 5.21 Energieproductie en vermeden emissies alternatieven en varianten in de eindsituatie (2028)

	productie (kWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (kWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
alternatief 1	210.259	128.258	4.205	14.718	77.459	58	++
alternatief 2A	320.712	195.634	6.414	22.450	187.912	142	+++
alternatief 2B	319.699	195.016	6.394	22.379	186.899	141	+++
alternatief 2C	320.631	195.585	6.413	22.444	187.831	141	+++
alternatief 2D	319.617	194.966	6.392	22.373	186.817	141	+++
alternatief 3A	319.722	195.030	6.394	22.381	186.922	141	+++
alternatief 3B	318.851	194.499	6.377	22.320	186.051	140	+++
alternatief 3C	319.870	195.121	6.397	22.391	187.070	141	+++
alternatief 3D	318.704	194.409	6.374	22.309	185.904	140	+++

0 = neutraal effect; geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie; + = positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie; ++ = positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie; +++ = sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie

5.11.3. Conclusie en mitigerende maatregelen

Conclusie

De conclusie is dat tussen alternatief 1 (repowering) en de twee andere alternatieven een substantieel verschil is berekend qua jaarlijkse energieproductie. Dit verschil hangt uiteraard samen met de omstandigheid dat in de twee andere alternatieven meer windturbines worden gebouwd dan in het geval is in alternatief 1. Tussen de varianten binnen de twee andere alternatieven (Mattenhaven en Binnenhaven) en tussen de twee alternatieven onderling is geen verschil. Beide alternatieven zorgen voor een gelijke toename in de jaarlijkse energieproductie in 2028.

Mitigerende maatregelen

Ten aanzien van de energieproductie worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

5.12. Tijdelijke effecten: situatie in 2020

5.12.1. Beoordelingskader

De effecten die in paragraaf 5.2 tot en met 5.11 zijn beschreven zijn de effecten die optreden in 2028 wanneer het windproject in zijn geheel zal zijn afgerond. Omdat het project in twee fasen wordt uitgevoerd, waarbij de eerste fase al in 2020 gereed is, bestaat voor sommige aspecten een verschil in effecten tussen de situatie die in 2020 ontstaat en de toestand in het plangebied in 2028 wanneer het gehele project gereed is.

De permanente effecten die zijn beschreven voor de eindsituatie in 2028, zijn enkel verschillend in de situatie die in 2020 ontstaat voor de aspecten landschap, geluid, slagschaduw en energieopbrengst. In deze paragraaf worden deze effecten beschreven en getoetst aan de hand van dezelfde criteria als die hiervoor zijn beschreven voor de eindsituatie.

5.11.2. Onderzoeksresultaten

Landschap

Ten opzichte van de situatie in 2028 is in 2020 het landschappelijk beeld vanwege het naast elkaar in werking zijn van verschillende turbintypen minder sterk dan in 2028. Om dezelfde reden ontstaat in de periode na 2020 een onrustiger landschappelijk beeld ten opzichte van 2020, omdat niet op alle windturbines obstakelverlichting wordt toegepast.

Tabel 5.22 Landschappelijke beoordeling na afronden eerste fase (2020)

Aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
landschap (tijdelijke effecten; situatie 2020)	invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro niveau	0	0	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++
	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides- meso niveau	0	+	--	--	--	--	++	++	++	++
	configuratie en herkenbaarheid - lokaal niveau	0	-	---	---	--	--	+	+	++	+
	zichtbaarheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

Geluid

Voor wat betreft het aspect geluid geldt dat de effecten ten aanzien van de geluidsgevoelige objecten in 2020 hetzelfde zijn als in 2028. Dit komt doordat de windturbines die voor dit effect het meest relevant zijn, de windturbines van Jacobahaven betreffen die in 2020 reeds worden vervangen (repowering). Dat is in alle drie de alternatieven hetzelfde.

Het blijkt dat de toename in zowel absolute als relatieve zin voor alternatief 1 ook in de periode die zich vanaf 2020 voordoet aanmerkelijk kleiner is dan de twee andere alternatieven. Dit komt doordat de jaarlijkse productie van alternatief 2 en 3 aanmerkelijk hoger is dan die van alternatief 1, zie tabel 5.23 en 5.24.

Tabel 5.23 Beoordeling tijdelijke effecten gecumuleerde geluidscontour in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028) in absolute en relatieve zin

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang L _{cum} 60 dB	omvang L _{cum} 60 dB	toename	omvang L _{cum} 60 dB	toename	omvang L _{cum} 60 dB	toename
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	14,58 km ²	15,25 km ²	5%	19,44 km ²	33%	19,45 km ²	33%
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	9.110 kWh/km ²	12.432 kWh/km ²	36%	15.405 kWh/km ²	69%	15.353 kWh/km ²	69%

Omdat de varianten van de alternatieven A-D binnen alternatief 2 en 3 een nagenoeg identieke geluidsbelasting veroorzaken, zijn voor deze effecten de B-varianten gebruikt omdat deze de grootste geluidsbelasting veroorzaken benadering 'worst case').

Tabel 5.24 Samenvatting tijdelijke effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2020-2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	0	-	--	--
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	0	++	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

Slagschaduw

Voor wat betreft het aspect slagschaduwhinder geldt dat de effecten ten aanzien van de gevoelige objecten in 2020 hetzelfde zijn als in 2028. Dit komt doordat de windturbines die voor dit effect het meest relevant zijn, de windturbines van Jacobahaven betreffen die in 2020 reeds worden vervangen (repowering). Dat is in alle drie de alternatieven hetzelfde.

Voor wat betreft de toename van de maatgevende slagschaduwcontour op de overige objecten geldt dat de effecten in absolute zin in de periode 2020-2028 minder groot zijn dan in 2028, zie tabel 5.25. De verschillen blijken voor de periode tussen 2020 en 2028 gelijk te zijn aan de permanente effecten die in 2028 optreden, zie de effectscore in tabel 5.26.

Tabel 5.25 Beoordeling effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2020) aan de hand van de absolute en relatieve toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang	omvang	toename	omvang	toename	omvang	toename
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (absoluut)	19,47 km ²	23,38 km ²	20%	25,38 km ²	30%	26,43 km ²	36%
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (relatief)	6.821 kWh/km ²	8.111 kWh/km ²	19%	11.797 kWh/km ²	73%	11.300 kWh/km ²	66%

Tabel 5.26 Samenvatting tijdelijke effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2020) aan de hand van de toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (absoluut)	0	--	--	--
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (relatief)	0	+	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

Energieopbrengst

De jaarlijkse productie (en vermeden emissies aan broeikasgassen) van de alternatieven en varianten windparken in de situatie in 2020 (na afronden van de eerste fase van het project) is weergegeven in tabel 5.27. De conclusie is dat in 2020 in alle drie alternatieven het grootste deel van de nieuwe productiecapaciteit is gerealiseerd en daarmee geen ander beeld ontstaat in de beoordeling van de effecten ten opzichte van de eindsituatie in 2028. Het verschil in productie bedraagt 15% à 16% en dat is voor alle alternatieven gelijk.

Tabel 5.27 Energieproductie en vermeden emissies alternatieven en varianten na afronden eerste fase (2020)

	productie (kWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (kWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
alternatief 1	189.636	115.678	3.793	13.275	56.836	43	+
alternatief 2A	300.584	183.356	6.012	21.041	167.784	126	+++
alternatief 2B	299.441	182.659	5.989	20.961	166.641	125	+++
alternatief 2C	300.530	183.323	6.011	21.037	167.730	126	+++
alternatief 2D	299.389	182.627	5.988	20.957	166.589	125	+++
alternatief 3A	299.773	182.861	5.995	20.984	166.973	126	+++
alternatief 3B	298.753	182.240	5.975	20.913	165.953	125	+++
alternatief 3C	299.903	182.941	5.998	20.993	167.103	126	+++
alternatief 3D	298.628	182.163	5.973	20.904	165.828	125	+++

0 = neutraal effect; geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie; + = positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie; ++ = positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie; +++ = sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie

5.11.3. Conclusie en mitigerende maatregelen

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat voor de meeste aspecten de effecten die in 2020 optreden, nadat de eerste fase van het project is afgerond, niet anders zijn dan die optreden in 2028 wanneer het windproject volledig is afgerond. Dat komt doordat het merendeel van de nieuwe windturbines in 2020 reeds zal zijn gebouwd.

Voor de aspecten landschap, geluid, slagschaduw en energieproductie zijn de effecten vanaf 2020 afwijkend. Voor het aspect landschap geldt dat in de periode 2020-2028 windturbines van wisselende tiphoogten in het gebied in werking zijn. Dat geeft een meer onrustig landschappelijk beeld en scoort daarom minder positief dan in de eindsituatie.

Voor wat betreft de aspecten geluid en slagschaduw geldt dat de absolute toename van de maatgevende geluid- en slagschaduwcontouren in 2020 kleiner is dan in de uiteindelijke situatie in 2028.

De energieproductie is in de periode 2020-2028 ongeveer 15 à 16% lager dan in de eindsituatie in 2028 wanneer alle nieuwe windturbines zijn gerealiseerd.

Mitigerende maatregelen

Voor wat betreft de effecten die optreden in de periode 2020-2028 worden geen specifieke mitigerende maatregelen voorgesteld.

5.13. Tijdelijke effecten: effecten tijdens de bouw- en aanlegfase

5.13.1. Beoordelingskader

Voor sommige aspecten treden specifieke effecten op tijdens de bouw- en aanlegfase van het windproject. In deze paragraaf worden deze tijdelijke effecten beschreven en getoetst aan de hand van dezelfde criteria als die hiervoor zijn beschreven voor de eindsituatie.

5.13.2. Onderzoekresultaten

Ecologie

Bij alternatief 2 en 3 worden tussen 2018 en 2020 7 of 8 nieuwe turbines geplaatst bij op de westelijke zijde van de Roggenplaat (1 of 2), Poolvoet (2) en respectievelijk bij de Mattenhaven en/of de Binnenhaven (4). Daarnaast vindt, evenals in alternatief 1 het geval is, repowering plaats van de bestaande windturbines. Dit betekent dat bij alternatief 2 en 3 tussen 2018 en 2020 op meer plekken langs de kering werkzaamheden plaatsvinden ten opzichte van alternatief 1. Hierbij is het mogelijk dat in deze periode van drie jaar vrijwel continue sprake is van verstoring door aanlegwerkzaamheden ergens in het plangebied. Dit effect is als negatief beoordeeld. Een overzicht van effecten is opgenomen in tabel 5.28.

Geluid

Ervan uitgaande dat de heiwerkzaamheden per turbine gedurende hooguit zeven werkdagen plaats zullen vinden, zullen in alle alternatieven gedurende een periode langer dan één maand bouw- en heiwerkzaamheden plaatsvinden. In geen van de alternatieven is het aannemelijk dat de heiwerkzaamheden ertoe zullen leiden dat niet voldaan kan worden aan de voorkeurswaarde van L_{aeq} 60 dB(A) voor het bouwlawaaï.

Indien nodig dan kan te zijner tijd de daadwerkelijke geluidsbelasting worden bepaald aan de hand van een bouwplan. Aan de omgevingsvergunning voor bouwen kunnen, als blijkt uit het bouwplan dat dit noodzakelijk is, eventueel aangepaste geluidsvoorschriften worden verbonden. Om deze reden wordt geen score toegekend aan het aspect tijdelijke hinder.

Dijkveiligheid

Gedurende de bouw- en aanlegfase zullen de werkzaamheden zo moeten worden uitgevoerd dat daardoor het functioneren van de waterkering niet in gevaar komt. Hiervoor is ook altijd een watervergunning noodzakelijk waarbij vanuit de beheerder van de waterkering (Rijkswaterstaat) met dat doel voorschriften aan de vergunning worden verbonden. Indien nodig, zullen technische maatregelen getroffen moeten worden om aan de vergunningvoorschriften te kunnen voldoen. Dat is voor alle drie de alternatieven gelijk, daarom is voor dit aspect een score '-' toegekend aan alle drie de alternatieven.

Tabel 5.29 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 5.28 Samenvatting beoordeling tijdelijke effecten ecologie

aspect			AO	alternatieven		
				1	2	3
Natura 2000 tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	habitat	0	0	0	0
	verstoring	broedvogels	0	-	--	--
		niet-broedvogels	0	-	-	-
		zeehonden	0	-	-	-
NNZ tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	0	0	--	0
soortbescherming tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	0	-	-	-
	verstoring	zeezoogdieren	0	-	-	-
		broedvogels	0	-	--	--
		trekvogels	0	0	0	0
		overige vogels	0	-	-	-
		vleermuizen	0	-	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

Tabel 5.29 Samenvatting tijdelijke effecten dijkveiligheid

aspect	alternatieven en varianten								
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
dijkveiligheid: tijdelijke effecten van de aanlegwerkzaamheden op de Oosterscheldekering	-	-	-	-	-	-	-	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect

Bodem, archeologie en water

Bodemkwaliteit

Ter plaatse van de beoogde windturbines zijn geen bekende bodemverontreinigingen aanwezig. Het verrichten van graaf- en bouwwerkzaamheden heeft op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ook geen invloed. Dit is voor alle drie de alternatieven gelijk en allen scoren daarom een '0' (geen effect) op het aspect bodem.

Archeologie

Uit het archeologisch vooronderzoek dat is verricht voor het gebied rondom de Jacobahaven blijkt dat de kans op het aantreffen van archeologisch waardevolle resten klein is. Enkel aan de uiterst zuidelijke rand van het plangebied geldt een verwachting voor de Nieuwe Tijd. Aan deze zijde van het plangebied kan mogelijk de teen van de achttiende-eeuwse dijk van de Jacobapolder worden aangetroffen. Uit het archeologisch onderzoek blijkt dat gezien de aard van de vindplaats (teen van de dijk), de diepte van de vindplaats (circa 6,50 meter beneden maaiveld) en de aard van de verstoring (heipalen) de impact op de mogelijke vindplaats beperkt is. De mogelijkheden tot het doen van vervolgonderzoek zijn voorts minimaal. Dit is voor alle drie de alternatieven gelijk en daarom scoren deze alle drie een '0' (geen effect) op het aspect archeologie.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Bij de bouwwerkzaamheden kan het nodig zijn dat tijdelijk grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater (Oosterschelde). Gelet op de ontgravingsdiepte zal de duur van de grondwaterbemaling echter van korte duur zijn (orde grootte enkele dagen). Effecten van dergelijke kortstondige onttrekkingen zijn naar verwachting verwaarloosbaar. Omdat het tijdelijk onttrekken van grondwater zich bij alle alternatieven voor kan doen, is dit effect niet onderscheidend (score: '0').

Bodemdaling

Vanwege de beperkte duur van de eventueel benodigde bemaling (zie hiervoor) en de omstandigheid dat het gebied van de Oosterscheldekering zich niet in een zettingsgevoelig gebied bevindt, zijn geen effecten ten aanzien van bodemdaling te verwachten. Dit is voor alle alternatieven gelijk (score: '0').

Grondwaterkwantiteit en verdroging

Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied. Ook hier geldt dat vanwege de beperkte duur van de eventueel benodigde bemaling dat geen effecten te verwachten zijn ten aanzien van de grondwaterkwantiteit of verdroging. Dit is voor alle alternatieven gelijk (score: '0').

Tabel 5.30 geeft de samenvatting weer van de tijdelijke effecten en de waardering ervan.

Tabel 5.30 Samenvatting en waardering effecten bodem, archeologie en water

aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
bodem		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
archeologie		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
water (tijdelijk)	oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	bodemdaling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	grondwaterkwantiteit en verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = geen effect

5.13.3. Conclusie en mitigerende maatregelen

Conclusie

Ten aanzien van de tijdelijke effecten in de fase dat de windturbines worden gebouwd kunnen voor aan aantal aspecten (ecologie, geluid en dijkveiligheid) negatieve effecten optreden. Of dat gebeurt (en zo ja, in welke mate) is volledig afhankelijk van de wijze waarop de bouw- en aanlegwerkzaamheden uitgevoerd gaan worden. Bij het aanvragen van de voor de bouwwerkzaamheden benodigde vergunningen, zal een activiteitenplan worden opgesteld. In dat activiteitenplan kunnen maatregelen worden opgenomen om negatieve effecten te voorkomen, dan wel te beperken (zie hierna). Dat is voor alle drie de alternatieven gelijk. De tijdelijke effecten van de bouw- en aanlegwerkzaamheden zijn daarom niet onderscheidend bij de keuze van het VKA.

Mitigerende maatregelen

Ecologie

Negatieve effecten op aanwezige soorten tijdens de aanlegfase kunnen met onderstaande mitigerende maatregelen beperkt of zelfs voorkomen worden. Om erop toe te zien dat de maatregelen op de juiste wijze worden toegepast is het raadzaam om de werkzaamheden uit te voeren onder begeleiding van een ter plaatse bekende en deskundige ecooloog.

- Om effecten van heien te beperken kan bij het heien een zogenaamde 'slow start' worden toegepast. Hierdoor krijgen zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Een alternatief voor heien van de fundatiepalen is het aanbrengen van de fundaties door middel van geboorde palen. Deze wijze van aanleggen van de fundaties is trillingsvrij waarmee een effect op zeezoogdieren wordt voorkomen
- Verstoring op broedvogels kan voorkomen worden door verstorende werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren, dus tussen 15 augustus en 15 maart. Wanneer dit niet mogelijk is, kan de omgeving van de turbines voorafgaand aan het broedseizoen tijdelijk minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels. Hierdoor kunnen de vogels tijdig een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering zoeken.

- In alternatief 2 en 3 kunnen verstoringseffecten voor vogels met een slimme fasering (zowel in tijd als in ruimte) van de bouw- een aanlegwerkzaamheden beperkt worden.
- Effecten op vleermuizen kunnen voorkomen worden door werkzaamheden niet in de avond en nacht uit te voeren in de periode van het jaar dat vleermuizen actief zijn. Tevens kan voor het verlichten van bouwplaatsen vleermuisvriendelijke verlichting gebruikt worden.

Archeologie

Ondanks dat bij het vooronderzoek geen behoudenswaardige archeologische waarden werden aangetroffen, is niettemin de kans aanwezig dat archeologische sporen en vondsten in de bodem aanwezig zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de graaf- en inrichtingswerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet. Bij graafwerkzaamheden dient men dan ook attent te zijn op eventuele vondsten en archeologische vondsten onverwijld te melden bij de gemeente.

Verontreinigd grondwater

In het geval bij een mogelijk verontreinigde bodemlocatie wordt gegraven dient het bemalen grondwater te worden bemonsterd en geanalyseerd. Verontreinigd bemalingswater kan namelijk niet zonder meer worden geloosd.

6. Alternatievenvergelijking en keuze voorkeursalternatief

6.1. Inleiding

Op grond van de resultaten van het effectenonderzoek (zie deel B en hoofdstuk 5) worden in paragraaf 6.2 van dit hoofdstuk de alternatieven met elkaar vergeleken. Deze effectvergelijking is het vertrekpunt geweest van het proces waarin de betrokken partijen (initiatiefnemer, overheidsinstanties en enkele maatschappelijke organisaties) gezamenlijk het uiteindelijke voorkeursalternatief (VKA) hebben uitgewerkt voor dit windproject. Dat proces wordt in paragraaf 6.3 nader toegelicht. In paragraaf 6.4 wordt het VKA voor het windpark beschreven. In die paragrafen komen ook de milieueffecten aan bod die samenhangen met de realisatie van het VKA.

6.2. Alternatievenvergelijking

In deze paragraaf wordt de eindscore van de drie alternatieven beschreven. Dat is de score van de alternatieven voordat eventuele maatregelen getroffen zijn. Deze score wordt beschreven voor zowel de eindsituatie (2028), als voor de tijdelijke situatie die ontstaat wanneer de eerste fase van het windproject is afgerond (in 2020). Tot slot worden ook de tijdelijke effecten die optreden tijdens de bouw- en aanlegfase beschreven.

Permanente effecten (situatie in 2028)

Tabel 6.1 geeft de eindscore weer van alle permanente effecten (de situatie in 2028) van de onderzochte alternatieven en varianten. Op basis van de resultaten worden de volgende conclusies worden getrokken.

- Alternatief 1 scoort de minste, dan wel de minste negatieve, effecten. Dit komt omdat in dit alternatief geen nieuwe windturbineposities ten opzichte van de huidige situatie worden gebouwd. Daar staat tegenover dat dit alternatief ook de kleinste bijdrage heeft voor het produceren van meer windenergie op de locatie van de Oosterscheldekering.
- Alternatieven 2 en 3 scoren op de meeste aspecten gelijk (geen onderscheid). Ook de vier varianten binnen elk alternatief scoren vrijwel gelijk en zijn enkel onderscheidend voor de aspecten landschap en dijkveiligheid.
- Alternatief 2 scoort ten opzichte van alternatief 3 beter op het aspect dijkveiligheid. Dat komt doordat in dit alternatief de minste nieuwe windturbines nabij de kernzone van de Oosterscheldekering worden voorzien.
- Alternatief 3 scoort beter ten opzichte van alternatief 2 op de aspecten landschap en ecologie. Dit komt doordat in alternatief 3 de noordelijke zijde van de Mattenhaven vrij van windturbines blijft, waardoor het landschappelijk concept van de 'vides' in alternatief 3 het beste tot zijn recht komt. Dit deel van Neeltje Jans maakt bovendien deel uit van het Natuur Netwerk Nederland en huisvest een kolonie lepelaars. Ook bevindt zich een hoogwaterplaats (HVP) ter hoogte van deze locatie. Omdat in alternatief 2 twee windturbines op deze locatie worden voorzien, scoort dit alternatief zodoende aanmerkelijk slechter op het aspect ecologie dan alternatief 3.

Tabel 6.1 Samenvatting en waardering permanente effecten alternatieven en varianten (situatie 2028)

aspect				AO	alternatieven en varianten									
					1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	
ecologie	Natura 2000 permanente effecten gebruiksfase	toename aanvaringslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
			niet-broedvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		verstoring	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
			niet-broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		barrièrewerking	broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			trekvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
	soortenbescherming permanente effecten gebruiksfase	toename aanvaringslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
			trekvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			overige vogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
			vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NNZ permante effecten en tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0		
landschap	macro niveau		invloed op aanwezige landschapsstructuren	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	
	meso niveau		aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides	0	+	-	-	-	-	+++	+++	+++	+++	
	lokaal niveau		configuratie en herkenbaarheid	0	+	-	---	---	-	+	+	+++	++	
	zichtbaarheid			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	obstakelverlichting			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
geluid	geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	geluidsbelasting bij overige objecten			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	geluidsbelasting in het studiegebied	absoluut		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		relatief		0	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
slagschaduw	slagschaduwinder bij geluidsgevoelige objecten			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	mate van slagschaduwinder bij overige objecten	absoluut		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		relatief		0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
dijkveiligheid	permanente effecten van de windturbines op de kernzone Oosterscheldekering			n.v.t.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
	CIV-meetnet			n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	permanente effecten van de windturbines op het HK-OSK			n.v.t.	0	0	0	0	0	-	-	-	-	
	trillingen			n.v.t.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
externe veiligheid	voldoen aan risicoafstanden			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
scheepvaart	afstand tot vaarwegen			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	
	invloed op scheepvaartradar			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
straatpaden	invloed op straatpaden			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
luchtvaart	afstand tot helikopterlandingsplaats			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
water	wateroverlast		toename verhard oppervlak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	oppervlaktewaterkwaliteit		invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	hemel- en afvalwater		invloed op hemel- en afvalwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
recreatie	invloed op recreatie			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
visserij	invloed op hangcultures mosselen			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
productie en vermeden emissies	toename van productie van duurzame energie en bijbehorende hoeveelheden vermeden emissies broeikasgassen			0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; n.v.t. = niet van toepassing

Score op tijdelijke effecten (situatie tussen 2020 en 2028) onderzochte alternatieven en varianten

Op verzoek van de Commissie voor de m.e.r. zijn ook de effecten in beeld gebracht die optreden wanneer de eerste fase van het project in 2020 is afgerond, maar de tweede fase (repowering van de bestaande windturbines op Roggenplaat, de twee zuidelijke windturbines van Noordland Buiten en één windturbine van Windpark Neeltje Jans) nog niet. Deze effecten zijn daarmee tijdelijk (periode 2020-2028). De score van deze tijdelijke effecten ten opzichte van de referentiesituatie, blijken op slechts enkele onderdelen af te wijken van de score voor de permante effecten uit tabel 6.1. Enkel op de onderdelen landschap, geluid, slagschaduw en energieproductie zijn de resultaten afwijkend ten opzichte van de situatie in 2028, zie tabel 6.2.

Tabel 6.2 Samenvatting en waardering tijdelijke effecten alternatieven en varianten (situatie 2020-2028)

aspect			AO	alternatieven en varianten								
				1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
landschap	macro niveau	invloed op aanwezige landschapsstructuren	0	0	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++
	meso niveau	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides	0	+	--	--	--	--	++	++	++	++
	lokaal niveau	configuratie en herkenbaarheid	0	-	---	---	--	--	+	+	++	+
	zichtbaarheid		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting		0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
geluid	geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	geluidsbelasting bij overige objecten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	geluidsbelasting studiegebied	absoluut	0	-	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
slagschaduw	slagschaduwinder bij geluidsgevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mate van slagschaduwinder bij overige objecten	absoluut	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
productie en vermeden emissies	toename van productie van duurzame energie en bijbehorende hoeveelheden vermeden emissies broeikasgassen		0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

Op basis van deze resultaten wordt het volgende geconcludeerd.

- De effecten in 2020 zijn voor alle drie de alternatieven vrijwel gelijk aan die optreden in 2028. Dit komt doordat in alle drie de alternatieven de meeste nieuwe windturbines in 2020 reeds zijn gebouwd en daarmee de effecten hiervan zich vanaf dat moment al voordoen.
- Voor het aspect landschap scoort de situatie in 2020 op enkele aspecten want minder positief, omdat de herkenbaarheid van de configuraties tussen 2020 en 2028 nog niet optimaal is. Dit komt doordat bij de windparken Buitenhaven en Neeltje Jans dan nog niet alle bestaande windturbines zijn vervangen.
- Enkel voor het aspect obstakelverlichting geldt dat de situatie tussen 2020 en 2028 minder goed scoort dan de eindsituatie in 2028. Dit komt doordat in deze periode windturbines van een wisselende ashoogte in het plangebied zijn gesitueerd en enkel de windturbines vanaf 150 meter tiphoogte van obstakelverlichting hoeven worden voorzien. Dit geeft een onrustiger landschappelijk beeld dan in de eindsituatie het geval is.

Score op tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase

Ook zijn de tijdelijke effecten in beeld gebracht die optreden in de bouw- en aanlegfase van het project (tabel 6.3). Op basis van de resultaten worden de volgende conclusies worden getrokken.

- Voor alle drie de alternatieven geldt dat negatieve effecten op natuurwaarden en dijkveiligheid in de aanlegfase niet kunnen worden uitgesloten. Omdat meer windturbines worden gebouwd (en meer turbines ook tegelijkertijd worden gebouwd) in het plangebied in alternatief 2 en 3, zijn de tijdelijke versturende effecten op natuurwaarden van deze alternatieven ook het grootst.
- De noodzaak voor het treffen van tijdelijke mitigerende maatregelen is voor alle drie de alternatieven aan de orde. Door het treffen van maatregelen worden de negatieve effecten voorkomen dan wel gemitigeerd (zie paragraaf 6.5).

Tabel 6.3 Samenvatting en waardering tijdelijke effecten alternatieven en varianten in bouw- en aanlegfase

aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
ecologie	aantasting Natura 2000 habitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verstoring Natura 2000 van broedvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	verstoring Natura 2000 van niet-broedvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	verstoring Natura 2000 van zeehonden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NNN aantasting leefgebied	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	soorten bescherming: aantasting leefgebied	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	soorten bescherming: verstoring zeezoogdieren	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	soorten bescherming: verstoring broedvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	soorten bescherming: verstoring trekvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	soorten bescherming: verstoring overige vogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	soorten bescherming: verstoring vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
geluid (bouwlawaai in de aanlegfase)		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dijkveiligheid		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bodem		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
archeologie		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
water	oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	bodemdaling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	grondwaterkwaliteit en verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie;

-- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

Mitigerende maatregelen

In hoofdstuk 5 zijn per onderzocht aspect verschillende mitigerende maatregelen benoemd. Hierbij moet enerzijds worden gedacht aan het treffen van technische voorzieningen aan de windturbines en anderzijds aan het verplaatsen van de turbinepositie. Zoals beschreven in hoofdstuk 4 is in het effectenonderzoek rekening gehouden met het verschuiven van de turbines met een afstand die gelijk is aan maximaal de helft van de rotordiameter van het onderzochte windturbinetype (60 à 70 meter). Voor de meeste negatieve effecten die hiervoor zijn beschreven kan, door middel van het treffen van maatregelen, worden voldaan aan wettelijke normen en kunnen negatieve effecten worden voorkomen of zoveel als mogelijk worden beperkt. Dat is voor alle drie de alternatieven hetzelfde, met dien verstande dat:

- het (tijdelijke en permanente) ruimtebeslag in het NNN-gebied als gevolg van het bouwen van de windturbine in alternatief 2 enkel elders gecompenseerd kan worden maar ter plaatse niet kan worden voorkomen;
- geen mitigerende maatregelen voorhanden zijn om het negatieve effect van de windturbineopstelling in alternatief 2 op het aspect 'landschap' (strijd met het landschappelijke model van de vides, zie paragraaf 4.2) op te heffen. Dit negatieve effect hangt inherent samen met de keuze om binnen het open gebied tussen de noordelijke en zuidelijke windparken op Neeltje Jans nieuwe windturbines te plaatsen.

6.3. Overwegingen voor keuze voorkeursalternatief

Het VKA is het alternatief dat de initiatiefnemer daadwerkelijk wil gaan realiseren. Het VKA is het alternatief dat de initiatiefnemer in principe ter besluitvorming aan het bevoegd gezag voorlegt in de vergunningaanvragen en in het bestemmingsplan. Het VKA wordt gekozen op basis van de uitkomsten van dit MER en op basis van andere overwegingen, zoals bedrijfseconomische en bestuurlijke aspecten. In deze paragraaf wordt eerst het proces beschreven hoe het VKA tot stand is gekomen in overleg met de Windwerkgroep (paragraaf 6.3.1) en vervolgens de overwegingen die aan de totstandkoming van het VKA ten grondslag hebben gelegen (paragraaf 6.3.2).

6.3.1. Presentatie uitkomsten MER aan Windwerkgroep met voorstel voor alternatief 3C als VKA

Uitkomsten MER

De uitkomsten van het MER zijn gepresenteerd aan de leden van de Windwerkgroep tijdens een bijeenkomst op 20 september 2017. Op basis van de uitkomsten van het MER zijn daarbij de volgende conclusies aan de leden ter beoordeling voorgelegd.

- De drie alternatieven scoren op veel punten gelijk wat betreft de effecten gelijk. Voor het overgrote deel van het plangebied geldt, doordat zich hier geen geluidsgevoelige objecten (zoals woningen) bevinden, dat de windturbines niet tot negatieve effecten als geluid- en slagschaduwinder leiden. Voor de drie windturbines van Windpark Jacobahaven geldt wel dat rekening gehouden moet worden met effecten van geluid, slagschaduw en externe veiligheid op omliggende objecten. Deze effecten zijn te mitigeren door het treffen van maatregelen. Aangezien de drie turbines van windpark Jacobahaven deel uitmaken van alle drie de alternatieven, zijn ze daarom niet onderscheidend voor de keuze van een VKA.
- Voor de aspecten ecologie, landschap, dijkveiligheid en energieopbrengst scoren de drie alternatieven verschillend. Dat zijn daarmee de aspecten die bepalend zijn voor de keuze van het VKA.
- Op het aspect landschap na, scoren de vier varianten binnen de alternatieven 2 en 3 (2A-2D en 3A-3D) nagenoeg gelijk.
- De tijdelijke effecten (periode 2020-2028) en permanente effecten (vanaf 2028) zijn vrijwel gelijk. De verschillen zijn daarom niet-bepalend voor de keuze van het VKA.

Verschillen in effectenscores

De aspecten waarop de drie alternatieven verschillend scoren zijn vervolgens toegelicht.

Ecologie

Ten aanzien van het aspect ecologie blijkt alternatief 1 substantieel beter te scoren dan alternatief 2 en 3. De reden hiervoor is dat alternatief 1 de minste windturbines omvat en de effecten op beschermde natuurwaarden daarmee het kleinst zijn. Vanwege de ligging van windturbines in het NNN-gebied en een windturbine nabij de HVP op de strekdam van de Mattenhaven, scoort alternatief 2 substantieel slechter op dit aspect dan alternatief 1 en 3.

Landschap

Alternatief 3 (met name variant 3C) scoort veruit het beste op dit onderdeel. Dat komt doordat deze windturbineopstelling het meest aansluit bij het landschappelijke model van de vides (zie paragraaf 4.2). Alternatief 2 voldoet niet aan dat landschappelijke model doordat in alle vier de varianten windturbines in de open ruimte tussen de noordelijke en zuidelijke windturbineopstellingen op Neeltje Jans worden voorzien. Dat is inherent strijdig met het gehanteerde uitgangspunt en daarom scoort dit alternatief sterk negatief. Alternatief 1 blijkt vanwege het kleinere aantal windturbines in deze windturbineopstelling maar in beperkte mate bij de te dragen aan het landschappelijke model van de vides. Dit alternatief scoort daarom neutraal.

Dijkveiligheid

Voor wat betreft het aspect dijkveiligheid scoort alternatief 1 het beste, gevolgd door alternatief 2 en 3. De reden hiervoor hangt samen met het aantal windturbineposities dat op of nabij de kernzone van de Oosterscheldekering en de bijbehorende onderdelen van de kering wordt geplaatst. Hoe kleiner het aantal windturbines dat nabij deze onderdelen wordt geplaatst, hoe beter de score op dit onderdeel. Omdat voor alle drie de alternatieven geldt dat altijd een vergunning op grond van de Waterwet moet kunnen worden verkregen alvorens de windturbines gebouwd kunnen worden, moeten voor alle drie de alternatieven maatregelen worden getroffen. Vanuit technisch oogpunt moeten voor alternatief 3 de meeste aanvullende maatregelen worden getroffen om de effecten op de kering zoveel mogelijk te mitigeren of te voorkomen.

Energieopbrengst

Alternatief 2 en 3 omvatten beiden evenveel windturbines en scoren daarom op dit punt sterk positief. In alternatief 1 worden enkel de bestaande windturbineposities benut. Dat maakt dat dit alternatief tot een aanmerkelijk kleinere toename van de productie van duurzame energie op deze locatie leidt. Bezien vanuit de projectdoelstelling is dit alternatief slechts als terugvaloptie denkbaar, wanneer de andere twee alternatieven om andere redenen niet uitvoerbaar zouden blijken.

Resumerend hebben de deelnemers aan de Windwerkgroep het volgende geconcludeerd over de drie alternatieven.

- Alternatief 1: is te beschouwen als het meest minimale alternatief die enkel als terugvaloptie in beeld komt als de beide andere alternatieven niet uitvoerbaar zouden zijn
- Alternatief 2: scoort goed qua energieproductie, heeft aandachtspunten met dijkveiligheid, voldoet niet aan het landschapsmodel en scoort het slechtst op het aspect ecologie.
- Alternatief 3: scoort het beste qua landschappelijk model (vooral variant 3C). Dit alternatief scoort ook veel beter op ecologie dan alternatief 2 en scoort hetzelfde qua energieproductie. Dit alternatief heeft meer aandachtspunten met dijkveiligheid maar die lijken oplosbaar.

Op basis van deze uitkomsten heeft de initiatiefnemer de deelnemers aan de Windwerkgroep voorgesteld om alternatief 3C als voorkeursalternatief verder uit te werken. De deelnemers aan de Windwerkgroep konden hiermee instemmen.

6.3.3. Noodzakelijke aanpassingen binnen alternatief 3C en keuze voor het VKA

Verfijning onderzoek dijkveiligheid en verschuiven turbineposities

Aangaande de uitvoerbaarheid van alternatief 3C als VKA is vervolgens een verdiepingsslag gemaakt. Met name vanwege het aspect externe veiligheid en de straalpaden bleek het noodzakelijk om, ten opzichte van alternatief 3C, enkele aanpassingen door te voeren.

Dijkveiligheid

De initiatiefnemer heeft in de periode september - oktober een aantal malen met de verantwoordelijke beheerders van de Oosterscheldekering gesproken over de uitkomsten van het dijkveiligheidsonderzoek. Hieruit is naar voren gekomen dat Rijkswaterstaat op basis van de uitkomsten van dit MER ten aanzien van een aantal deelonderwerpen nadere gegevens nodig heeft om te kunnen beoordelen of een vergunning krachtens de Waterwet verleend kan worden voor de beoogde windturbineopstelling. Deze informatie is verwerkt in dit MER en (voor het VKA) verder uitgewerkt in paragraaf 6.5.5.

Verschuiven turbinepositie BH4

Uit het effectenonderzoek bleek turbinepositie Binnenhaven 4 (BH4) niet te kunnen voldoen aan de aan te houden veiligheidsafstanden voor wat betreft het aspect externe veiligheid ten opzichte van de reddingspost van de KNRM en de portocabines die als kantoor worden gebruikt op het COT-terrein. Bovendien gaf de beheerder van het COT-terrein aan dat, wanneer de gebruiksmogelijkheden (die volgens het geldende bestemmingsplan thans mogelijk zijn) beperkt zouden worden, dit een knelpunt op kon leveren voor het reguliere onderhoud van de Oosterscheldekering. Ook bleek deze turbinelocatie (beperkt) overdraai te hebben over de Faelweg en te zijn gelegen naast een zendmast voor GSM-communicatie, daarmee een mogelijk knelpunt op te leveren voor de daar in gebruik zijnde straalpaden.

Deze combinatie van mogelijke effecten heeft geleid tot een aanpassing van het VKA ten opzichte van alternatief 3C. Windturbine BH4 wordt in noordoostelijke richting verschoven tot aan de Mattenhaven (zie figuur 6.1) en komt daarmee ongeveer uit op de positie van Mattenhaven 1 (MH1). Tegelijkertijd met deze verschuiving wordt voorgesteld om in het nieuw op te stellen bestemmingsplan voor de onderdelen van dit windproject in de gemeente Veere de bouw- en gebruiksmogelijkheden voor het COT-terrein af te stemmen op de aanwezigheid van deze windturbine. Dat komt erop neer dat de bouw- en gebruiksmogelijkheden per saldo even groot zullen blijven, maar dat binnen de veiligheidszone van deze windturbine (een gebied dat qua omvang gelijk is aan de rotordiameter) geen kwetsbare functies mogen worden gerealiseerd.



Figuur 6.1 Turbineopstelling rondom de Binnenhaven na het verschuiven van turbinepositie BH4 naar MH1

6.4. Voorkeursalternatief

Windturbineopstelling

De windturbineopstelling zoals die in het VKA wordt voorzien bestaat uit in totaal 23 windturbines met de kenmerken (ashoogte, rotordiameter, tiphoogte en opwekkingscapaciteit) zoals weergegeven in tabel 6.4 en de opstelling zoals weergegeven op figuur 6.4. Verder worden alle mitigerende maatregelen getroffen die zijn beschreven in hoofdstuk 5 om te kunnen voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.

Tabel 6.4 Kenmerken windturbineopstelling VKA

deelproject	aantal windturbines	kenmerken windturbines				bouwfaserings
		ashoogte (meter)	rotordiameter (meter)	tiphoogte (meter)	capaciteit (MW/totaal)	
Windpark Roggeplaat West	2	80-90	80-90	135	3 (6)	2020
Windpark Roggeplaat	4	80-90	80-90	135	3 (12)	2027
Windpark Neeltje Jans	4	90-140	120-145	150-215	4-5 (16-20)	NJ1-NJ3: 2020 NJ4: 2027
Windpark Poolvoet	2	90-140	120-145	165	4-5 (8-10)	2020
Windpark Binnenhaven	4	90-140	120-145	150-215	4-5 (16-20)	2020
Windpark Noordland	4	90-140	120-145	150-215	4-5 (16-20)	NB1-NB2: 2020 NB3-NB4: 2027
Windpark Jacobahaven	3	90-140	120-145	150-215*	3-4 (9-12)	2020
totaal	23				83-100	

* De uiteindelijke tiphoogte van deze windturbines wordt in overleg met de gemeente Noord-Beveland bepaald.

Bouwfaserings

In het VKA worden in de periode tot 2020 nieuwe windturbines gebouwd aan de westzijde van Windpark Roggeplaat (Windpark Roggeplaat West), rondom de Binnenhaven en in het zoekgebied rondom Viaduct Poolvoet. In dezelfde periode worden de bestaande windturbines van de windparken Jacobahaven (geheel), Neeltje Jans en Noordland Buiten (gedeeltelijk) vervangen (repowering). De resterende bestaande windturbines worden in 2027 vervangen, zie tabel 6.4.

Samenhangende activiteiten

Met het VKA vinden een aantal activiteiten plaats die samenhangen met de bouw van de nieuwe (en het vervangen van de bestaande) windturbines. Het gaat om het realiseren van de aansluiting op het landelijke hoogspanningsnetwerk om de opgewekte elektrische energie af te kunnen voeren, het bouwen van een nieuwe windmeetmast en de aanleg van (tijdelijke en permanente) bouwwegen en opstelplaatsen voor de bouwkransen.

Netaansluiting

Het is de bedoeling dat de windturbines worden aangesloten op het (bestaande) private kabelnetwerk (OSKneT) waarbij het landelijk hoogspanningsnetwerk wordt aangesloten via de bestaande ondergrondse 150kV-kabelverbinding en het transformatorstation van OSKneT bij Windpark Bouwdokken. Hiertoe dient het transformatorstation te worden uitgebreid met een 20/150kV-transformator met een capaciteit van 55 MVA. Deze uitbreiding was reeds in het ontwerp van het transformatorstation voorzien. Op het graven van de kabels voor de aansluitingen van de nieuwe windturbines op het hiervoor genoemde transformatorstation na, maakt het aanleggen van een nieuwe aansluiting op het landelijke hoogspanningsnetwerk daarom geen deel uit van dit project. Omdat gebruik kan worden gemaakt van het bestaande transformatorstation van Windpark Bouwdokken, is evenmin de bouw van een nieuw transformatorstation voorzien in dit project.



Figuur 6.2 Turbineopstelling VKA

Kraanopstelplaatsen en (tijdelijke) bouwwegen

Het oppervlak van een bouw-, opslag- en opstelplaats bedraagt per windturbine ongeveer 4.740 m². De diameter van de fundering voor een windturbine is ongeveer 20 meter groot. Tijdelijke bouw- en opstelplaatsen worden zo ingericht dat deze daarna als permanente onderhoudsplaats worden gebruikt.

Windmeetmast

In het VKA wordt de windmeetmast geplaatst op de westelijke punt van de Roggenplaat.

6.5. Effectbeschrijving voorkeursalternatief

In deze paragraaf worden de effecten van het VKA beschreven en getoetst op dezelfde wijze als dat is gebeurd voor de andere onderzochte alternatieven (paragraaf 6.5.1 tot en met 6.5.11). In paragraaf 6.5.12 is een samenvattende tabel opgenomen waarin de effecten van het VKA zijn weergegeven in relatie tot de andere onderzochte alternatieven en varianten.

6.5.1. Ecologie

Effecten op beschermde gebieden

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels.

Toename aanvaringsslachtoffers broedvogels

Visdief, bontbekplevier en dwergstern broeden onder of nabij de bestaande windturbines, waarbij tellingen laten zien dat meer kwalificerende broedvogels voorkomen bij de Mattenhaven. Hoewel de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen en daarmee de ruimte onder de rotor minimaal gelijk blijft of toeneemt, worden bij beide alternatieven ook nieuwe turbines geplaatst. Met een toename van het aantal turbines kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt. Voor deze mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers is een passende beoordeling opgesteld die als bijlage rapport D bij dit MER is gevoegd. Tevens wordt hiervoor een vergunning gevraagd op grond van de Wnb. Aan deze vergunning kunnen voorschriften worden verbonden om het aantal aanvaringsslachtoffers tot een minimum te beperken. (score '0')

Toename aanvaringsslachtoffers niet-broedvogels

Door het plaatsen van nieuwe windturbines op de strekdammen rondom de Binnenhaven worden meer windturbines gebouwd nabij de hoogwatervluchtplaats (HVP). Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt eveneens een vergunning gevraagd op grond van de Wnb (zie hiervoor). (score '0')

Verstoring broedvogels en niet-broedvogels

Het verstoring effect op (niet-)broedvogels neemt toe naarmate meer windturbines in het plangebied worden gebouwd. Met een toename van het aantal windturbines neemt ook de potentiële verstoring van (niet-)broedvogels toe. Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt eveneens een vergunning gevraagd op grond van de Wnb (zie hiervoor). (score '0')

Barrièrewerking broedvogels en niet-broedvogels

Wezenlijke effecten, waarbij (niet-)broedvogels hun foerageergebieden door een toename van het aantal windparken niet meer kunnen bereiken (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Omdat de broedvogels visdief, bontbekplevier en dwergstern over het algemeen bij foerageervluchten laag vliegen hebben meer windturbines niet of nauwelijks een extra barrièrewerking tot gevolg. Ook niet-broedvogels vliegen laag zodat hiervoor dezelfde conclusie getrokken kan worden. (score '0')

Effecten op beschermde soorten

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels en vleermuizen.

Toename aanvaringsslachtoffers broedvogels

Meerdere vogelsoorten broeden onder of nabij de bestaande windturbines. Hoewel de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen en daarmee de ruimte onder de rotor minimaal gelijk blijft of toeneemt, worden ook nieuwe turbines geplaatst. Met een toename van het aantal turbines kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt.

Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers is onderzoek gedaan naar het aantal te verwachten aanvaringsslachtoffers van de in het studiegebied waargenomen broedvogels. Deze soortentoets is als bijlage rapport D bij dit MER gevoegd. Voor het aantal slachtoffers van broedvogels wordt ontheffing gevraagd op grond van de Wnb. Aan deze ontheffing kunnen voorschriften worden verbonden om het aantal aanvaringsslachtoffers tot een minimum te beperken. (score '0')

Toename aanvaringsslachtoffers trekvogels

Met het vergroten van het aantal windturbines neemt de kans op aanvaringsslachtoffers van trekvogels toe. Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt eveneens ontheffing gevraagd op grond van de Wnb (zie hiervoor). (score '0')

Toename aanvaringsslachtoffers overige vogels

Door het plaatsen van nieuwe windturbines op de strekdammen rondom de Binnenhaven worden meer windturbines gebouwd nabij de hoogwatervluchtplaats (HVP). Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt eveneens ontheffing gevraagd op grond van de Wnb (zie hiervoor). (score '0')

Toename aanvaringsslachtoffers vleermuizen

Lokale vleermuizen vliegen en foerageren op relatief lage hoogte. Bij de nieuwe windturbines is de ruimte onder de rotor gelijk of groter dan bij de huidige turbines. Hierdoor neemt de kans op aanvaringsslachtoffers onder lokale gewone vleermuizen niet toe. In het najaar komen echter met name migrerende ruige dwergvleermuizen voorbij. Deze kunnen op rotorhoogte vliegen en voor deze soort wordt de kans op aanvaringsslachtoffers daardoor wel groter. Vooralsnog is geen goed beeld beschikbaar van het gebruik van het studiegebied door vleermuizen. Om die reden wordt een stilstandsprogramma ingesteld waarbij de windturbines stilgezet worden op dagen dat temperatuur en windsnelheid goed zijn voor vleermuizen om te vliegen/foerageren/trekken. Hiermee worden aanvaringsslachtoffers in elk geval voorkomen. Omdat hiermee elke kans op aanvaringsslachtoffers van vleermuizen wordt uitgesloten, behoeft geen ontheffing op grond van de Wnb te worden aangevraagd voor aanvaringsslachtoffers met vleermuissoorten. (score '0')

Verstoring broedvogels

Het verstoring effect op broedvogels neemt toe naarmate meer windturbines in het plangebied worden gebouwd. Met een toename van het aantal windturbines neemt ook de potentiële verstoring van broedvogels toe. Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt eveneens ontheffing gevraagd op grond van de Wnb (zie hiervoor). (score '0')

Verstoring trekvogels

Op trekvogels worden tijdens de gebruiksfase geen verstoringseffecten verwacht. (score '0')

Verstoring overige vogels

Door het plaatsen van nieuwe windturbines op de strekdammen rondom de Binnenhaven worden meer windturbines gebouwd nabij de hoogwatervluchtplaats (HVP). Voor de hiermee samenhangende mogelijke toename van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt eveneens ontheffing gevraagd op grond van de Wnb (zie hiervoor). (score '0')

Verstoring vleermuizen

Net als voor vogels geldt voor vleermuizen dat het verstoring effect toeneemt naarmate meer windturbines worden gebouwd. Met een toename van het aantal turbines neemt ook de potentiële verstoring van vleermuizen toe. Zoals hiervoor is aangegeven wordt een stilstandsprogramma ingesteld waarbij windturbines stilgezet worden op dagen dat temperatuur en windsnelheid goed zijn voor vleermuizen om te vliegen/foerageren/trekken. Hiermee worden aanvaringsslachtoffers in elk geval voorkomen en behoeft geen ontheffing op grond van de Wnb te worden aangevraagd voor het verstoren van vleermuissoorten. (score '0')

6.5.2. Landschap

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Na opschaling van de windparken Roggeplaat, Neeltje Jans en Noordland Buiten komt de schaal van de windturbines overeen met de overige windturbines die in 2020 nieuw zijn gebouwd. Hierdoor krijgen ze een grotere onderlinge relatie en ontstaat een meer samenhangend windpark. De turbines van Noordland Buiten staan na het vervangen (repowering) in lijn met de strekdammen waardoor dit windpark goed aansluit op deze landschappelijke structuur. (score '++')

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

Het concept van de kleine vides ligt ten grondslag aan het landschappelijk model dat in grote lijnen in 2020 (na afronding van de eerste fase) reeds herkenbaar tot stand is gekomen. De opschaling van de onderdelen van het windpark in 2027 heeft een minimale invloed op het concept van de kleine vides. Ze worden zelfs enigszins erdoor versterkt doordat de turbines nu allemaal van dezelfde orde van grootte zijn. Hierdoor komen de kleine vides nog beter tot hun recht. (score '+++')

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Door de opschaling van opstelling Noordland Buiten volgen de turbines nog meer de structuur van de strekdammen. Dit heeft als gevolg dat ze samen met de opstelling Binnenhaven twee vloeiende bogen vormen wat de helderheid van de opstelling ten goede komt. (score '+++')

Obstakelverlichting

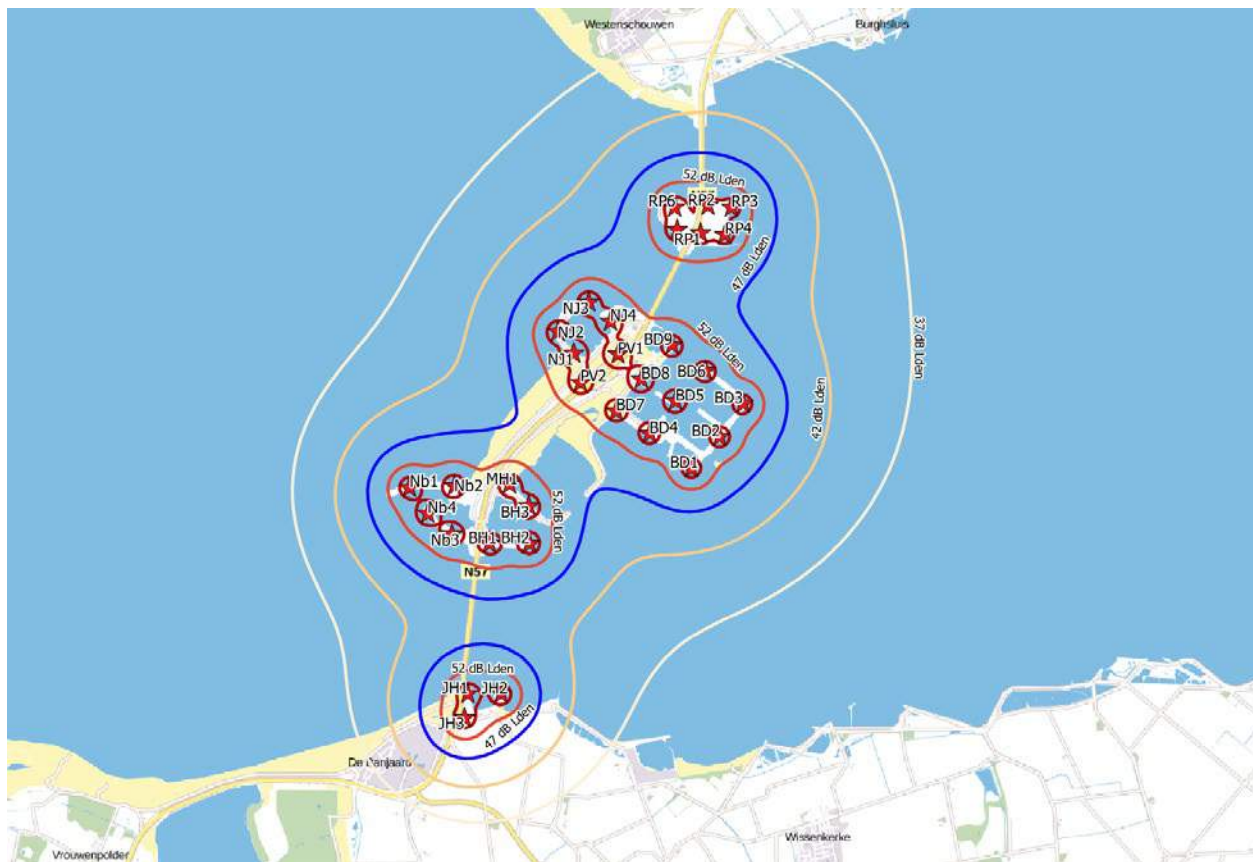
Volgens de huidige regelgeving dienen alle windturbines van obstakelverlichting te worden voorzien. Vanwege de landschappelijke uitstraling die hiermee gepaard gaat in de nachtelijke uren scoort dit aspect licht negatief. (score '-')

6.5.3. Geluid

Mate van geluidshinder bij geluidsgevoelige objecten

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor windturbines (contour L_{den} 47 dB) is weergegeven op figuur 6.3. De geluidsbelasting die kan optreden op een gevoelig object als gevolg van de nieuwe windturbines is weergegeven in tabel 6.5. Het blijkt dat het voorkeursalternatief, evenals de andere onderzochte alternatieven, niet zonder meer kan voldoen aan de geluidsnormen ter plaatse van drie geluidsgevoelige objecten (geel gemarkeerd in tabel 6.5). (score '-')

In overleg met de gemeente Noord-Beveland zal te zijner tijd gezocht worden naar mogelijkheden om hiervoor passende maatregelen te treffen.



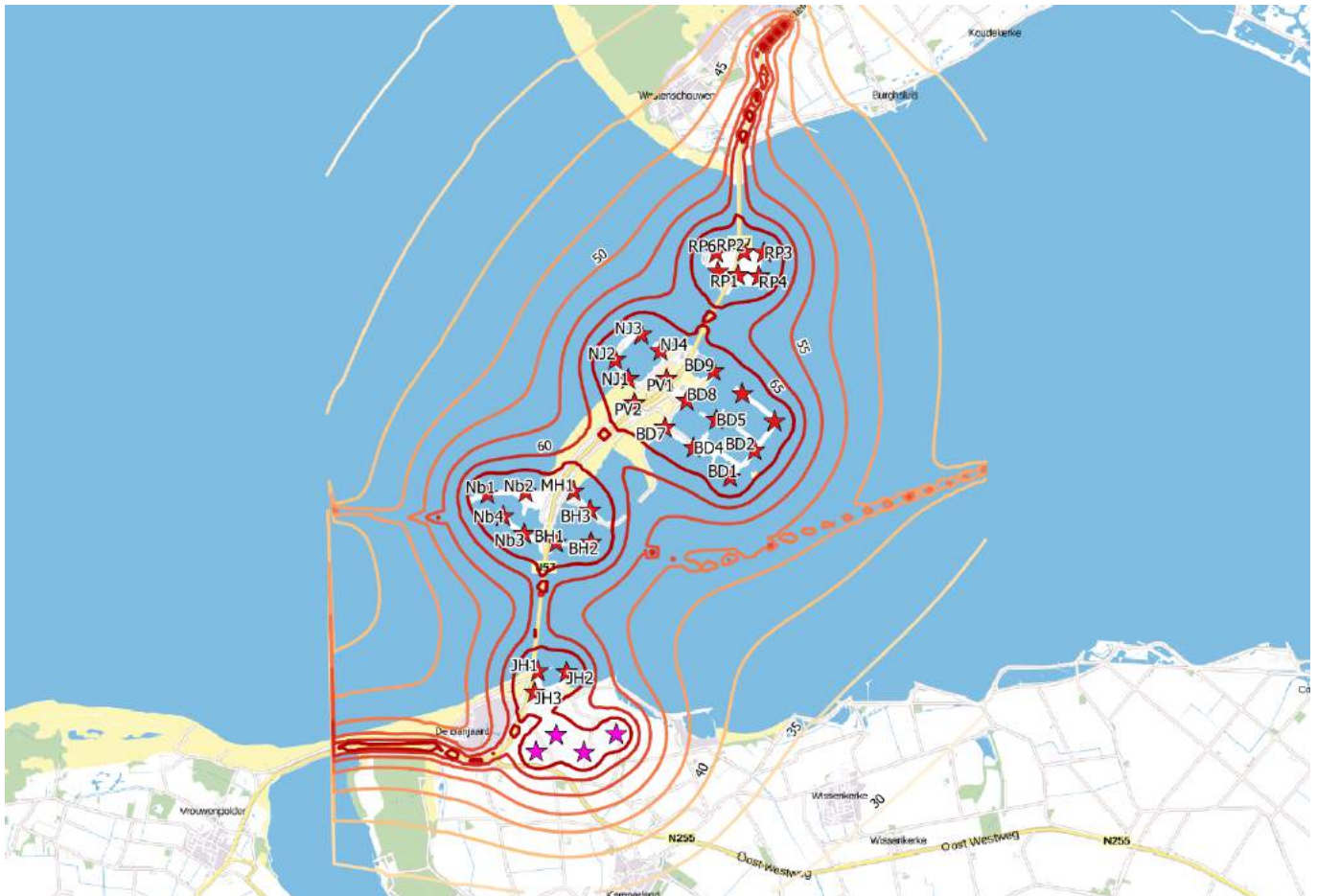
Figuur 6.3 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines in de uiteindelijke situatie (2028)

Tabel 6.5 Geluidsbelasting windturbineopstelling VKA in de uiteindelijke situatie (2028) (L_{den}) en de cumulatieve geluidsbelasting (L_{cum}), uitgesplitst naar deelproject / gemeente

Omschrijving	Voorkeursalternatief		Omschrijving	Voorkeursalternatief	
	L_{den}	L_{cum}		L_{den}	L_{cum}
Windpark Roggeplaat en Windpark Roggeplaat West			Hofwijkweg 1	35	54
Cauersweg 10	37	46	Hofwijkweg 1	35	54
Cauersweg 12	37	43	Hofwijkweg 1a	35	54
Irisweg 11	37	43	Hofwijkweg 2	35	56
Irisweg 13	37	43	Hofwijkweg 3	36	59
Irisweg 15	37	42	Hofwijkweg 3	36	59
Irisweg 17	37	40	Hoodijk 1	34	44
Irisweg 9	37	41	Jacobadijk 11	32	43
Kampweg 11	37	40	Jacobadijk 12	32	43
Kampweg 2	37	39	Jacobadijk 14	33	46
Kampweg 4	37	72	Jacobadijk 15	34	47
Kampweg 7	37	40	Jacobadijk 16	33	45
Strand Westenschouwen (west)	38	39	Jacobadijk 17	33	46
Strand Westenschouwen oost	41	47	Jacobadijk 18	33	47
Westerseweg 7	37	44	Jacobadijk 19	33	47
Westerseweg 8a	37	43	Jacobadijk 20	34	48
Windpark Neeltje Jans / Windpark Noordland / Windpark Binnenhaven / Windpark Poolvoet			Jacobadijk 21	34	48
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	57	71	Jacobadijk 22	34	48
Neeltje Jans (midden)	55	67	Jacobaweg 1	52	66
Neeltje Jans (oost)	56	66	Korteweg 1	32	35
Topshuis	54	61	Krommeweg 1	34	51
Windpark Jacobahaven			Krommeweg 3	36	58
Anna Frisoweg 4	35	47	Mariapolderseweg 2	33	39
Baas Huisweg 12	33	46	Middenhofweg 1	32	42
Baas Huisweg 13	35	54	Middenhofweg 2	32	43
Baas Huisweg 14	37	58	Molenweg 52	32	45
Bosdijk 1	30	33	Molenweg 54	32	45
Bosdijk 2	30	33	Molenweg 69b	32	43
Bosdijk 3	30	33	Nieuweweg 4	32	38
Brededijk 1	33	48	Oude Havenweg 14	35	39
Campensnieuwlanddijk 2	32	42	Rippad 1	33	48
Campensnieuwlanddijk 3	32	42	Rippad 2	33	46
de Banjaard (midden)	42	54	Rippolderseweg 1	44	63
De Banjaard (noord)	49	62	Strand De Banjaard	51	64
De Banjaard (noordoost)	50	63	Strandhoekweg 1a	49	62
de Banjaard (noordwest)	42	52	Strandhoekweg 3	49	62
De Banjaard (oost)	47	61	Vredenhofweg 1	40	59
de Banjaard (west)	38	49	Vredenhofweg 3	37	57
de Banjaard (zuidwest)	36	61	Vredenhofweg 5a	37	56
Groeneweg 1	32	36			
Groeneweg 2	32	36			
Groeneweg 3	32	36			

Gecumuleerde geluidsbelasting bij overige objecten

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor het beoordelen van de gecumuleerde geluidsbelasting van alle relevante geluidsbronnen tezamen (de windturbines, wegverkeerslawaai, scheepvaartlawaai en industriellawaai) is weergegeven met de contour L_{cum} 60 dB voor het VKA op figuur 6.4. De gecumuleerde geluidsbelasting die kan optreden op de onderzochte objecten als gevolg van de nieuwe windturbines is weergegeven in tabel 6.5. Het blijkt dat de klasseindeling volgens de Methode Miedema ook in het VKA in de nieuwe situatie ter plaatse van de onderzochte objecten ongewijzigd blijft. (score: '0').



Figuur 6.4 Ligging gecumuleerde geluidscontouren (L_{cum}) van de nieuwe windturbines van het VKA in de uiteindelijke situatie (2028)

Geluidsbelasting studiegebied

Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de gecumuleerde geluidscontour van L_{cum} 60 dB in de nieuwe situatie ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin (zie tabel 6.6), waarbij de totale toename in km^2 is beoordeeld, als in relatieve zin. In het laatste geval is de toename van het oppervlak gerelateerd aan de toename van de jaarlijkse energieproductie (zie paragraaf 6.5.10). De toename van de geluidscontour is vanwege het treffen van mitigerende maatregelen klein (score '-') terwijl de toename van de productie per km^2 binnen de gecumuleerde geluidscontour groot is. (score '+++')

Tabel 6.6 Beoordeling permanente effecten gecumuleerde geluidscontour VKA (situatie 2028) in absolute en relatieve zin

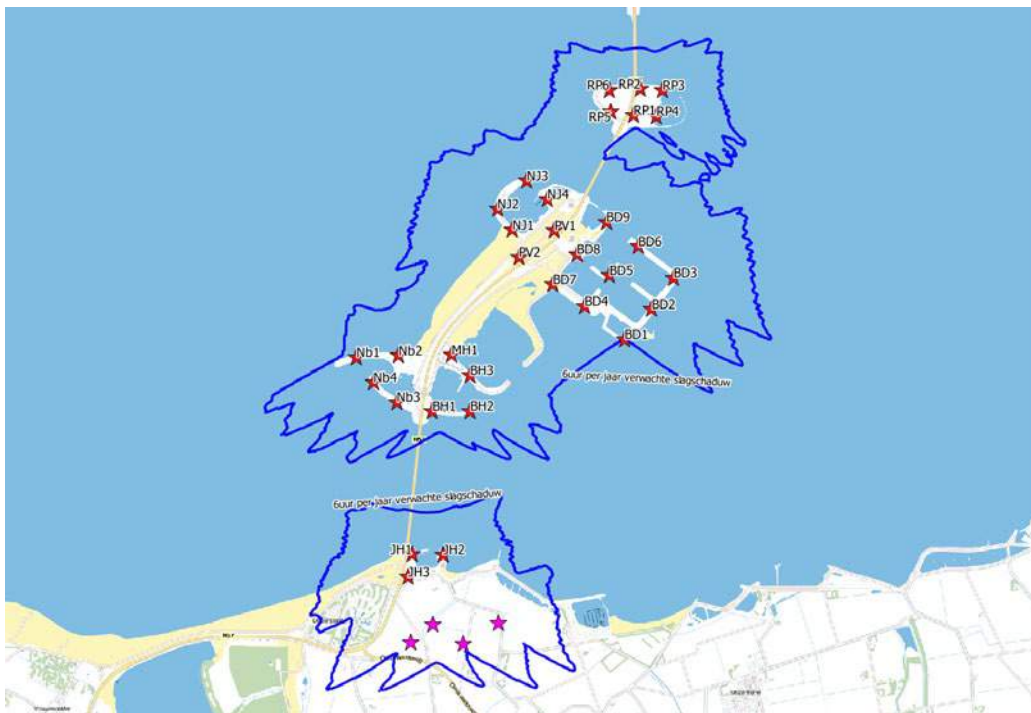
aspect	AO	VKA		score
	omvang L_{cum} 60 dB	omvang L_{cum} 60 dB	toename	
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	14,58 km ²	16,98 km ²	16%	-
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	9.110 kWh/km ²	18.622 kWh/km ²	104%	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

6.5.4. Slagschaduw

Mate van slagschaduwhinder bij geluidsgevoelige objecten

De ligging van de maatgevende contour waarbinnen meer dan 6 uur slagschaduwhinder per jaar kan optreden, is voor het VKA in beeld gebracht op figuur 6.5. De duur van potentiële slagschaduwhinder die kan optreden op een gevoelig object is weergegeven in tabel 6.7. Daarbij is onderscheid gemaakt in het slechts denkbare geval (worst case) en de situatie die het meest waarschijnlijke zal optreden (real case).



Figuur 6.5 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwhinder kan optreden bij het VKA in eindsituatie (2028) (real case)

Tabel 6.7 Beoordeling permanente effecten slagschaduw hinder VKA in de uiteindelijke situatie (2028) uitgesplitst naar deelproject / gemeente

object	aantal mogelijke slagschaduw hinder (worst case) (uur per jaar)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (real case) (uur per jaar)	object	aantal mogelijke slagschaduw hinder (worst case) (uur per jaar)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (real case) (uur per jaar)
Windpark Roggeplaat en Windpark Roggeplaat West			Hofwijkgweg 1a	0:00	0:00
Cauersweg 10	0:00	0:00	Hofwijkgweg 2	0:00	0:00
Cauersweg 12	0:00	0:00	Hofwijkgweg 3	0:00	0:00
Irisweg 11	0:00	0:00	Hofwijkgweg 3	0:00	0:00
Irisweg 13	0:00	0:00	Hooidijk 1	0:00	0:00
Irisweg 15	0:00	0:00	Jacobadijk 11	0:00	0:00
Irisweg 17	0:00	0:00	Jacobadijk 12	0:00	0:00
Irisweg 9	0:00	0:00	Jacobadijk 14	0:00	0:00
Kampweg 11	0:00	0:00	Jacobadijk 15	0:00	0:00
Kampweg 2	0:00	0:00	Jacobadijk 16	0:00	0:00
Kampweg 4	0:00	0:00	Jacobadijk 17	0:00	0:00
Kampweg 7	0:00	0:00	Jacobadijk 18	0:00	0:00
Strand Westenschouwen (west)	0:00	0:00	Jacobadijk 19	0:00	0:00
Strand Westenschouwen oost	0:00	0:00	Jacobadijk 20	0:00	0:00
Westerseweg 7	0:00	0:00	Jacobadijk 21	0:00	0:00
Westerseweg 8a	0:00	0:00			
Windpark Neeltje Jans / Windpark Noordland / Windpark Binnenhaven / Windpark Poolvoet			Jacobadijk 22	0:00	0:00
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	688:02	141:49			
Neeltje Jans (midden)	604:14	128:03	Jacobaweg 1	74:15	19:28
Neeltje Jans (oost)	335:44	70:15	Korteweg 1	0:00	0:00
Topshuis	469:54	106:59	Krommeweg 1	0:00	0:00
Windpark Jacobahaven			Krommeweg 3	0:00	0:00
Anna Frisoweg 4	0:00	0:00	Mariapolderseweg 2	0:00	0:00
Baas Huisweg 12	0:00	0:00	Middenhofweg 1	0:00	0:00
Baas Huisweg 13	0:00	0:00	Middenhofweg 2	0:00	0:00
Baas Huisweg 14	0:00	0:00	Molenweg 52	0:00	0:00
Bosdijk 1	0:00	0:00	Molenweg 54	0:00	0:00
Bosdijk 2	0:00	0:00	Molenweg 69b	0:00	0:00
Bosdijk 3	0:00	0:00	Nieuweweg 4	0:00	0:00
Brededijk 1	0:00	0:00	Oude Havenweg 14	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 2	0:00	0:00	Rippad 1	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 3	0:00	0:00	Rippad 2	0:00	0:00
de Banjaard (midden)	0:00	0:00	Rippolderseweg 1	24:53	6:11
De Banjaard (noord)	154:52	44:29	Strand De Banjaard	254:06	62:27
De Banjaard (noordoost)	65:45	19:40	Strand Westenschouwen (west)	0:00	0:00
de Banjaard (noordwest)	44:14	13:00	Strand Westenschouwen oost	0:00	0:00
De Banjaard (oost)	0:00	0:00			
de Banjaard (west)	16:51	5:01	Strandhoekweg 1a	73:50	18:17
de Banjaard (zuidwest)	8:28	2:32	Strandhoekweg 3	58:14	14:22
Groeneweg 1	0:00	0:00	Vredenhofweg 1	0:00	0:00
Groeneweg 2	0:00	0:00	Vredenhofweg 3	0:00	0:00
Groeneweg 3	0:00	0:00	Vredenhofweg 5a	0:00	0:00
Hofwijkgweg 1	0:00	0:00			

Het blijkt dat het voorkeursalternatief, evenals de andere onderzochte alternatieven, niet zonder meer kan voldoen aan de normen voor slagschaduw hinder ter plaatse van vier gevoelige objecten (geel gemarkeerd in tabel 6.7). (score '-')

In overleg met de gemeente Noord-Beveland zal te zijner tijd gezocht worden naar mogelijkheden om hiervoor passende maatregelen te treffen.

Mate van mogelijke slagschaduw hinder bij overige objecten

Voor de overige objecten in het plangebied, waaraan geen toetsing hoeft plaats te vinden voor wat betreft het aspect slagschaduw hinder, is de mate van mogelijke slagschaduw hinder ook in beeld gebracht in tabel 6.7. Het gaat vooral om bedrijfsgebouwen en recreatiewoningen. Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de 6 uur-contour in de nieuwe situatie van alle drie de alternatieven ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin waarbij de totale toename in km^2 is beoordeeld, als in relatieve zin (zie tabel 6.8). In het laatste geval is de toename gerelateerd aan de jaarlijkse energieproductie (zie paragraaf 6.5.10).

Het blijkt dat de toename in absolute zin van het VKA in dezelfde orde van grootte ligt als die van de andere onderzochte alternatieven. Wordt de toename gerelateerd aan de hoeveelheid jaarlijkse opgewekte duurzame energie, dan blijkt het VKA procentueel beter te scoren, maar qua effectscore per saldo niet te wijzigen. De effectscore op deze onderdelen is samengevat in tabel 6.8.

Tabel 6.8 Beoordeling permanente effecten slagschaduw VKA (situatie 2028) in absolute en relatieve zin aan de hand van de toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	AO	VKA		score
	omvang	omvang	toename	
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (absoluut)	19,47 km^2	24,28 km^2	25%	--
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (relatief)	6.821 kWh/km^2	14.817 kWh/km^2	117%	+++

+++ = toename van de productie per km^2 van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km^2 van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km^2 tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

6.5.5. Dijkveiligheid

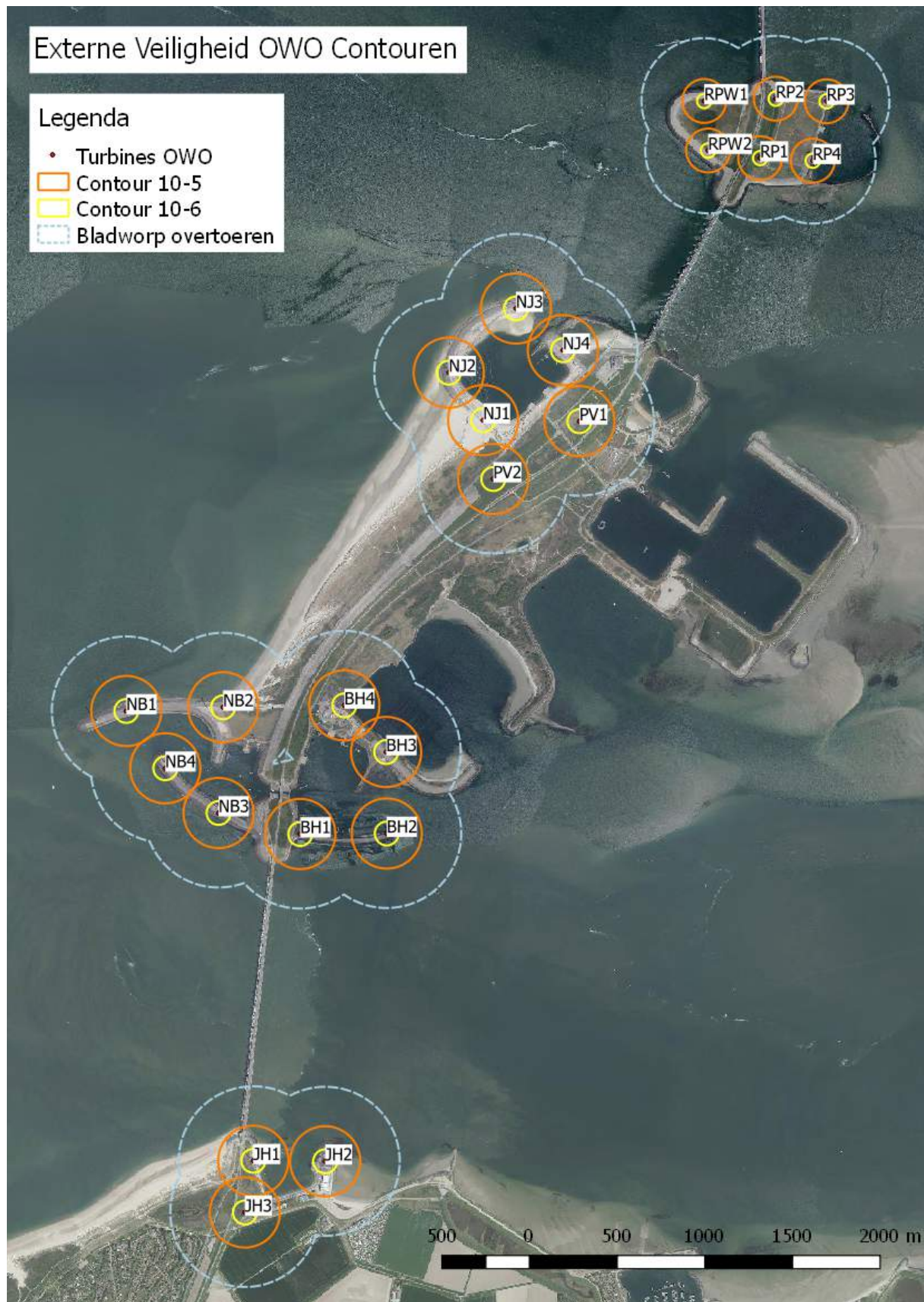
De effecten van de windturbineposities die deel uitmaken van het VKA zijn onderzocht op de impact op de Oosterscheldekering. Deze onderzoeken zijn verwoord in separate rapportages die deel uitmaken van de aanvraag voor de watervergunning en maken geen deel uit van dit MER. De effectbeoordeling van de windturbineopstelling op de Oosterscheldekering vindt in het kader van de watervergunning plaats door de verantwoordelijke afdeling van Rijkswaterstaat. De onderzoeken met betrekking tot het aspect dijkveiligheid zijn opgesteld in nauw overleg met de dijkbeheerder opgesteld en tot stand gekomen. Vooralsnog is het daarom aannemelijk dat voor alle turbineposities die deel uitmaken van het VKA een watervergunning verkregen zal worden.

6.5.6. Externe veiligheid

De maatgevende risicocontouren van het VKA zijn weergegeven op figuur 6.6, de ligging (in meters) ten opzichte van de in dit MER beschouwde objecten is weergegeven in tabel 6.9.

(beperkt) kwetsbare objecten

Omdat in het VKA de nodige mitigerende maatregelen zijn getroffen om te kunnen voldoen aan de wettelijke veiligheidsafstanden, heeft het VKA als het gaat om (beperkt) kwetsbare objecten geen effect (score '0'). Verder is voor locatie PV1 een aandachtspunt geconstateerd voor wat betreft de bovengrondse propaantank (capaciteit 10 m^3) bij het Deltapark Neeltje Jans. Het is mogelijk dat een windturbine op locatie PV1 ertoe leidt dat de bijdrage aan de faalkans van deze propaantank groter wordt dan de in het Handboek voorgeschreven 10%. Wanneer op deze locatie een ander windturbintype wordt gekozen, bijvoorbeeld een Enercon E126 met een tiphoogte van 165 meter, dan kan ook hier zonder meer aan de risiconorm worden voldaan.



Figuur 6.6 Ligging maatgevende contouren plaatsgebonden risico (PR), contour met kans 10^{-5} per jaar (geel), 10^{-6} per jaar (oranje) en het gebied dat getroffen kan worden bij overtoeren (blauw) van het VKA

Tabel 6.9 Liggende maatgevende contouren plaatsgebonden risico (PR) van het VKA ten opzichte van de in dit MER beschouwde objecten

object	norm (contour PR in meter)	afstand turbine locaties tot relevante objecten (meter)																		
		RPW1	RPW2	NJ1	NJ2	NJ3	NJ4	PV1	PV2	BH1	BH2	BH3	BH4	NB1	NB2	NB3	NB4	JH1	JH2	JH3
Tophuis	215			800	900	675	250	350	900											
parkeerterrein Tophuis	68			550	750	600	140	40	640											
strandherit	68			80	300	675	675	600	400											
Delta plaza	68							220	650											
bovengrondse propaantank	68							190	650											
restaurant 'Proef Zeeland'	68							400	560											
Dijkgraaf A.J. Gelukweg	68							100	400											
COI-terrein	68									650	560	130	0							
KNRM-post Binnenhaven	68									560	650	370	180							
vaarroute Roompotsluis	50									210	100	270	500	130	350	170	120			
passantenhaven ligplaatsen	68									0	150	460	650							
aangewezen locatie frituurwagen (snackbar)	68									260	700	800	775	870	600	230	560			
KNRM-post Buitenhaven	68													560	250	320	340			
bedieningsgebouw Roompotsluis	68													900	550	330	620			
Lange Neel (radatoren)*	68													270	740	850	470			
strand De Banjaard	215																	150	580	280
recreatie-terrein De Banjaard	215																	520	820	300
De Zeeschelp	68																	270	340	120
bedrijfswooning De Bruijnvis	68																	530	350	420
bedrijfswooning Anna Friso	68																	750	400	720
bovengrondse propaantank	68																	820	430	800
restaurant Seafarm	68																	380	70	420
Fry-Matine	68																	325	200	325
hangcultures Zeewaar Jacobahaven	68																	68	300	200

* omdat het niet waarschijnlijk is dat een tweede radartoren op deze locatie wordt bijgebouwd, is hier de afstand tot aan de bestaande toren aangehouden.

Overige objecten

Voor enkele delen van het plangebied geldt dat deze niet als (beperkt) kwetsbaar object worden aangemerkt op grond van het Bevi. Het betreft het strand en de ligplaatsen voor passanten in de Binnenhaven. Om toch een uitspraak te kunnen doen over de veiligheidssituatie ter plaatse wanneer de nieuwe windturbines gebouwd zijn, is voor deze plandelen overeenkomstig de benadering voor (vaar)wegen een berekening gemaakt van het MR en het IPR (zie hierna).

Strand nabij de overgang en locatie kitesurfers

Voor de nieuwe windturbineopstelling van Windpark Neeltje Jans bedraagt het MR in de nieuwe situatie $3,51 \cdot 10^{-7}$ passanten per jaar, dat voldoet daarmee ruimschoots aan de norm van $2,3 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar. Het IPR voor de nieuwe windturbineopstelling ter plaatse bedraagt $3,9 \cdot 10^{-11}$ per jaar en voldoet dus ook ruimschoots aan de norm van 10^{-6} per jaar. Voor het gedeelte van het strand nabij de buitenhaven, waar kitesurfers intensief gebruik van maken, bedraagt het MR $1,22 \cdot 10^{-8}$ passanten per jaar en het IPR $9,16 \cdot 10^{-11}$ per jaar. Beiden voldoen daarmee eveneens aan de gehanteerde normstelling. Geconcludeerd wordt dat de nieuwe windturbineopstelling voor deze delen van het plangebied niet tot een onaanvaardbare veiligheidssituatie leidt voor de gebruikers van het strand. Dat zal in het nieuw op te stellen bestemmingsplan voor de gemeente Veere worden gemotiveerd in de plantoelichting.

Ligplaatsen passanten Binnenhaven

Voor de ligplaatsen van de passantenhaven in de Binnenhaven zijn eveneens het MR en het IPR bepaald. Het MR is in de nieuwe situatie $3,71 \cdot 10^{-7}$ passanten per jaar en voldoet daarmee ruimschoots aan de norm van $2,3 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar. Het IPR is ter plaatse $2,54 \cdot 10^{-8}$ per jaar en voldoet dus ook ruimschoots aan de norm van 10^{-6} per jaar. De conclusie is dat de nieuwe windturbineopstelling voor deze delen van het plangebied niet tot een onaanvaardbare veiligheidssituatie leidt voor passanten in dit deel van de Binnenhaven. Om zeker te stellen dat deze ligplaatsen ook in de toekomst niet als jachthaven gebruikt gaan worden, zal hiervoor in dit bestemmingplan een specifieke regeling worden opgenomen.

Windturbines nabij wegen en vaarwegen

Rijksweg N57

Voor de nieuwe windturbineopstelling nabij de rijksweg N57 zijn, overeenkomstig het handboek, het MR en het IPR bepaald. Het MR voor de N57 is in de nieuwe situatie $8,7 \cdot 10^{-5}$ passanten per jaar, dat voldoet daarmee ruimschoots aan de norm van $2,3 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar. Het IPR voor de nieuwe windturbineopstelling nabij de N57 is $1,59 \cdot 10^{-8}$ per jaar en voldoet dus ook ruimschoots aan de norm van 10^{-6} per jaar.

Faelweg

Ook voor de Faelweg is voor de nieuwe windturbineopstelling het MR en het IPR bepaald. Het MR voor de Faelweg is in de nieuwe situatie $1,24 \cdot 10^{-7}$ passanten per jaar, dat voldoet daarmee ruimschoots aan de norm van $2,3 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar. Het IPR voor de nieuwe windturbineopstelling nabij de Faelweg is $1,7 \cdot 10^{-9}$ per jaar en voldoet dus ook ruimschoots aan de norm van 10^{-6} per jaar.

Dijkgraaf A.M. Gelukweg

Tot slot is voor de Dijkgraaf A.M. Gelukweg voor de nieuwe windturbineopstelling het MR en het IPR bepaald. Het MR voor deze weg is in de nieuwe situatie $5,01 \cdot 10^{-6}$ passanten per jaar, dat voldoet daarmee ruimschoots aan de norm van $2,3 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar. Het IPR voor de nieuwe windturbineopstelling nabij deze weg is $4,55 \cdot 10^{-9}$ per jaar en voldoet dus ook ruimschoots aan de norm van 10^{-6} per jaar.

Vaarweg door de Roompotsluis

Voor de vaarroute door de Roompotsluis is het MR bepaald op $5,47 \cdot 10^{-6}$ passanten per jaar en het IPR op $1,56 \cdot 10^{-7}$ per jaar. Beiden voldoen daarmee eveneens ruimschoots aan de norm uit het handboek.

6.5.7. Defensie, scheepvaart en luchtvaart

Defensie

De windturbineopstelling die als VKA is gekozen wordt in het kader van de vervolprocedures (die van de bestemmingsplannen in Veere en Noord-Beveland, respectievelijk die van de omgevingsvergunning in Schouwen-Duiveland) ter toetsing voorgelegd aan het Ministerie van Defensie.

Scheepvaart en scheepvaartradar

De twee nieuwe windturbines op de zuidelijke strekdam van de Binnenhaven zijn geprojecteerd binnen een afstand van 25 meter van de vaarweg. De feitelijke situatie ter plaatse is dat de betreffende delen van de vaarroute zijn ingericht voor de ligplaatsen van de passantenhaven. Het toekennen van bouw mogelijkheden op deze strekdammen voor de twee beoogde windturbines heeft daarom geen effect op de doorvaart van het scheepvaartverkeer, de toegankelijkheid of het beheer en onderhoud ervan.

Voor wat betreft de radarpost Lange Neel geldt dat de bestaande windturbines rondom de Buitenhaven worden vervangen (repowering) door nieuwere windturbines. Voor wat betreft de twee zuidelijke turbines worden deze vervangen op dezelfde posities. De twee noordelijke windturbines worden enigszins verschoven, maar blijven op minimaal 210 meter afstand van de radarpost verwijderd. Omdat het zicht vanaf deze radarpost primair naar de Noordzee en de Westerschelde gericht is (en in die richting geen nieuwe windturbines worden geplaatst) worden geen effecten op de werking van deze radarpost verwacht. Voor zover de radarpost Lange Neel aanvullend benut wordt voor het monitoren van de scheepvaart over de Oosterschelde, geldt dat effecten van de windturbines op de signalen van de Lange Neel beperkt zijn. Ook zijn meerdere radars gericht op de Oosterschelde zodat enige mate van verstoring deze waarnemingen slechts in beperkte mate hinderen.

Voor wat betreft de radarpost Roompotsluis geldt dat eveneens wordt verwacht dat de nieuwe windturbines geen effecten zullen hebben. Dit is gebaseerd op de ervaringen tot nu toe met de windturbines aan de Buitenhaven die eveneens niet tot verstoringen op de radar hebben geleid. De vaarwegbeheerder en de initiatiefnemer hebben daarom afgesproken dat vooralsnog het doen van een radarverstoringsonderzoek niet noodzakelijk is. Mocht in de praktijk (na de bouw) blijken dat desondanks toch radarverstoring plaatsvindt, dan heeft de initiatiefnemer afgesproken dat een hulpradar gebouwd wordt op de zuidelijke strekdam van de Binnenhaven. Dit zal in het bestemmingsplan voor het projectgedeelte in de gemeente Veere ook worden vastgelegd.

Luchtvaart

Over de aan te houden afstand tussen windturbine locatie PV2 en de helikopterlandingsplaats is gereageerd door het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR). Het NLR heeft geadviseerd vanwege de mogelijke risico's voor het landen van helikopters nabij de windturbine een grotere afstand aan te houden dan minimaal 210 meter (zijnde de afstand die voor PV2 overeenkomt met de afstand van het PR met kans 10^{-6} per jaar). Het NLR wijst erop dat bij recente offshore turbines is geadviseerd een afstand aan te houden die gelijk is aan zesmaal de rotordiameter. Aangezien een dergelijke afstand in het gebied mogelijk door de huidige helikopterlandingsplaats te verleggen, kan aan deze wens tegemoet gekomen worden. De verplaatsing van de landingsplaats dient planologisch in het nieuw op te stellen bestemmingsplan te worden vastgelegd.

6.5.8. Bodem, water en archeologie

Het VKA is op hoofdlijnen gelijk aan de windturbineopstelling van alternatief 3C. De aangebrachte wijzigingen in het VKA ten opzichte van alternatief 3C hebben geen andere effecten tot gevolg dan degene die hiervoor in hoofdstuk 5 en deel B zijn beschreven voor alternatief 3C. Ook het VKA scoort zodoende neutraal op deze aspecten (score '0'). De toename van het verhard oppervlak als gevolg van de nieuwe windturbines bedraagt ten hoogste 12.0015 m² (gelijk aan alternatief 3C). Vanwege de totale omvang van het plangebied is dit effect verwaarloosbaar (score '0').

6.5.9. Recreatie en visserij

Het VKA is op hoofdlijnen gelijk aan de windturbineopstelling van alternatief 3C. De aangebrachte wijzigingen in het VKA ten opzichte van alternatief 3C hebben geen andere effecten tot gevolg dan degene die hiervoor in hoofdstuk 5 en deel B zijn beschreven voor alternatief 3C. Ook het VKA scoort zodoende neutraal op deze aspecten (score '0').

6.5.10. Energieproductie en vermeden emissies

In tabel 6.10 zijn de verwachte opbrengst aan productie van duurzame energie en de omvang van de vermeden emissies aan broeikasgassen in beeld gebracht. De mitigerende maatregelen voor ecologie hebben als neveneffect dat de elektriciteitsopbrengst lager zal zijn bij uitvoering van de maatregelen.

Tabel 6.10 Energieproductie en vermeden emissies in de eindsituatie (2028) VKA

	productie (MWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (MWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
VKA	316.156	192.855	6.323	22.131	183.356	138%	+++

Tabel 6.11 Samenvatting en waardering permanente effecten alternatieven en varianten en het VKA (situatie 2028)

aspect				AO	alternatieven en varianten									VKA
					1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	
ecologie	Natura 2000 permanente effecten gebruiksfase	toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			niet-broedvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		verstoring	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			niet-broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		barrièrewerking	broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			trekvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	soortenbescherming permanente effecten gebruiksfase	toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			trekvogels	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			overige vogels	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	NNZ permante effecten en tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0
landschap	macro niveau		invloed op aanwezige landschapsstructuren	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	meso niveau		aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides	0	+	-	-	-	-	+++	+++	+++	+++	+++
	lokaal niveau		configuratie en herkenbaarheid	0	+	-	---	---	-	+	+	+++	++	+++
	zichtbaarheid			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
geluid	geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	geluidsbelasting bij overige objecten			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	geluidsbelasting in het studiegebied	absoluut	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		relatief	0	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++
slagschaduw	slagschaduwinder bij geluidsgevoelige objecten			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	mate van slagschaduwinder bij overige objecten	absoluut	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		relatief	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
dijkveiligheid	permanente effecten van de windturbines op de kernzone Oosterscheldekering			n.v.t.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CIV-meetnet			n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	permanente effecten van de windturbines op het HK-OSK			n.v.t.	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
	trillingen			n.v.t.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
externe veiligheid	voldoen aan risicoafstanden			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
scheepvaart	afstand tot vaarwegen			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	0
	invloed op scheepvaartradar			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
straatpaden	invloed op straatpaden			0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
luchtvaart	afstand tot helikopterlandingsplaats			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
water	wateroverlast		toename verhard oppervlak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	oppervlaktewaterkwaliteit		invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	hemel- en afvalwater		invloed op hemel- en afvalwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
recreatie	invloed op recreatie			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
visserij	invloed op hangcultures mosselen			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
productie en vermeden emissies	toename van productie van duurzame energie en bijbehorende hoeveelheden vermeden emissies broeikasgassen			0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; n.v.t. = niet van toepassing

6.5.11. Eindscore effecten VKA

Tabel 6.11 geeft de samenvatting weer van de effecten van het VKA in relatie tot de andere onderzochte alternatieven en varianten.

6.5.12. Tijdelijke effecten in de periode 2020-2028

De effecten die hiervoor in paragraaf 6.5.1 tot en met 6.10 zijn beschreven voor het VKA zijn de effecten die optreden in 2028 wanneer het windproject in zijn geheel zal zijn afgerond. Omdat het project in twee fasen wordt uitgevoerd, waarbij de eerste fase al in 2020 gereed is, bestaat voor sommige aspecten een verschil in effecten tussen de situatie die in 2020 ontstaat en de toestand in het plangebied in 2028 wanneer het gehele project gereed is.

De permanente effecten die zijn beschreven voor de eindsituatie in 2028 zijn enkel verschillend in de situatie die in 2020 ontstaat voor de aspecten landschap, geluid, slagschaduw en energieopbrengst. In deze paragraaf worden deze effecten beschreven en getoetst aan de hand van dezelfde criteria als die hiervoor zijn beschreven voor de eindsituatie.

Landschap

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Op macroschaal en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een integraal landschap waarbij windturbines duidelijk gekoppeld zijn aan de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Binnenhaven bestaande uit vier windturbines volgt samen met de opstelling Noordland Buiten de gebogen lijnen van de strekdammen. Hierdoor sluit de totaal opstelling goed aan op de aanwezige landschapsstructuren van dit man-made landschap. (score '+++')

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De ritmiek van de kleinschalige opstellingen met de vides krijgt binnen deze variant een goede invulling. De open ruimte tussen Bouwdokken en het cluster turbines rondom de sluis maakt de compacte clusters individueel herkenbaar en geeft uitzicht op het karakteristieke open landschapsbeeld. Hierdoor wordt de ritmiek van concentraties windturbines afgewisseld leesbaar aangezet. Dit resulteert in een positieve beoordeling op dit onderdeel. (score '++')

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De onderlinge afstand tussen de windturbineconcentraties is zodanig dat de opstellingen bij passeren over de N57 als afzonderlijke clusters gelezen kunnen worden. Ook wordt hierdoor het accent gelegd op de open zichten richting het water aan beide zijden van de weg. Daarnaast komen de open vides ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen.

Roggenplaat is binnen deze variant uitgevoerd met zes turbines. Naast de vier bestaande windturbines zijn binnen deze variant twee nieuwe turbines geplaatst die in een later stadium dezelfde orde van grootte zullen hebben. Samen met de twee nieuwe turbines vormt deze opstelling tijdelijk (tot 2028) een samenhangend, zij het minder leesbaar, windturbinecluster.

De turbines van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor ze visueel onderdeel gaan vormen van deze opstelling. Om het raster compleet te maken is de repowering van de vierde turbine van Neeltje Jans noodzakelijk (positiewijziging). Dit is echter een tijdelijke situatie en zal daarom op dit punt niet negatief beoordeeld worden. De doorsnijding van de N57 tussen de twee eenheden draagt bij dat ze voor weggebruiker als afzonderlijke opstellingen gelezen kunnen worden. (score '++')

Obstakelverlichting

Met uitzondering van de zes turbines van locatie Roggenplaat, dienen alle overige turbines binnen deze variant van obstakelverlichting te worden voorzien. (score '--')

Geluid

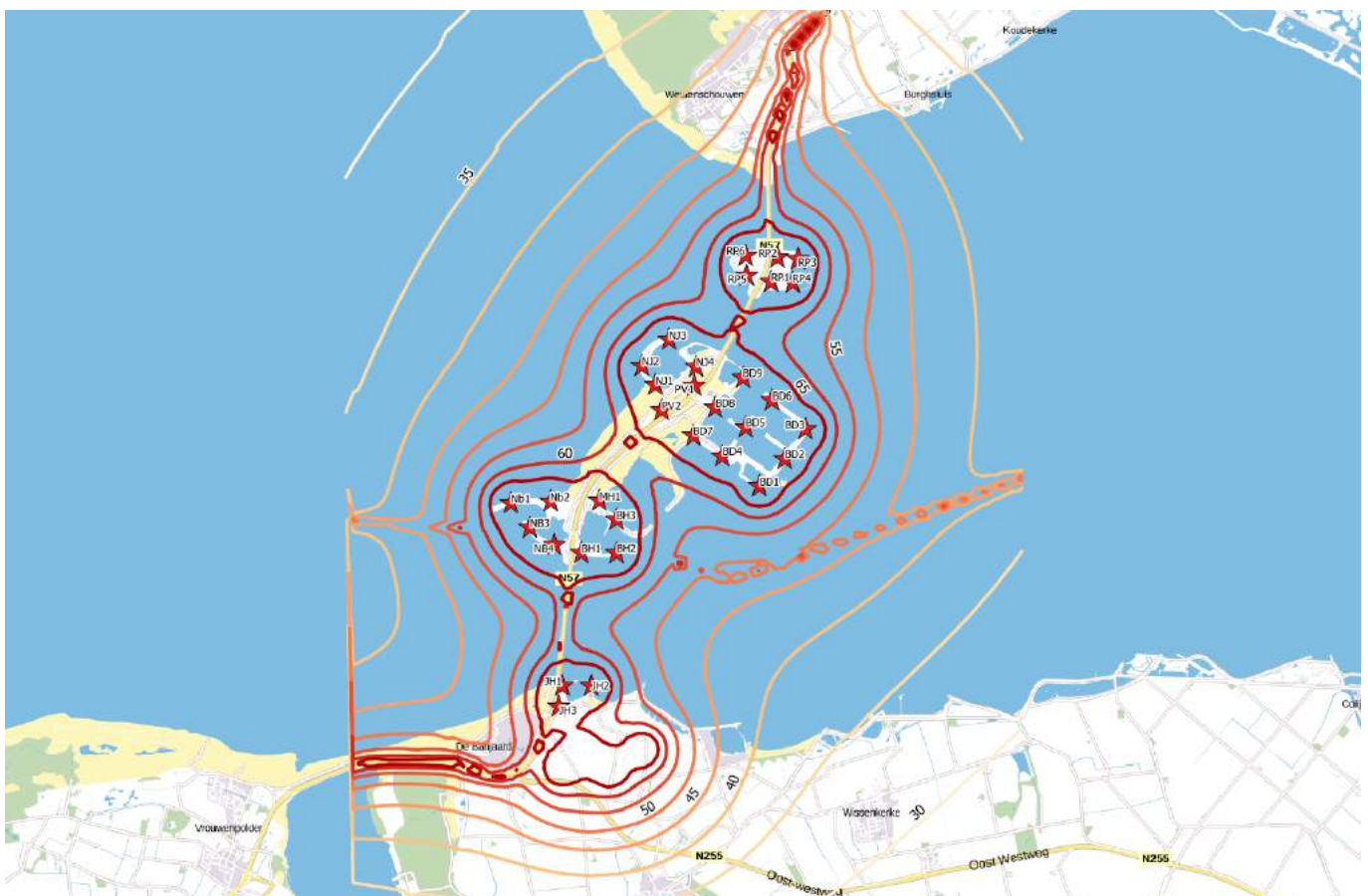
Mate van geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten

De ligging van de maatgevende geluidcontouren van het VKA zoals die ontstaan in 2020 zijn weergegeven in figuur 6.6. De geluidsbelasting die optreedt in de periode tussen 2020 en 2028 is voor alle onderzochte geluidsgevoelige objecten weergegeven in tabel 6.12.

Voor wat betreft het aspect geluid geldt dat de effecten ten aanzien van de geluidsgevoelige objecten in 2020 hetzelfde zijn als in 2028. De noodzakelijke mitigerende maatregelen om te kunnen voldoen aan de geluidsnormen moeten in 2020 reeds zijn getroffen. (score '0')



Figuur 6.7 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines in het VKA in de tijdelijke situatie (2020-2028)



Figuur 6.8 Ligging gecumuleerde geluidscontouren (L_{cum}) van de nieuwe windturbines van het VKA in de uiteindelijke situatie (2028)

Tabel 6.12 Geluidsbelasting windturbineopstelling VKA in de tijdelijke situatie (2020-2028) (L_{den}) en de cumulatieve geluidsbelasting (L_{cum}), uitgesplitst naar deelproject / gemeente

Omschrijving	Voorkeursalternatief		Omschrijving	Voorkeursalternatief	
	L_{den}	L_{cum}		L_{den}	L_{cum}
Windpark Roggeplaat en Windpark Roggeplaat West			Hofwijkweg 1	35	54
Cauersweg 10	37	46	Hofwijkweg 1	35	54
Cauersweg 12	37	45	Hofwijkweg 1a	35	54
Irisweg 11	36	42	Hofwijkweg 2	35	56
Irisweg 13	36	42	Hofwijkweg 3	36	59
Irisweg 15	37	43	Hofwijkweg 3	36	59
Irisweg 17	37	43	Hoodijk 1	34	44
Irisweg 9	36	42	Jacobadijk 11	32	43
Kampweg 11	37	43	Jacobadijk 12	32	43
Kampweg 2	37	43	Jacobadijk 14	33	46
Kampweg 4	37	43	Jacobadijk 15	34	47
Kampweg 7	37	43	Jacobadijk 16	33	45
Strand Westenschouwen (west)	38	44	Jacobadijk 17	33	46
Strand Westenschouwen oost	41	50	Jacobadijk 18	33	47
Westerseweg 7	37	44	Jacobadijk 19	33	47
Westerseweg 8a	37	43	Jacobadijk 20	34	48
Windpark Neeltje Jans / Windpark Noordland / Windpark Binnenhaven / Windpark Poolvoet			Jacobadijk 21	34	48
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	57	74	Jacobadijk 22	34	48
Neeltje Jans (midden)	56	73	Jacobaweg 1	52	66
Neeltje Jans (oost)	56	73	Korteweg 1	32	35
Topshuis	56	73	Krommeweg 1	34	51
Windpark Jacobahaven			Krommeweg 3	36	58
Anna Frisoweg 4	35	47	Mariapolderseweg 2	33	39
Baas Huisweg 12	33	46	Middenhofweg 1	32	42
Baas Huisweg 13	36	54	Middenhofweg 2	32	43
Baas Huisweg 14	37	58	Molenweg 52	32	45
Bosdijk 1	30	33	Molenweg 54	32	45
Bosdijk 2	30	33	Molenweg 69b	32	43
Bosdijk 3	30	33	Nieuweweg 4	32	38
Brededijk 1	33	48	Oude Havenweg 14	35	39
Campensnieuwlanddijk 2	32	42	Rippad 1	33	48
Campensnieuwlanddijk 3	32	42	Rippad 2	33	46
de Banjaard (midden)	42	54	Rippolderseweg 1	44	63
De Banjaard (noord)	49	62	Strand De Banjaard	51	64
De Banjaard (noordoost)	50	63	Strandhoekweg 1a	49	62
de Banjaard (noordwest)	42	52	Strandhoekweg 3	49	62
De Banjaard (oost)	47	61	Vredenhofweg 1	40	59
de Banjaard (west)	38	49	Vredenhofweg 3	37	57
de Banjaard (zuidwest)	36	58	Vredenhofweg 5a	37	56
Groeneweg 1	32	36			
Groeneweg 2	32	36			
Groeneweg 3	32	36			

Gecumuleerde geluidsbelasting bij overige objecten

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor het beoordelen van de gecumuleerde geluidsbelasting van alle relevante geluidsbronnen tezamen in de situatie die ontstaat in de periode 2020-2028 is weergegeven met de contour L_{cum} 60 dB voor het VKA op figuur 6.8. De gecumuleerde geluidsbelasting die kan optreden op de onderzochte objecten in deze periode is weergegeven in tabel 6.12.

Evenals in de uiteindelijke situatie (vanaf 2028) het geval is, blijkt dat de klasseindeling vanaf 2020 volgens de Methode Miedema ter plaatse van de onderzochte objecten ongewijzigd blijft. (score: '0').

Geluidsbelasting studiegebied

Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de gecumuleerde geluidscontour van L_{cum} 60 dB in de tijdelijke situatie ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin (zie tabel 6.13), waarbij de totale toename in km^2 is beoordeeld, als in relatieve zin. In het laatste geval is de toename van het oppervlak gerelateerd aan de toename van de jaarlijkse energieproductie (zie hierna). De toename van de geluidscontour is vanwege de kleinere energieproductie groter dan in de eindsituatie (score '- -') terwijl de toename van de productie per km^2 binnen de gecumuleerde geluidscontour gelijk blijft. (score '+++')

Tabel 6.13 Beoordeling tijdelijke effecten gecumuleerde geluidscontour VKA (situatie 2020-2028) in absolute en relatieve zin

aspect	AO	VKA		score
	omvang L_{cum} 60 dB	omvang L_{cum} 60 dB	toename	
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	14,58 km^2	17,17 km^2	33 %	--
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	9.110 kWh/ km^2	17.373 kWh/ km^2	91 %	+++

+++ = toename van de productie per km^2 van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km^2 van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km^2 tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

Slagschaduw

Mate van slagschaduwhinder bij geluidsgevoelige objecten

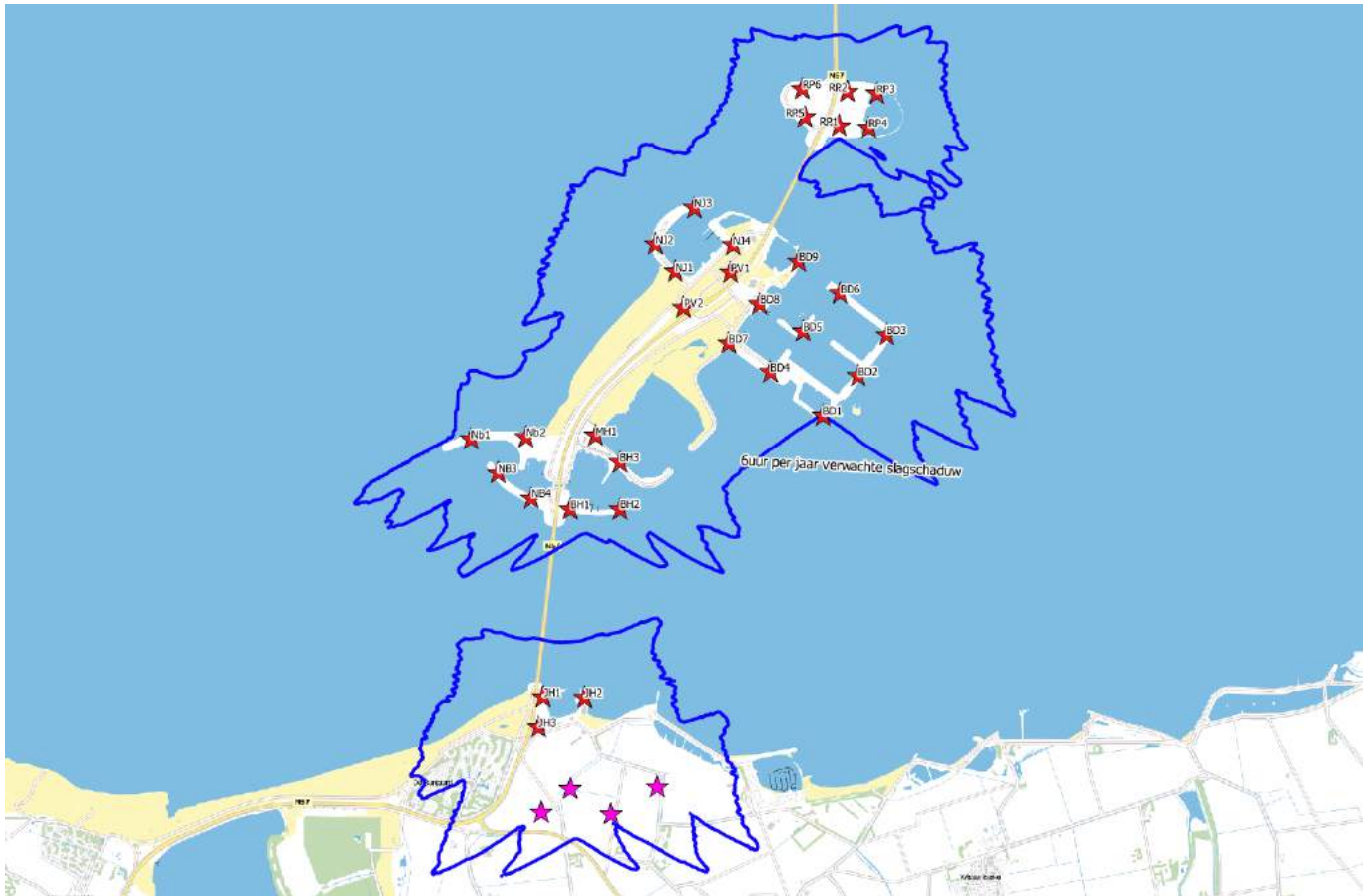
De ligging van de maatgevende contour waarbinnen meer dan 6 uur slagschaduwhinder per jaar kan optreden, is voor het VKA in de tijdelijke situatie (2020-2028) weergegeven op figuur 6.9. De duur van potentiële slagschaduwhinder die kan optreden op een gevoelig object in de periode tussen 2020 en 2028 is weergegeven in tabel 6.14. Ook hier daarbij is onderscheid gemaakt in het slechts denkbare geval (worst case) en de situatie die het meest waarschijnlijke zal optreden (real case). Omdat de meest maatgevende windturbines in 2020 reeds zijn gebouwd, zijn de effecten ten aanzien van dit aspect in 2020 niet anders dan hiervoor beschreven voor de situatie in 2028. De noodzakelijke mitigerende maatregelen om te kunnen voldoen aan de wettelijke slagschaduwnormen moeten in 2020 reeds zijn getroffen. (score '0')

Mate van mogelijke slagschaduwhinder bij overige objecten

Voor de overige objecten in het plangebied, waaraan geen toetsing hoeft plaats te vinden voor wat betreft het aspect slagschaduwhinder, is de mate van mogelijke slagschaduwhinder voor het VKA ook in beeld gebracht in tabel 6.14. Het gaat vooral om bedrijfsgebouwen en recreatiewoningen. Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de 6 uur-contour in de tijdelijke situatie van het VKA ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin, waarbij de totale toename in km^2 is beoordeeld, als in relatieve zin (zie tabel 6.15). In het laatste geval is de toename gerelateerd aan de jaarlijkse energieproductie (zie hierna). De effectscore is gelijk aan die van alternatief 3. (score '+++')

Tabel 6.14 Beoordeling tijdelijke effecten slagschaduw hinder VKA in de situatie 2020-2028 uitgesplitst naar deelproject / gemeente

object	aantal mogelijke slagschaduw hinder (worst case) (uur per jaar)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (real case) (uur per jaar)	object	aantal mogelijke slagschaduw hinder (worst case) (uur per jaar)	aantal mogelijke slagschaduw hinder (real case) (uur per jaar)
Windpark Roggeplaat en Windpark Roggeplaat West					
Cauersweg 10	0:00	0:00	Hofwijkgweg 1a	18:37	4:37
Cauersweg 12	0:00	0:00	Hofwijkgweg 2	29:29	7:17
Irisweg 11	0:00	0:00	Hofwijkgweg 3	35:35	8:48
Irisweg 13	0:00	0:00	Hofwijkgweg 3	40:35	10:01
Irisweg 15	0:00	0:00	Hooidijk 1	8:27	2:08
Irisweg 17	0:00	0:00	Jacobadijk 11	0:00	0:00
Irisweg 9	0:00	0:00	Jacobadijk 12	0:00	0:00
Kampweg 11	0:00	0:00	Jacobadijk 14	3:21	1:00
Kampweg 2	0:00	0:00	Jacobadijk 15	0:37	0:11
Kampweg 4	0:00	0:00	Jacobadijk 16	0:00	0:00
Kampweg 7	0:00	0:00	Jacobadijk 17	0:00	0:00
Strand Westenschouwen (west)	0:00	0:00	Jacobadijk 18	0:00	0:00
Strand Westenschouwen oost	0:00	0:00	Jacobadijk 19	0:00	0:00
Westerseweg 7	0:00	0:00	Jacobadijk 20	0:00	0:00
Westerseweg 8a	0:00	0:00	Jacobadijk 21	0:00	0:00
Windpark Neeltje Jans / Windpark Noordland / Windpark Binnenhaven / Windpark Poolvoet			Jacobadijk 22	0:00	0:00
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	688:02	141:49			
Neeltje Jans (midden)	604:14	128:03	Jacobaweg 1	93:04	22:17
Neeltje Jans (oost)	352:14	74:29	Korteweg 1	0:00	0:00
Topshuis	401:21	86:52	Krommeweg 1	8:53	2:13
Windpark Jacobahaven			Krommeweg 3	97:13	24:00
Anna Frisoweg 4	19:40	4:50	Mariapolderseweg 2	0:00	0:00
Baas Huisweg 12	0:00	0:00	Middenhofweg 1	0:00	0:00
Baas Huisweg 13	0:00	0:00	Middenhofweg 2	0:00	0:00
Baas Huisweg 14	0:00	0:00	Molenweg 52	0:00	0:00
Bosdijk 1	0:00	0:00	Molenweg 54	0:00	0:00
Bosdijk 2	0:00	0:00	Molenweg 69b	0:00	0:00
Bosdijk 3	0:00	0:00	Nieuweweg 4	0:00	0:00
Brededijk 1	0:00	0:00	Oude Havenweg 14	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 2	0:00	0:00	Rippad 1	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 3	0:00	0:00	Rippad 2	0:00	0:00
de Banjaard (midden)	36:08	7:29	Rippolderseweg 1	222:46	46:32
De Banjaard (noord)	183:14	48:39	Strand De Banjaard	284:26	66:10
De Banjaard (noordoost)	95:47	24:12	Strand Westenschouwen (west)	0:00	0:00
de Banjaard (noordwest)	63:04	16:10	Strand Westenschouwen oost	0:00	0:00
De Banjaard (oost)	87:46	13:42	Strandhoekweg 1a	158:25	31:33
de Banjaard (west)	27:29	7:08	Strandhoekweg 3	131:59	25:57
de Banjaard (zuidwest)	14:32	3:53	Vredenhofweg 1	46:00	11:38
Groeneweg 1	0:00	0:00	Vredenhofweg 3	20:53	5:33
Groeneweg 2	0:00	0:00	Vredenhofweg 5a	18:31	4:52
Groeneweg 3	0:00	0:00			
Hofwijkgweg 1	18:37	4:37			



Figuur 6.9 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwhinder kan optreden bij het VKA (2020-2028) (worst case)

Tabel 6.15 Beoordeling tijdelijke effecten slagschaduw overige objecten (situatie 2020) aan de hand van de absolute en relatieve toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	AO	VKA		score
	omvang	omvang	toename	
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (absoluut)	19,47 km ²	23,79 km ²	33%	--
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (relatief)	6.821 kWh/km ²	14.298 kWh/km ²	110%	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

Energieopbrengst

De jaarlijkse productie (en vermeden emissies aan broeikasgassen) van de alternatieven en varianten windparken in de situatie in 2020 (na afronden van de eerste fase van het project) is weergegeven in tabel 6.16.

Tabel 6.16 Energieproductie en vermeden emissies in de tijdelijke situatie (2020-2028) voor het VKA

	productie (MWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (MWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
VKA	298.240	181.926	5.965	20.877	165.440	125%	+++

Score op tijdelijke effecten (situatie tussen 2020 en 2028) onderzochte alternatieven en varianten met het VKA

Tabel 6.17 geeft de samenvatting weer van de tijdelijke effecten van alle onderzochte alternatieven en varianten inclusief het VKA.

Tabel 6.17 Samenvatting en waardering tijdelijke effecten alternatieven en varianten (situatie 2020-2028) inclusief het VKA

aspect			AO	alternatieven en varianten									VKA
				1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	
landschap	macro niveau	invloed op aanwezige landschapsstructuren	0	0	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++
	meso niveau	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides	0	+	--	--	--	--	++	++	++	++	++
	lokaal niveau	configuratie en herkenbaarheid	0	-	---	---	--	--	+	+	++	+	+
	zichtbaarheid		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting		0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
geluid	geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	geluidsbelasting bij overige objecten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	geluidsbelasting studiegebied	absoluut	0	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
slagschaduw	slagschaduwinder bij geluidsgevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	mate van slagschaduwinder bij overige objecten	absoluut	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
productie en vermeden emissies	toename van productie van duurzame energie en bijbehorende hoeveelheden vermeden emissies broeikasgassen		0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

6.5.13. Tijdelijke effecten tijdens de bouw- en aanlegfase

Ten aanzien van de tijdelijke effecten in de fase dat de windturbines worden gebouwd kunnen voor aan aantal aspecten (ecologie, geluid en dijkveiligheid) negatieve effecten optreden. Of dat gebeurt (en zo ja, in welke mate) is volledig afhankelijk van de wijze waarop de bouw- en aanlegwerkzaamheden uitgevoerd gaan worden. Bij het aanvragen van de voor de bouwwerkzaamheden benodigde vergunningen, zal een activiteitenplan worden opgesteld waarin de volgende mitigerende maatregelen zijn opgenomen.

Mitigerende maatregelen

Ecologie

Negatieve effecten op aanwezige soorten tijdens de aanlegfase kunnen met onderstaande mitigerende maatregelen beperkt of zelfs voorkomen worden. Om erop toe te zien dat de maatregelen op de juiste wijze worden toegepast is het raadzaam om de werkzaamheden uit te voeren onder begeleiding van een ter plaatse bekende en deskundige ecooloog.

- Om effecten van heien te beperken kan bij het heien een zogenaamde 'slow start' worden toegepast. Hierdoor krijgen zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Een alternatief voor heien van de fundatiepalen is het aanbrengen van de fundaties door middel van geboorde palen. Deze wijze van aanleggen van de fundaties is trillingsvrij waarmee een effect op zeezoogdieren wordt voorkomen
- Verstoring op broedvogels kan voorkomen worden door versturende werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren, dus tussen 15 augustus en 15 maart. Wanneer dit niet mogelijk is, kan de omgeving van de turbines voorafgaand aan het broedseizoen tijdelijk minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels. Hierdoor kunnen de vogels tijdig een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering zoeken.
- De bouwfasering wordt in overleg met een ecooloog en het bevoegd gezag verder uitgewerkt om ongewenste effecten tijdens de bouwfase op kwetsbare soorten zoveel mogelijk te voorkomen.
- Effecten op vleermuizen kunnen voorkomen worden door werkzaamheden niet in de avond en nacht uit te voeren in de periode van het jaar dat vleermuizen actief zijn. Tevens kan voor het verlichten van bouwplaatsen vleermuisvriendelijke verlichting gebruikt worden.

Archeologie

Ondanks dat bij het vooronderzoek geen behoudenswaardige archeologische waarden werden aangetroffen, is niettemin de kans aanwezig dat archeologische sporen en vondsten in de bodem aanwezig zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de graaf- en inrichtingswerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet. Bij graafwerkzaamheden dient men dan ook attent te zijn op eventuele vondsten en archeologische vondsten onverwijld te melden bij de gemeente.

Verontreinigd grondwater

In het geval bij een mogelijk verontreinigde bodemlocatie wordt gegraven dient het bemalen grondwater te worden bemonsterd en geanalyseerd. Verontreinigd bemalingswater kan namelijk niet zonder meer worden geloosd.

7. Aannames, leemten in kennis en evaluatie

7.1. Inleiding

Voor de effectbeschrijving (hoofdstuk 5 en deel B van dit MER) is een aantal aannames gedaan en zijn enkele leemten in kennis geconstateerd. De leemten in kennis en de gebruikte aannames, hebben betrekking op het ontbreken van detailinformatie en/of de gebruikte methoden voor het bepalen van de effecten. In geen van de gevallen heeft het ontbreken van informatie of het detailleringniveau van de informatie geleid tot het onvoldoende uitwerken van analyses en effect bepalingen. De aard en omvang van de geconstateerde leemten in kennis hebben ook een verantwoorde beoordeling van de onderzochte alternatieven en de keuze voor het VKA niet in de weg gestaan. In de meeste gevallen betreft het alternatiefonafhankelijke zaken, die bij een vergelijking evenredig zouden doorwerken en daarom geen rangvolgordes beïnvloeden.

In paragraaf 7.2 worden de leemten in kennis en de gehanteerde aannames nader omschreven en wordt aangegeven op welke wijze de betreffende leemten of aanname is verwerkt in de effectbeoordeling. De wettelijk verplichte aanzet voor het evaluatieprogramma is opgenomen in paragraaf 7.3.

7.2. Aannames en leemten in kennis

Ten aanzien van de effectbeoordeling in dit MER zijn ten aanzien van een aantal aspecten (of onderdelen) van onderzoeken aannames gedaan.

Effectbeoordeling vogels en vleermuizen

De effectbeoordeling voor vogels en vleermuizen is gebaseerd op de meest recente inzichten en een aantal aannames om de effecten van de alternatieven in te schatten. Daarom is gewerkt met aannames 'worst case'. Deze aanpak volstaat voor de vergelijking van de alternatieven. In algemene zin is wat vleermuizen betreft nog weinig bekend over de relatie met windturbines. Het is niet duidelijk hoe aantallen slachtoffers zich verhouden tot het werkelijke aantal langs trekkende exemplaren en tot dichtheden en de populatieomvang. Monitoring wordt hiervoor dan ook aanbevolen. Dat is de reden dat in de effectbepaling in dit MER ervan uit is gegaan dat altijd met een stilstandvoorziening in de windturbines wordt gewerkt om aanvaringsslachtoffers met vleermuizen in de maatgevende perioden van het jaar (en tijdstippen van de dag) waarop vleermuizen actief kunnen zijn, in elk geval uit te sluiten.

Onzekerheden met betrekking tot het uiteindelijk te bouwen windturbinetype

Ten tijde van het opstellen van dit MER is niet bekend welk type windturbines uiteindelijk geplaatst zullen worden. Dat is de reden dat voor de effectbepaling uitgegaan is van een range van windturbines waarbij de effecten steeds zijn beoordeeld 'worst case' (het ergste geval) zodat in vergelijking met windturbines uit de onderzochte range dezelfde gemiddelde effecten zullen geven. De milieueffecten van de later te kiezen windturbines vallen dan binnen de reikwijdte van dit MER, mits deze binnen de beschreven afmetingen passen. Omdat regelmatig nieuwe windturbines op de markt komen is het voorstelbaar dat ook windturbines op de markt komen die op onderdelen afwijken van de uitgangspunten die in dit MER zijn gehanteerd. Hierbij zal dan bij de vergunningaanvraag aangetoond dienen te worden in hoeverre de effecten passen binnen hetgeen in het MER is beschreven. Praktisch gezien zal dit niet of nauwelijks leiden tot andere effecten en kunnen conclusies in dit MER gehandhaafd blijven. Daar waar mogelijk zijn effecten voor het VKA ingeschat als 'worst case' (zoals het hanteren van de windturbine met de grootste afmetingen in de klasse en het hoogste brongeluid).

Schuifruimte

Voor de effectbeoordeling geldt een bandbreedte voor de onderzochte turbineposities, de schuifruimte genaamd. Dit is gewenst omdat de exacte posities van turbines afhankelijk zijn van de turbinetypes die uiteindelijk worden gebouwd (de turbines worden op een zo optimaal mogelijke onderlinge afstand gepositioneerd). Dat betekent dat indien de turbinemast tot 70 meter rondom verschoven worden ten opzichte van de posities waar dit MER vanuit gaat, milieueffecten in het algemeen vergelijkbaar zijn. Een kleine verschuiving van één of enkele turbines zal geen gevolgen voor de effectbeschrijving van windpark als geheel tot gevolg hebben. Lokaal kan dit mogelijk wel een kleine verandering geven. Het kan daarbij zowel om een verbetering als een verslechtering gaan. Daar waar dit van toepassing is te zijner tijd in het bestemmingsplan, dan wel de aanvraag voor de vergunning hier op ingaan.

7.3. Evaluatieprogramma en monitoring

Doel evaluatieprogramma

Een evaluatieprogramma heeft tot doel te onderzoeken in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met de voorspelde milieueffecten uit het MER. Ook kan worden nagegaan of afwijkingen van de in het MER veronderstelde uitgangspunten voor de inrichting tot relevante andere effecten leiden en of mitigerende en compenserende maatregelen daadwerkelijk effectief zijn.

In het evaluatieprogramma ligt daarbij het accent op aspecten waar tijdens de verdere uitwerking van de beoogde ontwikkelingen, de uitvoering en de gebruiksfase nog bijsturing mogelijk is. Het bevoegd gezag bepaalt op welke wijze en op welke termijn de effecten op het milieu worden geëvalueerd.

Aandachtspunten voor monitoring

Ecologisch protocol

Voor de uitwerking van mitigerende maatregelen (ten aanzien van natuurwaarden) dient een ecologisch werkprotocol te worden opgesteld. In dit werkprotocol worden maatregelen gespecificeerd ten aanzien van het definitief ontwerp en worden kaders geschept voor de uitvoering ten aanzien van de werkwijze en werkperiode. Het werkprotocol wordt eventueel aangevuld met de mitigerende maatregelen die door bevoegd gezag worden opgelegd in ontheffing en vergunning op grond van de Wnb. Het verdient aanbeveling om de werkzaamheden te laten begeleiden door een ecooloog die de werkzaamheden toetst aan de maatregelen uit het werkprotocol en waar nodig tijdig kan bijsturen.

Deel B: Nadere beschrijving milieusituatie en milieueffecten



8. Ecologie

8.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

8.1.1. Toetsingskader

Wet natuurbescherming: gebiedsbescherming

De bescherming van soorten en hun leefgebieden is geregeld in de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn en op nationaal niveau verankerd in de Wet natuurbescherming (hierna Wnb genoemd). Enerzijds richt de Wnb zich op de bescherming van daartoe aangewezen gebieden. Dit zijn de Natura 2000-gebieden. In het aanwijzingsbesluit van het Natura 2000-gebied is opgenomen welke instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied gelden. Dit kunnen doelstellingen zijn voor habitattypen en/of plant- of diersoorten. Hierbij kan sprake zijn van een behoudsdoelstelling of van een verbeter- of uitbreidingsdoelstelling voor een habitattype of (leefgebied van) een soort. Activiteiten die schade toebrengen aan de beschermde natuur in deze gebieden zijn verboden.

Als een gebied is aangewezen als Natura 2000-gebied, dan geldt het beschermingsregime op grond van hoofdstuk 2 uit de Wnb. Dit houdt onder andere in dat voor een nieuw plan of project in, of in de nabijheid van, een dergelijk gebied, moet worden beoordeeld of dit doorgang kan vinden gezien de instandhoudingsdoelstellingen die voor het Natura 2000-gebied gelden. Het is op grond van het tweede lid van artikel 2.7 Wnb namelijk verboden om zonder vergunning een project te realiseren, of andere handeling te verrichten, die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren, dan wel een significant verstoring effect kunnen hebben op de soorten, waarvoor het gebied is aangewezen.

Om te beoordelen of significant negatieve effecten aan de orde kunnen zijn, is het noodzakelijk om een zogenaamde voortoets uit te voeren. Op basis van de uitkomst van de voortoets kan het bevoegd gezag beoordelen of significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden. Wanneer dit niet het geval is, is het nodig om een verdergaande toetsing uit te voeren. Wanneer blijkt dat significant negatieve effecten daadwerkelijk aan de orde zijn, kan het project uitsluitend plaatsvinden na het doorlopen van een zogenaamde ADC-toets. Als het project kan leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken, dan kan het project uitsluitend doorgang vinden wanneer is voldaan aan elk van de volgende voorwaarden:

- alternatieve oplossingen zijn niet voorhanden;
- het plan, onderscheidenlijk het project, is nodig om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en
- de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

Wet natuurbescherming: soortbescherming

Anderzijds richt de Wnb zich op de bescherming en het behoud van in het wild levende plant- en diersoorten binnen en buiten de beschermde natuurgebieden. Het uitgangspunt van de wet is het 'Nee, tenzij...' -principe. Dit betekent dat geen schade mag worden toegebracht, tenzij dit nadrukkelijk is toegestaan (in de vorm van een vrijstelling of verleende ontheffing).

In de Wnb wordt onderscheid gemaakt in een drietal beschermingsregimes.

- Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn: Dit zijn Europees beschermde soorten. Het is verboden om van nature in Nederland in het wild levende vogelsoorten die zijn opgenomen in de Vogelrichtlijn opzettelijk te doden, verstoren of vangen.
- Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn: Ook dit zijn Europees beschermde soorten waarvoor het verboden is om van nature in Nederland in het wild levende dieren die zijn opgenomen in (bijlage IV van) de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en/of het Verdrag van Bonn te doden, verstoren of vangen in hun natuurlijke leefgebied.
- Beschermingsregime andere soorten: Deze soorten zijn beschermd op grond van de Wnb (nationale wetgeving). Het is verboden om fauna die is opgenomen in de bijlage behorende bij artikel 3.10 Wnb (onderdeel A) opzettelijk te doden of te vangen. Naast het beschermen van de soorten worden ook de voortplantings- en rustplaatsen beschermd, het is verboden om deze opzettelijk te beschadigen of te vernielen. Het is ook verboden om de in de bijlage bij artikel 3.10 Wnb (onderdeel B) genoemde vaatplanten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Op grond van de Wnb zijn in beginsel Gedeputeerde Staten van de provincie het bevoegd gezag voor het verlenen van een vergunning of een ontheffing. Voor dit project is het provinciebestuur van de provincie Zeeland daarom het bevoegd gezag. Verder kan bij provinciale verordening vrijstelling worden verleend van deze verboden. De noodzaak tot ontheffing of vrijstelling kan hierbij ook verband houden met handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden.

Provinciale Staten van de provincie Zeeland hebben op 4 november 2016 de Verordening Wet natuurbescherming Zeeland 2017 vastgesteld. In deze verordening is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om vrijstelling te verlenen voor 'overige soorten'. In artikel 6.4 en in bijlage IV van de verordening zijn soorten aangewezen waarvoor de verbodsbepalingen uit de Wnb niet gelden vanwege de noodzaak van de ruimtelijke inrichting. Het gaat om de soorten genoemd in tabel 8.1.

Tabel 8.1: Vrijgestelde soorten provincie Zeeland

Soorten	
Aardmuis	Huisspitsmuis
Bastaardkikker/Middelste groene kikker	Kleine watersalamander
Bosmuis	Konijn
Bruine kikker	Meerkikker
Bunzing	Ondergrondse woelmuis
Dwergmuis	Ree
Dwergspitsmuis	Rosse woelmuis
Egel	Tweekleurige bosspitsmuis
Gewone bosspitsmuis	Veldmuis
Gewone pad	Vos
Haas	Wezel
Hermelijn	Woelrat

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN), voorheen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), is een samenhangend netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het Zeeuwse deel van dit natuurnetwerk wordt Natuurnetwerk Zeeland (NNZ) genoemd. Het doel van het natuurnetwerk is het behoud en de versterking van het aantal soorten in het wild voorkomende planten en dieren. Wanneer (kleine) natuurgebieden en de daarin voorkomende soorten geïsoleerd komen te liggen, bijvoorbeeld door bebouwing en infrastructuur, bestaat het risico dat soorten niet kunnen overleven en het natuurgebied zijn waarde verliest. Door het aaneenschakelen van natuurgebieden wordt deze achteruitgang van natuur en biodiversiteit (veelheid van soorten) voorkomen.

Activiteiten in deze gebieden zijn alleen toegestaan wanneer deze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden, of als de negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen (nee-tenzij-principe). Een project kan dan alleen doorgang vinden wanneer geen reële alternatieven voorhanden zijn en wanneer sprake is van een groot openbaar belang. Eventuele overblijvende effecten dienen gelijkwaardig te worden gecompenseerd. De begrenzing van de gebieden die tot het Natuurnetwerk Zeeland behoren is vastgelegd in het Omgevingsplan Zeeland 2012 – 2018, de Provinciale Verordening Ruimte (PVR) en is verder nader uitgewerkt in het Natuurbeheerplan Zeeland (2016).

Mogelijke effecten

De optimalisatie van het windpark Oosterscheldekering kan in de aanleg- en gebruiksfase gevolgen hebben voor flora en fauna. Belangrijke potentiële effecten in de aanlegfase zijn verstoring door bijvoorbeeld geluid, trilling, verlichting, menselijke activiteiten en aantasting van het leefgebied. Effecten in de aanlegfase zijn vaak lokaal en/of tijdelijk van aard en kunnen meestal pas goed worden geschat als de precieze opstelling van een windpark bekend is. De meest relevante potentiële ecologische effecten van windparken in de gebruiksfase zijn verstoring, sterfte en/of barrièrewerking van/voor vleermuizen en vogels. Het versturende effect wordt zowel bepaald door het ronddraaien van de rotoren, de fysieke aanwezigheid, de verlichting en de geluidsuitstraling. Het werkelijke effect hiervan verschilt per soort(groep).

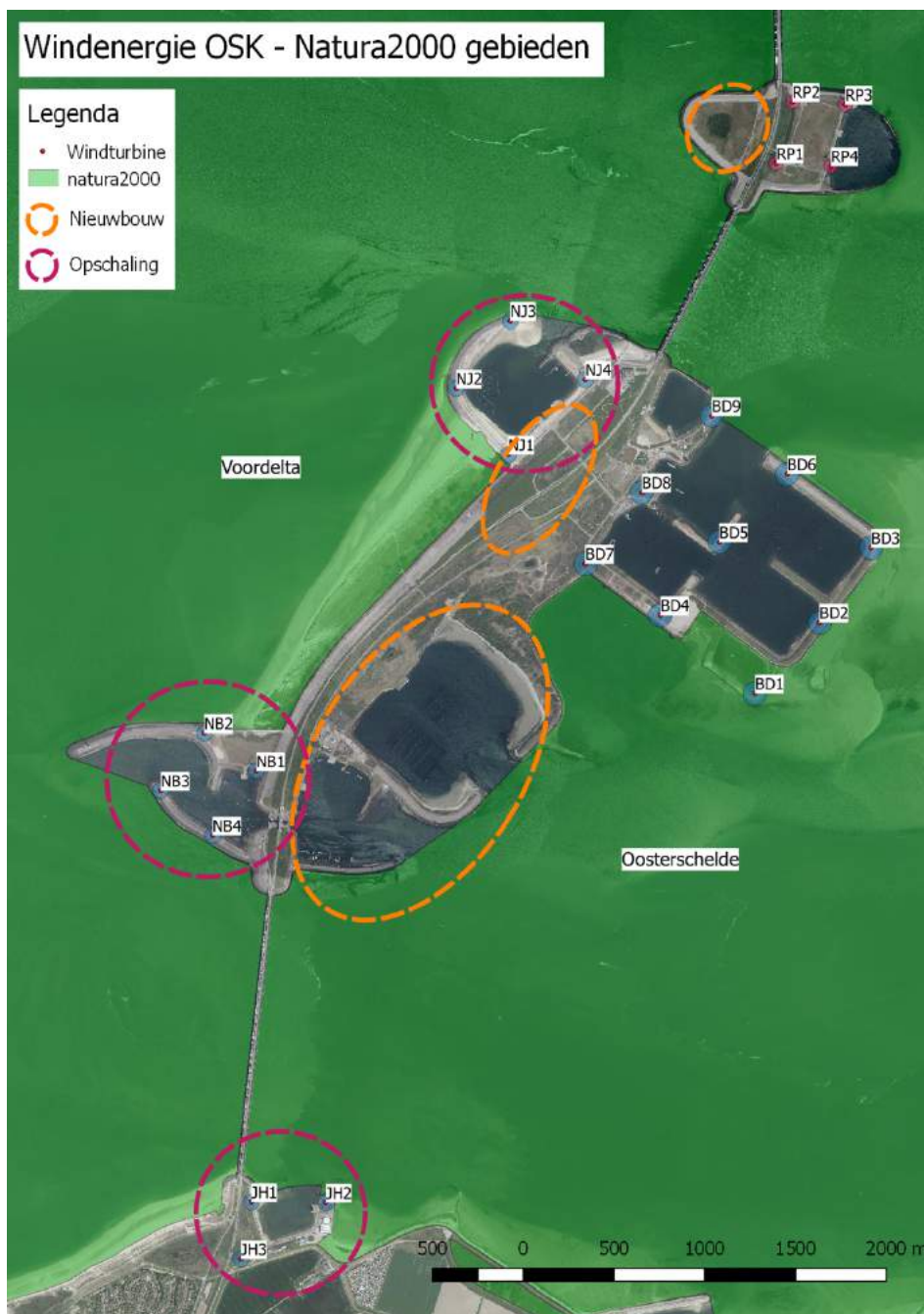
Gebiedsbescherming

Het plangebied bevindt zich op de grens van de twee Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Voordelta (zie figuur 8.1). Voor Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Aangetoond moet worden of de kans aanwezig is op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen, met name van vogels en vleermuizen.

Daarnaast maken verschillende delen van de voormalige werkeilanden Neeltje Jans en Roggeplaat, alsmede het natuurgebied ten westen van de Jacobahaven, deel uit van het NNZ (zie figuur 8.2). Op grond van het Omgevingsplan Zeeland 2012-2018 en het Natuurbeheerplan Zeeland moet de fysieke aantasting van de NNZ worden gecompenseerd.

Effecten die kunnen optreden zijn:

- een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers;
- een aantasting of verstoring van leefgebieden;
- barrièrewerking.



Afbeelding 8.1: Begrenzing van Natura 2000 ten opzichte van het plangebied



Afbeelding 8.2: Begrenzing van het NNZ (links) ter hoogte van de Oosterscheldekering en de beheertypen 2018 (rechts). Op Neeltje Jans liggen de beheertypen 'open duin' (geel) en 'kruiden- en faunairijk grasland' (groen).

Effecten emissies stikstof als gevolg van onderhoudswerkzaamheden in operationele fase

In de gebruiksfase vindt aan de nieuwe windturbines periodiek onderhoud plaats. Ook kan het voorkomen dat monteurs kleine onderhoudswerkzaamheden moeten verrichten bij storingen. Het aantal motorvoertuigbewegingen bedraagt daarbij hooguit 1 à 2 per windturbine per week. Dat is voor alle drie de alternatieven hetzelfde. Gelet op het aantal vervoersbewegingen in de huidige situatie op de Oosterscheldekering (7.500 motorvoertuigen (mvt)/etmaal)¹¹ mag worden verwacht dat de extra emissies aan stikstof geen negatief effect zullen hebben op de omliggende Natura 2000-gebieden. Daarom zijn deze effecten in dit MER buiten beschouwing gebleven. Omdat in de bouw- en aanlegfase het aantal motorvoertuig- en scheepvaartbewegingen aanmerkelijk groter is dan in de gebruiksfase, worden de mogelijke tijdelijke effecten van de extra emissies aan stikstof als gevolg van het verkeer in de bouw- en aanlegfase wel beschouwd in dit MER.

Soortbescherming

In de Wnb is specifiek aangegeven welke soorten wettelijk beschermd zijn. Beoordeeld wordt welke beschermde soorten in of nabij het plangebied voorkomen en of de alternatieven en varianten een negatief effect hebben op deze soorten. Effecten die kunnen optreden zijn:

- een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers;
- een aantasting of verstoring van leefgebieden.

Bij de beoordeling van effecten als gevolg van het project zijn de volgende effectketens relevant.

- Toename aanvaringsslachtoffers: Het plaatsen van nieuwe windturbines, of het repoweren van bestaande windturbines, kan leiden tot een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers van vogels en vleermuizen. Dit effect heeft mogelijk een gevolg voor de gunstige staat van instandhouding van een soort. Het kan eveneens een effect hebben op het behalen van de Natura-2000 instandhoudingsdoelstellingen (vogels). Per alternatief wordt kwalitatief beoordeeld hoe groot de toename van potentiële aanvaringsslachtoffers kan zijn.

¹¹ Weekdaggemiddelde gebaseerd op de tellingen die door de provincie zijn uitgevoerd vanaf 1 juli 2016 tot en met 30 juni 2016. Te raadplegen op de website <<https://www.zeeland.nl/kaarten-en-cijfers/verkeerscijfers>>. Geraadpleegd op 21 augustus 2017.

- Aantasting/verstoring van leefgebied: Aantasting en verstoring treedt op als gevolg van ruimtebeslag, geluid, de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines, trilling, verlichting en aanwezigheid van mensen, zowel tijdens de aanlegfase als de gebruiksfase. Aantasting en verstoring kan ertoe leiden dat het leefgebied in de directe omgeving van de windturbines verloren gaat of (tijdelijk) minder geschikt is voor soorten. Hierdoor kunnen soorten dit leefgebied verlaten met als gevolg dat de gunstige staat van instandhouding van een soort in het geding komt. Het kan eveneens betekenen dat de Natura-2000 instandhoudingsdoelstellingen (vogels, zeezoogdieren) in gevaar komen. De mate van verstoring en gewenning en de verstoringafstanden verschillen per soort. Per alternatief wordt kwalitatief beoordeeld hoe groot de mogelijke aantasting of verstoring van het leefgebied van een soort kan zijn.
- Barrièrewerking: De aanwezigheid van windturbines op migratie- en vliegroutes van (trek)vogels betekent dat deze soorten hun route aanpassen om de windturbines te vermijden. Daardoor kunnen windturbines voor lokale vogels tot barrièrewerking leiden door het onbereikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Vaak is het effect hiervan gering, maar bij frequent optredende bewegingen van de slaaptrek en getijdentrek kan dit betekenen dat rust- of voedselgebieden onbereikbaar worden. Ook kan het gebeuren dat voedselgebieden energetisch niet meer interessant zijn voor een soort, omdat het meer energie kost om ernaar toe te vliegen dan dat het ter plaatse foerageren de soort aan energie oplevert. Bij trekvogels tijdens de voorjaars- en najaarstrek is sprake van lange afstandstrekken en korte afstandstrekken. De trek van korte afstandstrekken vindt gemiddeld op lagere hoogte plaats dan die van lange afstandstrekken. Hierdoor is de kans op grote aantallen trekkende (zang)vogels in de onderste luchtlagen (de lagen waarin windturbines draaien) en daarbij kunnen windturbines een barrière vormen. Per alternatief wordt kwalitatief beoordeeld of sprake is van een toename van de barrièrewerking en voor welke soorten dat het geval kan zijn.

Tabel 8.2 Te onderzoeken aspecten ecologie

aspect			
Natura 2000 tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	habitat	tijdelijke aantasting van beschermde habitats
	verstoring	broedvogels	tijdelijke verstoring van beschermde vogelsoorten en zeehonden als gevolg van de bouw- en aanlegwerkzaamheden
		niet-broedvogels	
NNZ tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aanvaringslachtoffers	zeehonden	tijdelijke aantasting van beschermde leefgebieden
		leefgebied	
Natura 2000 permanente effecten gedurende de gebruiksfase	toename	broedvogels	toename van het aantal aanvaringslachtoffers met beschermde vogelsoorten als gevolg van de nieuwe windturbines
		niet-broedvogels	
	verstoring	broedvogels	verstoring van vogels als gevolg van het in gebruik hebben van nieuwe windturbines
		niet-broedvogels	
	barrièrewerking	broedvogels	effect van de nieuwe windturbines op vliegroutes voor vogelsoorten
		niet-broedvogels	
soortbescherming tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	tijdelijke aantasting van leefgebieden van beschermde soorten (inclusief verlies groeiplaatsen beschermde planten)
	verstoring	zeezoogdieren	tijdelijke verstoring van beschermde vogelsoorten, zeezoogdieren en vleermuizen als gevolg van de bouw- en aanlegwerkzaamheden
		broedvogels	
		trekvogels	
		overige vogels	
		vleermuizen	
soortbescherming permanente effecten gedurende de gebruiksfase	toename	broedvogels	toename van het aantal aanvaringslachtoffers met beschermde vogel- en vleermuissoorten als gevolg van de nieuwe windturbines
		trekvogels	
		overige vogels	
		vleermuizen	
	verstoring	broedvogels	verstoring van beschermde vogel- en vleermuissoorten als gevolg van het in gebruik hebben van nieuwe windturbines
		trekvogels	
		overige vogels	
		vleermuizen	

8.1.2 Onderzoeksmethodiek

De drie alternatieven zijn gebaseerd op een gefaseerde realisatie van nieuwe windturbines tot het jaar 2028, waarbij uiteindelijk de bestaande turbines zijn opgeschaald en eventueel nieuwe turbines zijn geplaatst. Voor deze effectbeoordeling van de alternatieven wordt uitgegaan van de eindsituatie per alternatief in het jaar 2028. Omdat het exacte type windturbine nog niet bepaald is wordt tevens ervan uitgegaan dat bij alle alternatieven één en hetzelfde turbinetype geplaatst wordt.

Op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis zijn de effecten van de alternatieven van de windparken Oosterscheldekering op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en beoordeeld op hoofdlijnen. Dit is gedaan op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied (voor zover daar op dit moment voldoende en recente gegevens van voorhanden zijn), de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep.

Tabel 8.3 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend.

Tabel 8.3 Gehanteerde effectscores voor soort- en gebiedsbescherming

+++	sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

8.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

8.2.1. Huidige situatie

Windparken

Binnen het plangebied zijn op dit moment vier windparken aanwezig, te weten Windpark Roggeplaat-Oost, Windpark Neeltje Jans, Windpark Noordland (alle drie in een opstelling bestaande uit vier windturbines) en Windpark Jacobahaven dat drie windturbines omvat. Deze windturbines zorgen momenteel al voor een zekere mate van verstoring van aanwezige natuurwaarden en voor aanvaringsslachtoffers bij vogels en vleermuizen.

Overige delen plangebied

Op de locaties waar nieuwe turbines geplaatst kunnen worden, bestaat de vegetatie uit een schrale duinvegetatie met op plekken een dichte begroeiing van met name duindoorn. Bij de Binnenhaven is de begroeiing beperkt en bestaat de locatie voornamelijk uit een steen- of asfaltbekleding. Het hoge aantal recreanten (met name in het zomerseizoen) op en rondom de Oosterscheldekering zorgt voor verstoring. Toch zijn de meeste nieuwe turbinelocaties momenteel niet in gebruik door recreanten. Dit komt doordat deze locaties over het algemeen slecht bereikbaar zijn voor recreanten. Bij de Binnenhaven ligt dit anders, hier is de zuidelijke dam in gebruik als passantenhaven en is op de noordelijke dam een toegangsweg naar het opslagterrein van Rijkswaterstaat aanwezig.

De duinen, duindoornstruwelen, de lagere duinvegetatie en enkele afgelegen strandjes op Neeltje Jans en de Roggeplaat zijn van belang voor broedende en rustende vogels. In de havens en op de havendammen en strekdammen kunnen grotere aantallen rustende en foeragerende vogels voorkomen. Over het gebied gelegen tussen de Mattenhaven en het bestaande Windpark Neeltje Jans vindt getijdentrek van vogels plaats bij hoog- en laagwater.

Beschermde gebieden: Natura 2000

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden Voordelta en Oosterschelde, zie figuur 8.1.

Aangewezen habitattypen op grond van de Habitatrichtlijn

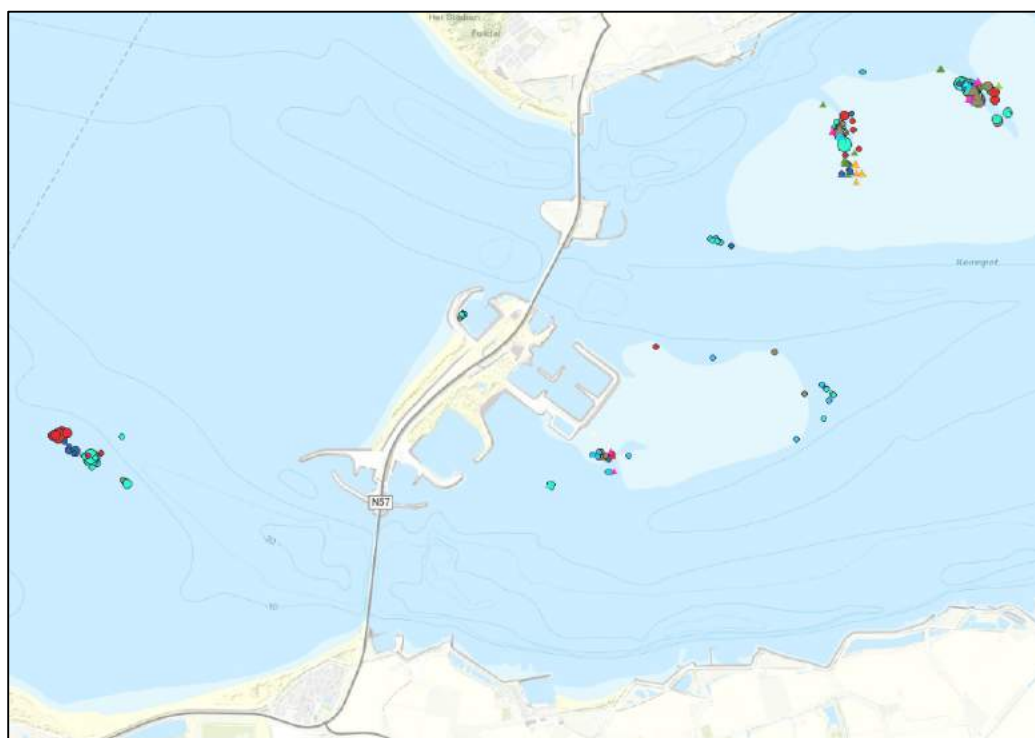
Binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden en grenzend aan het plangebied bevinden zich een aantal habitattypen waarvoor beide gebieden zijn aangewezen. In de Oosterschelde maakt al het open water aan de oostzijde van de Oosterscheldekering deel uit van het habitatype Grote Baaien (H1160). Overige kwalificerende habitattypen komen aan de zijde van de Oosterschelde niet voor.

Aan de zijde van de Voordelta maakt al het open water deel uit van het habitatype Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee - kustzone; H1110B). Tussen de Vluchthaven en de Noordland Buitenhaven bevindt zich een strand- en duingebied waarvan het strand gekwalificeerd is als Slik- en zandplaten (Noordzee - kustzone; H1140B) en het duingebied als Grijze duinen (kalkrijk; H2130A).

Aangewezen soorten op grond van de Habitatrichtlijn

De gewone en grijze zeehond komen in de gehele Voordelta voor, alsmede in het (hoofdzakelijk) westelijke deel van de Oosterschelde. Behalve dat zwemmende zeehonden worden waargenomen langs de gehele Oosterscheldekering, is een aantal plaatsen ter hoogte van de kering bekend waar zich regelmatig rustende zeehonden bevinden. Deze locaties zijn aangegeven op figuur 8.3. In de Oosterschelde komt de gewone zeehond het meest voor. Deze soort baart ook jongen en zoogt op de hoger gelegen platen, zoals op de Middelpaai, ten oosten van Windpark Bouwdokken. De belangrijkste vaste rustplaatsen van de gewone zeehond, waaronder een voortplantingsplaats en een ruigebied, bevinden zich in de kreek van de zandpaai Roggenpaai. De noordse woelmuis komt niet voor op of langs de Oosterscheldekering.

Kwalificerende vissoorten voor de Voordelta (zeeprik, rivierprik, elft en fint) zijn allemaal trekvissen die leven in het open water (op de Noordzee) en in het rivierengebied paaien. Aangezien geen verbinding is tussen de Oosterschelde en de Rijn/Maas of Schelde is geen sprake van gerichte trek. Het voorkomen van deze vissen rond de Oosterscheldekering zal ongeveer gelijk zijn aan andere willekeurige plekken langs de Noordzeekust.



Figuur 8.3: Waarnemingen van Gewone en Grijze zeehond (jong en adult) ter hoogte van de Oosterscheldekering van 2010-2016 (Bron: provincie Zeeland, Geoloket)

Broedvogels

De Oosterschelde is aangewezen voor een aantal broedvogelsoorten. Dit zijn bruine kiekendief, kluut, bontbekplevier, strandplevier, grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern. Behalve de bruine kiekendief zijn dit allen kustbroedvogels die jaarlijks in het kader van het Biologisch Monitoringprogramma van de zoute Rijkswateren geteld worden in opdracht van Rijkswaterstaat. Deze kustbroedvogels worden in vaste telgebieden geteld.

Het werkeiland Neeltje Jans (OS132NJANS) en de Roggenplaat (OS131ROGGE) zijn twee vaste telgebieden op de Oosterscheldekering. Voor de periode 2010 - 2016 zijn de gegevens opgevraagd van de kustbroedvogels die binnen deze telgebieden broeden, zie tabel 8.4.

Tabel 8.4 Aanwezige kustbroedvogels op de Oosterscheldekering in de periode 2012 - 2016. Gegevens zijn afkomstig van kustbroedvogeltellingen van Rijkswaterstaat (ongepubliceerde gegevens).

	2012	2013	2014	2015	2016
Neeltje Jans					
Bontbekplevier	9	14	14	15	14
Dwergstern	20	40	40	58	4
Visdief	22	35	53	76	88
Roggenplaat					
Bontbekplevier	2	0	2	3	4

Het aantal broedende bontbekplevieren is de laatste jaren stabiel. Met name kale strandjes en het zanddepot bij Windpark Bouwdokken, plekken waar weinig recreanten komen, zijn geschikte broedlocaties. Op de Roggenplaat-oost broeden bontbekplevieren op kale semi-verharde paden onder de bestaande windturbines. Dwergsterns broeden op het strandje van het Topshuis (westzijde Neeltje Jans) en op de noordelijke strekdam van Noordland buitenhaven. In de winter van 2014-2015 is het strandje bij het Topshuis grotendeels door de zee opgegeten en is de soort in 2015 op de zuidwestpunt van Neeltje Jans waargenomen. In 2016 zijn veel broedgevallen bij het Topshuis door recreanten verstoord. Op het strandje hebben in 2017 twee paren een broedpoging gedaan. Bij Noordland buitenhaven werd in maart 2016 een nieuw broedgebied aangelegd op een afstand van 130 meter van de windturbine locatie NB1. In 2016 en 2017 zijn hier geen dwergsterns tot broeden gekomen, terwijl dat in eerdere jaren wel het geval was.

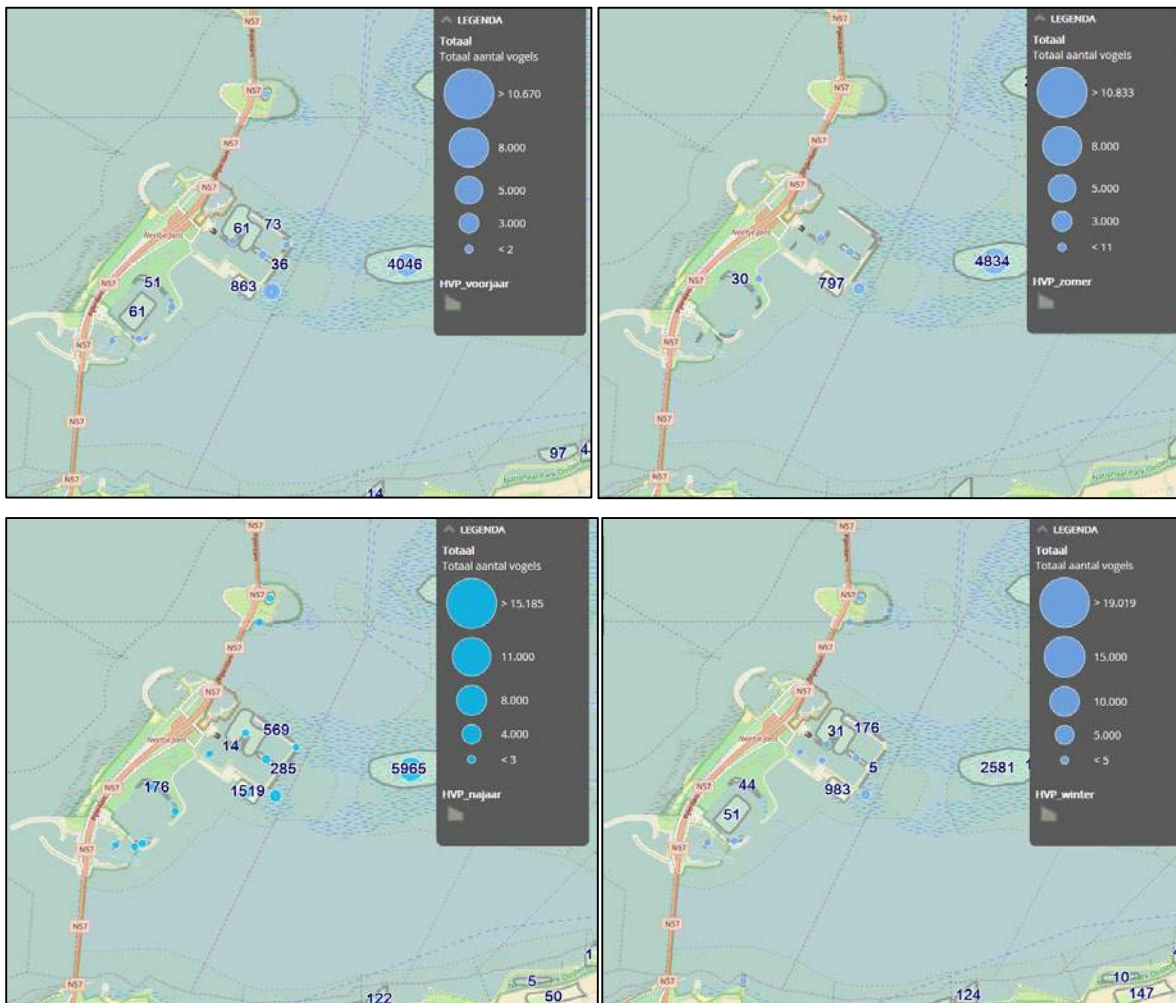
De aantallen broedende visdieven nemen elk jaar toe. De meeste visdieven broeden op het eiland "De Haak" bij Windpark Bouwdokken. Ook wordt jaarlijks door een aantal paren gebroed op drijvers van de mosselkwekerij in de bouwdokken. In maart 2016 is in opdracht van de initiatiefnemer een broedvogeleiland in de Inlaag Neeltje Jans geplaatst. Het aantal broedende visdieven bereikte in dat jaar al het grote aantal van 50 nesten op dit nieuwe eiland.

Niet-broedvogels

Naast broedvogels verblijven onder andere steltlopers, eenden, ganzen en meeuwen op en rond de Oosterscheldekering. Zowel aan de oostzijde (Oosterschelde) als aan de westzijde (Voordelta) van de Oosterscheldekering worden maandelijks alle watervogels geteld in het kader van het Biologisch Monitoringprogramma van de zoute Rijkswateren, uitgevoerd door Rijkswaterstaat. Voor de kwalificerende niet-broedvogels zijn in tabel 8.5 en 8.6 de maandgemiddelden van de waargenomen soorten weergegeven. Het betreft de maandgemiddelden over de periode juli 2011 - juni 2016.

Belangrijke gebieden voor vogels zijn de hoogwatervluchtplaatsen (HVP) waar zich bij hoogwater grote aantallen vogels verzamelen. De vogels, met name steltlopers, wachten hier tot de volgende laagwaterperiode, waarbij de vogels weer kunnen foerageren op droogvallende slikken, waaronder de slikken van Neeltje Jans. In figuur 8.4 worden de belangrijkste HVP aan de zijde van de Oosterschelde langs de Oosterscheldekering weergegeven. De afbeelding laat de belangrijkste HVP zien tijdens voorjaar, zomer, najaar en winter. Voor een aantal HVP zijn de totale aantallen vogels weergegeven, gebaseerd op maandgemiddelden van de teljaren 2011 - 2015. Ten zuidoosten van het Windpark Bouwdokken is de situatie sinds 2017 veranderd. De HVP aan de zuidzijde van het zanddepot (Bouwdokken) is vergroot in oppervlakte en wordt ook intensief gebruikt door verschillende soorten. Het oogeiland (HVP ten oosten van Bouwdokken) is voor een groot deel uitgespoeld en daardoor in de huidige situatie in mindere mate functioneel als HVP. Voor de Voordelta zijn kaarten met HVP niet beschikbaar.

Buiten de broedtijd is het strandje bij de zuidelijke havendam van de Mattenhaven van groot belang als ruiplek voor de strandplevier, zie figuur 8.5. Deze soort vertoont een negatieve populatietrend in de Oosterschelde, gaat hard in aantal achteruit en in het Deltagebied zijn nog slechts enkele gebieden aanwezig waar deze soort voorkomt. Als broedvogel is de soort niet aanwezig. Het strand wordt door de Strandplevier uitsluitend gebruikt in de periode begin juli tot en met half september, zie tabel 8.5.



Figuur 8.4 HVP aan de Oosterscheldezijde van het plangebied op basis van watervogeltellingen van de periode 2011-2015. Van links naar rechts zijn de belangrijkste HVP weergegeven tijdens voorjaar, zomer, najaar en winter. Voor een aantal HVP is het totale aantal vogels weergegeven. Bron: HVP-viewer Oosterschelde en Westerschelde, Rijkswaterstaat.



Figuur 8.5 Het strand bij de zuidelijk havendam is een belangrijke ruplaats voor Strandplevieren. Van begin juli tot half september zijn er de laatste jaren tientallen exemplaren aanwezig. Het is één van de weinige plekken in het Deltagebied waar deze soort nog in dergelijke aantallen voorkomt (Arts et al. 2014). Tijdens laagwater wordt op het zandige slik bij de zuidelijke havendam en op het slik ten westen van de noordelijke havendam gevoerageerd (bron: Buijs Eco Consult memo, 16 juni 2016).

Beschermde gebieden: Natuurnetwerk Zeeland (NNZ)

In het plangebied en directe omgeving bevinden zich gebieden die deel uitmaken van het Natuurnetwerk Zeeland (NNZ), dat weer onderdeel is van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Afbeelding 8.2 geeft de ligging van deze gebieden weer en de beheertypen die hiervoor zijn vastgesteld. Het duingebied op Neeltje Jans heeft het beheertype 'open duin'. Het zanddepot ten zuiden van Windpark Bouwdokken heeft het beheertype 'Kruiden- en faunarijk grasland'.

Beschermde soorten

In deze paragraaf is een samenvatting van de meest voorkomende beschermde soorten en de betekenis van het plangebied voor deze soorten opgenomen.

Broedvogels

Op werkeiland Neeltje Jans, Roggenplaat en rondom de Jacobahaven komen verschillende soorten broedvogels voor. De meest voorkomende broedvogels worden hieronder genoemd, zover deze nog niet zijn benoemd in deze paragraaf.

Eenden

Meerdere eenden broeden in het plangebied, waaronder wilde eend en krakeend. De bergeend broedt verspreid over Neeltje Jans en Roggenplaat, waaronder in konijnenholen in de dijken. Rond Windpark Bouwdokken broeden jaarlijks eidereenden. Op Neeltje Jans komen jaarlijks circa 60 paar eidereenden tot broeden.

Steltlopers

Verspreid over het plangebied komen broedende scholeksters voor. Evenals voor bontbekplevier zijn de schrale zand en kiezelstrandjes geschikt als broedplaats voor de strandplevier en kluut. Naarmate de hoog opgaande begroeiing, of de verstoring, toeneemt, zijn deze strandjes steeds minder geschikt als broedgebied.

Meeuwen

Op Neeltje Jans en Roggenplaat zijn enkele meeuwenkolonies aanwezig. De kolonies op Roggenplaat zijn relatief klein. Ze bestaan uit enkele tientallen kleine mantelmeeuwen, stormmeeuwen en rond de 150 zilvermeeuwen. De kleine mantelmeeuw broedt in grote aantallen op Neeltje Jans. In 2016 zijn ruim 3.400 broedparen geteld (MWTL-tellingen Rijkswaterstaat). Ook zilvermeeuwen zijn talrijk op Neeltje Jans. Zilvermeeuwen broeden tussen de kleine mantelmeeuwen. De afgelopen jaren worden gemiddeld 2.000 broedparen per jaar geteld.

Zangvogels

Het duinen en dijkenlandschap biedt met schrale vegetatie, grasbermen en een grote oppervlakte (duindoorn-)struweel veel broedgelegenheid voor vele soorten zangvogels. Soorten die broeden in het plangebied zijn onder andere pimpelmees, merel, fitis, winterkoning, grasmus en kneu.

Lepelaar

In 2010 is een kleine kolonie ontstaan in de meeuwenkolonie aan de oostzijde van het eiland (in de duinen bij de Mattenhaven). Deze vogels foerageren overdag op de Neeltje Jansplaat. Het aantal broedparen is de laatste twee jaar nagenoeg gelijk gebleven, met 28 paar in 2016 en 29 paar in 2017. Wel is de kolonie grotendeels verplaatst naar het zanddepot aan de zuidkant van Windpark Bouwdokken (onder turbine BD1, zie figuur 4.13). In 2017 zaten hier 23 paar te broeden en nog (maar) 6 paar in de oude kolonie bij de Mattenhaven.

Overige broedvogels

Andere vogels die met redelijke aantallen broeden in het plangebied zijn grauwe gans, nijlgans, houtduif, holenduif en ekster. Op de strekdam bij Roggenplaat-Oost heeft in 2017 een slechtvalk gebroed.

Trekvogels

De najaarstrek over Nederland strekt zich uit tussen eind juli en begin december en de voorjaarsstrek tussen eind februari en begin juni. In deze perioden trekt een groot aantal soorten over ons land, waarbij van iedere soort het gros van de aantallen in anderhalf tot twee maanden tijd passeert. In juli-augustus passeren vooral lange afstandtrekkers. Dit zijn soorten die de winter overwegend in Afrika ten zuiden van de Sahara doorbrengen. September is een overgangsmaand met de laatste lange afstandtrekkers en de eerste korte afstandtrekkers. Laatstgenoemde groep bestaat vooral uit soorten die in West- en Zuidwest-Europa de winter doorbrengen. De hoofdmacht van deze vogels trekt tussen eind september en half november voorbij, met in het westen en noorden van het land een uitloop tot begin december.

Tabel 8.5 Aanwezige niet-broedvogels langs de Oosterscheldezijde van de Oosterscheldekering in de periode 2012 -2016. Vanwege uitwisseling tussen beide gebieden zijn de kwalificerende niet-broedvogels van de Oosterschelde en Voordelta weergegeven. Gegevens zijn afkomstig van kustbroedvogeltellingen van Rijkswaterstaat. (ongepubliceerde gegevens)

Soort	jan	feb	mrt	apr	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
Aalscholver	20	15	14	20	59	29	69	84	83	37	37	24
Bergeend	94	101	155	83	178	142	56	15	8	13	27	40
Bontbekplevier	1	2	4	6	11	5	8	18	25	3	1	0
Bonte Strandloper	4	7	202	240	744	0	2	26	9	26	3	68
Brandgans	1	0	0	1	0	0	0	11	6	0	0	0
Brilduiker	6	22	16	1	0	0	0	0	0	1	4	6
Dodaars	23	19	14	1	0	0	0	2	2	4	14	32
Drieteenstrandloper	0	1	0	93	454	0	0	28	4	0	0	12
Eidereend	18	33	92	132	139	78	151	175	84	29	17	16
Fuut	57	35	14	4	7	3	19	15	26	16	47	66
Goudplevier	12	0	0	0	0	0	0	5	38	0	0	0
Grauwe Gans	498	188	81	53	153	101	93	466	191	123	157	149
Groenpootruiter	0	0	0	0	1	0	2	4	2	1	0	0
Kanoetstrandloper	0	0	4	1	10	0	0	0	0	1	0	0
Kievit	23	19	1	1	12	2	6	92	32	4	27	22
Kleine Zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0
Kluut	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	0
Krakeend	60	68	53	20	30	35	20	42	46	35	72	35
Kuifduiker	3	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Lepelaar	0	0	0	1	4	10	38	68	21	1	0	0
Middelste Zaagbek	98	114	42	22	6	1	1	0	1	24	111	61
Pijlstaart	1	1	0	0	0	0	0	0	4	2	4	3
Rosse Grutto	2	6	2	38	126	0	13	26	17	5	7	3
Rotgans	81	71	165	46	198	2	2	2	2	145	123	69
Scholekster	602	639	314	303	255	181	553	798	1.090	585	524	692
Slechtvalk	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
Slobeend	116	66	52	37	6	5	15	61	84	71	67	84
Smient	788	883	77	1	0	0	2	11	125	119	564	917
Steenloper	27	25	12	6	16	0	6	11	7	13	16	27
Strandplevier	0	0	0	0	0	0	23	40	5	0	0	0
Tureluur	46	53	17	28	7	5	28	33	68	37	79	50
Wilde Eend	329	259	78	43	91	106	49	450	320	148	226	347
Wintertaling	69	38	12	7	0	1	3	58	87	75	108	42
Wulp	157	194	113	14	24	13	128	59	155	227	157	243
Zilverplevier	6	1	33	108	209	0	14	24	4	8	3	7
Zwarte Ruiter	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0

Tabel 8.6 Aanwezige niet-broedvogels langs de Voordelta-zijde van de Oosterscheldekering in de periode 2012 - 2016. Vanwege uitwisseling tussen beide gebieden zijn de kwalificerende niet-broedvogels van de Oosterschelde en Voordelta weergegeven. Gegevens zijn afkomstig van kustbroedvogeltellingen van Rijkswaterstaat (ongepubliceerde gegevens).

Soort	jan	feb	mrt	apr	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
Aalscholver	8	9	5	2	9	9	14	23	18	22	12	9
Bergeend	0	1	1	5	6	3	1	1	0	0	1	0
Bontbekplevier	12	8	4	4	7	3	4	9	33	8	4	7
Bonte Strandloper	4	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	5
Brilduiker	12	11	5	0	0	0	0	0	0	0	7	15
Dodaars	5	3	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2
Drieteenstrandloper	59	23	8	4	3	0	0	0	1	9	26	56
Dwergmeeuw	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eidereend	2	1	18	13	11	4	3	32	6	3	0	6
Fuut	4	6	4	1	1	1	1	0	2	5	14	9
Grauwe Gans	0	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0
Krakeend	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middelste Zaagbek	45	79	23	9	2	0	0	0	0	8	60	61
Rosse Grutto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Rotgans	28	43	9	28	17	1	0	0	0	50	35	29
Scholekster	87	106	69	54	61	53	64	114	104	93	101	107
Steenloper	38	30	12	14	9	1	9	29	19	24	20	30
Wilde Eend	13	11	4	3	1	4	1	3	2	4	5	5
Wintertaling	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Wulp	3	13	1	2	1	0	1	2	4	5	10	8
Zilverplevier	3	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2
Zwarte Zee-eend	0	18	0	2	0	0	0	0	0	0	14	3

In het voorjaar verloopt dit patroon omgekeerd waarbij de korte afstandtrekkers vooral in maart langskomen en de lange afstandtrekkers in mei. Het volume van de najaarstrek is omvangrijker dan de voorjaartrek. Daarnaast vindt de trek van korte afstandtrekkers gemiddeld op lagere hoogte plaats dan die van lange afstandtrekkers. Hierdoor is de kans op grote aantallen trekkende (zang)vogels in de onderste luchtlagen (de lagen waarin windturbines draaien) het grootst tussen eind september en half november. Logischerwijs zijn in deze periode ook de meeste aanvaringsslachtoffers te verwachten.

Vanaf de duinen bij Westenschouwen (1.500 meter ten noorden van het werkeiland Roggenplaat) wordt jaarlijks door vogelliefhebbers systematisch de zichtbare najaarstrek gevolgd. In 2016 werden tussen 15 september en 15 november gedurende 68 uur ruim 161.000 overvliegende vogels geregistreerd, gemiddeld 2.360 exemplaren/uur.¹²

¹² Website <www.trektellen.nl> geraadpleegd op 1 augustus 2017.

Hieronder wordt van de meest voorkomende soorten een korte analyse van de belangrijkste vliegbewegingen van trekkende vogels overdag rondom de telpost Westenschouwen gegeven.

- Spreeuw
Wanneer spreeuwen meewind hebben in het najaar, vliegen ze vaak vanuit het noordoosten in een breedfront over Schouwen. Bij de telpost Westenschouwen houden de vogels een zuidwestelijke koers aan en steken in zuidwestelijke richting over naar Walcheren of de Noordzee op. De Oosterscheldekering vormt bij deze wind geen leidraad en van een duidelijke stuwing is geen sprake. Bij tegenwind is wel sprake van stuwing. De Oosterscheldekering is dan een belangrijke leidraad.
Spreeuwen vliegen met name laag over het water en te verwachten is dat de trek beneden rotorhoogte plaatsvindt. Bij rugwinden kan de trek zich echter op grote hoogte afspelen. In het winterhalfjaar is een grote slaapplek voor spreeuwen op Neeltje Jans. Het gaat hierbij om grote aantallen vogels tot wel honderdduizend exemplaren. Deze vogels trekken twee keer per dag over de Oosterscheldekering naar zowel Schouwen als Noord-Beveland, waarbij de Oosterscheldekering leidend is.
- Koperwiek
Net als bij de spreeuw vormt de Oosterscheldekering bij rustig weer geen leidraad en is geen sprake van duidelijke stuwing. Bij tegenwind is niet duidelijk of de Oosterscheldekering als leidraad werkt, of dat een deel van de vogels via een breed front via de kortste weg de Oosterscheldemonding oversteekt.
- Vink en keep
In het algemeen vliegt de vink op te grote hoogte om te kunnen worden waargenomen. Bij tegenwind verloopt de trek op lagere hoogte met een vergelijkbaar patroon als voor de koperwiek. Vinken en kepen volgen meer dan de koperwiek de binnenkant van de duinen en de boswachterij en worden nauwelijks boven zee waargenomen. Vinken steken voornamelijk in een brede waaier Walcheren over, waarbij de Oosterscheldekering door een deel van de vogels als leidraad lijkt te worden gebruikt. Ook op Neeltje Jans worden tijdens de najaarstrek vinken waargenomen, zowel aan de zee- als aan de Oosterscheldezijde bij zuidwesten tot zuidoostenwind.
- Kauw
Kauwen steken de Oosterscheldekering over op grote hoogte en laten zich nauwelijks leiden door de kering. Vogels die zich wel laten leiden door de kering, gaan hoger vliegen als reactie op de bestaande windturbines.
- Houtduif
De trek van de houtduif verloopt meestal op enige hoogte en bij meewind altijd hoger dan bij tegenwind. De houtduif blijft meestal aan de zeezijde van de Oosterscheldekering. Gestuwde trek komt langs de kust nauwelijks voor.
- Kievit
Voor de kievit geldt in het algemeen hetzelfde als voor de houtduif. De oversteek vindt meestal plaats aan de zeezijde van de Oosterscheldekering. In de winter kan soms breedfronttrek optreden, waarbij grote aantallen vogels met de wind in de rug op grote hoogte in zuidwestelijke richting vliegen. Daarbij worden ze niet door de Oosterscheldekering geleid.
- Sterns
In de periode juli september kunnen grote aantallen sterns (visdieven en grote sterns) afkomstig uit Noordwest-Europa worden aangetroffen op Neeltje-Jans. Deze vogels gebruiken Neeltje Jans om te rusten tijdens de trek.
- Andere soorten
Trek van aalscholver, kleine zwaan, lepelaar en ganzen wordt niet door de Oosterscheldekering geleid. Deze soorten trekken ter hoogte van de Oosterscheldekering over zee. Graspiepers en witte, gele en grote gele kwikstaarten vliegen ook over de Oosterscheldekering zelf. Deze soorten vliegen daarbij vaak midden over de Roggenplaat en Neeltje Jans. Ook mezen, vlaamse gaai en ekster volgen tijdens de trek vaak de Oosterscheldekering, maar dit gaat om relatief lage aantallen tijdens de najaarstrek.

Overige vogels

Naaste broedvogels en trekvogels wordt het plangebied ook op andere wijze gebruikt als leefgebied door vogels, met name als HVP door onder andere steltlopers. Deze functie, de voorkomende aantallen en soorten vogels is hiervoor reeds besproken.

Zeehonden

Het voorkomen van gewone zeehond en grijze zeehond is hiervoor reeds besproken.

Bruinvis

Bruinvissen zijn jaarrond aanwezig in de Voordelta en Oosterschelde. Ze worden ook regelmatig waargenomen in het water rondom de Oosterscheldekering. Sinds 2009 worden door Stichting Rugvin jaarlijks bruinvissen geteld in de Oosterschelde. In 2017 werden 37 bruinvissen geteld, voornamelijk in het westelijk deel van de Oosterschelde. Bij deze telling is ook een kalfje en een juveniel gespot.

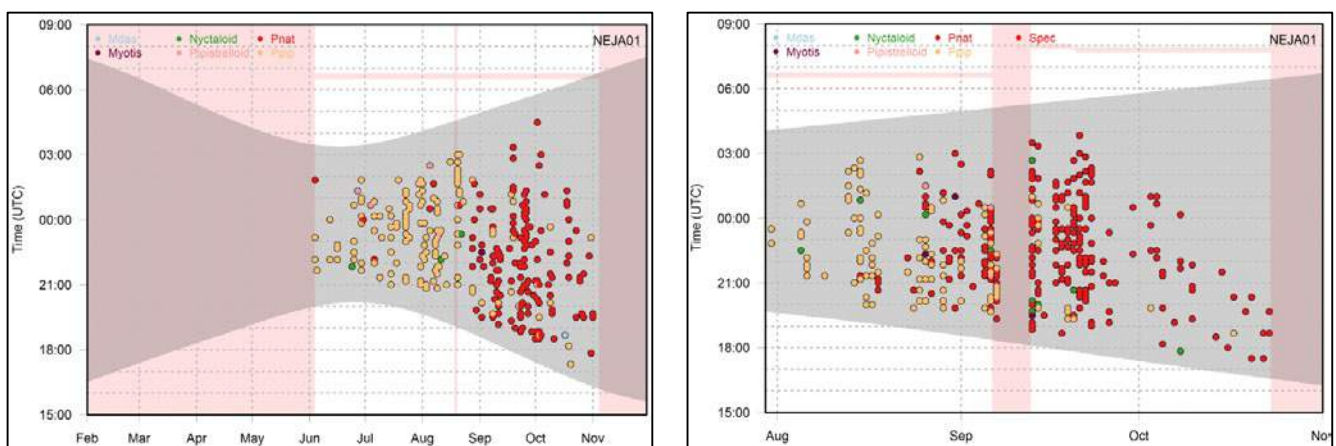
Vleermuizen

Eerdere jaren zijn een aantal inventarisatierondes uitgevoerd naar het voorkomen van vleermuizen op Neeltje Jans en de Jacobahaven. Hierbij werd met een batdetector vanaf de grond waarnemingen verricht. Met uitzondering van een enkele dwergvleermuis zijn hierbij verder geen vleermuizen waargenomen op Neeltje Jans. Ook bij de Jacobahaven zijn lage aantallen gewone dwergvleermuizen waargenomen.

In 2015 en 2016 heeft Wageningen Marine Research in opdracht van Rijkswaterstaat met een batcorder opnames gemaakt van vleermuizen op Neeltje Jans. De batcorder was geplaatst op 10 meter hoogte in een meetmast van de initiatiefnemer nabij Windpark Neeltje Jans, tussen het Topshuis en de afrit van de N57.

De metingen zijn uitgevoerd gedurende het seizoen en gedurende de nacht. In 2015 is gemeten in de periode van juni - september. Van 2016 zijn door een storing in de recorder enkel gegevens beschikbaar van de periode van augustus - oktober, waarbij in september ook een aantal dagen ontbreken door een volle geheugenkaart.

Figuur 8.6 geeft een goed overzicht van de gemeten vleermuisactiviteit in beide jaren ter hoogte van Windpark Neeltje Jans. Verreweg de meest algemene soorten zijn gewone dwergvleermuis (Ppip) en ruige dwergvleermuis (Pnat). Daarnaast is het seizoenspatroon goed waarneembaar. In de nazomer verdwijnt de lokaal voorkomende gewone dwergvleermuis langzaam van het toneel terwijl de migrerende ruige dwergvleermuis steeds algemener wordt. Vanaf eind september neemt de vleermuisactiviteit steeds verder af. In 2015 is tijdens de meetperiode een gemiddelde van 5 ruige dwergvleermuizen per avond geregistreerd, met een maximum van 86 registraties eind augustus. Voor gewone dwergvleermuis was het gemiddelde 4 registraties per avond met een maximum van 45 medio september. In 2016 is een gemiddelde van 6 ruige dwergvleermuizen per avond geregistreerd, met een maximum van 86 registraties eind augustus. Voor gewone dwergvleermuis was het gemiddelde 6 registraties per avond met een maximum van 27 begin september. Voor de duidelijkheid: het gaat hier over registraties van vleermuizen door de batcorder en betreft het geen uniek aantal individuen. Eenzelfde exemplaar kan zodoende voor meerdere waarnemingen hebben gezorgd.



Figuur 8.6 Geanalyseerde opnames van vleermuizen op Neeltje Jans, op 10 meter hoogte in 2015 (links) en 2016 (rechts). Y-as: tijd gedurende de nacht (UTC), X-as tijd gedurende het meetseizoen, grijze achtergrond: tussen zonsondergang en zonsopkomst, roze achtergrond: geen metingen of recorder uit. De stippen geven een 10-minuten interval waarin vleermuisactiviteit is gemeten. De kleur correspondeert met de soort: Mdas (meervleermuis), Ppip (gewone dwergvleermuis), Pnat (ruige dwergvleermuis), Pipistellid (dwergvleermuis spec), Nyctaloid (Laatvlieger, Rosse, Bos, Tweekleurige Vleermuis), Myotis (Myotis spec) en Spec (vleermuis spec).

Planten

In 2016 is door Natuurmonumenten een kartering uitgevoerd van de flora op Neeltje Jans. Bij deze kartering is Glad biggenkruid als enige beschermde plantensoort aangetroffen. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de provincie Zeeland geldt voor deze soort geen algemene vrijstelling. Het voorkomen van deze soort is weergegeven op figuur 8.7.

Voor Roggenplaat en Jacobahaven zijn geen recente gegevens van het voorkomen van beschermde soorten beschikbaar. Het talud van de Jacobahaven is een groeiplaats van bijenorchis en aardaker. Beide soorten die niet beschermd zijn onder de Wnb.



Figuur 8.7 Voorkomen van Glad biggenkruis op Neeltje Jans in 2016 (bron: Aptroot, 2017).

8.2.2. Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling van de huidige windturbines op de Oosterscheldekering zal niet leiden tot een verandering ten opzichte van de bestaande situatie. Ten aanzien van nieuw te plaatsen turbines op de kering of in de directe nabijheid zijn de volgende twee autonome ontwikkelingen van belang.

- Windpark Bouwdokken: Windpark Bouwdokken is momenteel (2017) in uitvoering. Hier worden negen windturbines gebouwd die volgens planning in het voorjaar van 2018 in gebruik worden genomen.
- Windpark Jacobapolder-Rippolder: Het is de bedoeling om de bestaande vijf windturbines te vervangen door vier nieuwere typen windturbines met een groter opgesteld vermogen.

8.3. Conclusies en waardering effecten op beschermde gebieden

Alternatief 1: repowering

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels. Voor de bestaande turbines komen nieuwe, grotere turbines terug op nagenoeg dezelfde locaties. Bij de nieuwe turbines blijft de masthoogte, tiphoogte en rotoroppervlak minimaal gelijk of neemt deze toe ten opzichte van die van de bestaande windturbines. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook iets groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter in het algemeen ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring weer verkleint.

Toename aanvaringsslachtoffers broedvogels

Visdief, bontbekplevier en dwergstern broeden onder of nabij de bestaande windturbines. Hoewel de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen, betekent dit ook dat de ruimte onder de rotor gelijk blijft of toeneemt. Voor lokale vogels heeft dit een gunstig effect omdat deze over het algemeen bij foerageervluchten laag vliegen. Het aantal aanvaringsslachtoffers zal daardoor naar verwachting niet toenemen bij de nieuwe turbines. Het blijft onduidelijk of het aantal aanvaringsslachtoffers afneemt als gevolg van de nieuwe turbines. (score: '0')

Toename aanvaringsslachtoffers niet-broedvogels

Onder niet-broedvogels kunnen slachtoffers vallen; of als doortrekker in voor- en/of najaar, of tijdens dagelijkse vluchten vanaf HVP. De kans dat vogels slachtoffer worden is afhankelijk van de hoogte waarop de verschillende soorten vliegen. Voor de vliegbewegingen van en naar HVP wordt over het algemeen laag gevlogen. De grotere nieuwe turbines die zijn onderzocht binnen de range zoals genoemd in paragraaf 4.3.2. hebben een gelijke of grotere vrije ruimte onder de rotor en leiden daardoor niet of nauwelijks tot meer slachtoffers. Trekvogels, of vogels die voor foerageervluchten migreren tussen Oosterschelde en Voordelta vliegen op grotere hoogtes. Voor deze vogels neemt door de hogere turbines en het grotere rotoroppervlak de kans op aanvaringsslachtoffers toe. (score: '-')

Verstoring broedvogels en niet-broedvogels

Windturbines kunnen een verstorend effect hebben op broedvogels en niet-broedvogels. Dat wil zeggen dat als gevolg van het aanwezig zijn en het draaien van een turbine de kwaliteit van het habitat in de directe omgeving afneemt. Dit leidt ertoe dat de dichtheid van (niet-)broedvogels in de directe omgeving lager is dan op grotere afstand. Tussen soorten bestaan verschillen in die zin dat de ene soort zich in het geheel niets aantrekt van een windturbine en een andere soort tot op zekere afstand een lagere (broed-)dichtheid kent als gevolg van de aanwezigheid van een of meer windturbines. In dit alternatief worden bestaande windturbines vervangen, waarbij de onderkant van de rotorbladen zich op gelijke hoogte of hoger boven het maaiveld bevindt en de draaisnelheid ook lager is. Het beeld wordt hierdoor rustiger. De windturbines worden echter ook groter en produceren in het ergste geval ook meer geluid. Verstoring van (niet-)broedvogels zal hierdoor niet toenemen, maar ook niet afnemen. (score: '0')

Barrièrewerking broedvogels

Wezenlijke effecten, waarbij broedvogels hun foerageergebieden door het windpark niet meer kunnen bereiken (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Omdat in dit alternatief enkel bestaande turbines vervangen worden, veranderd feitelijk niets aan het effect op broedvogels. (score: '0')

Barrièrewerking niet-broedvogels

Wezenlijke effecten, waarbij niet-broedvogels hun rust- en foerageergebieden door het windpark niet meer kunnen bereiken (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Ook hier omdat in dit alternatief enkel bestaande windturbines worden vervangen en feitelijk niets wijzigt. (score: '0')

Barrièrewerking trekvogels

Wezenlijke effecten, waarbij trekvogels door het windpark hun trekroute moeten aanpassen (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Ook hier omdat in dit alternatief enkel bestaande windturbines worden vervangen en feitelijk niets wijzigt. (score: '0')

Alternatief 2 (Mattenhaven) en 3 (Binnenhaven)

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels. Naast de repowering van de bestaande windparken worden bij beide alternatieven ook 7 of 8 nieuwe turbines geplaatst.

Toename aanvaringsslachtoffers broedvogels

Visdief, bontbekplevier en dwergstern broeden onder of nabij de bestaande windturbines, waarbij tellingen laten zien dat meer kwalificerende broedvogels voorkomen bij de Mattenhaven. Hoewel de afmetingen van de te vervangen turbines toenemen waarbij de ruimte onder de rotor gelijk blijft of toeneemt, worden bij beide alternatieven ook nieuwe turbines geplaatst. Met een toename van het aantal turbines kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beide scores: '-')

Toename aanvaringsslachtoffers niet-broedvogels

Door het plaatsen van nieuwe windparken in beide alternatieven worden windturbines geplaatst bij meer HVP langs de Oosterscheldekering dan nu het geval is. Met een toename van het aantal turbines bij HVP kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt. Hierbij is het effect groter bij alternatief 2, omdat in de Mattenhaven meerdere HVP liggen waar relatief hoge aantallen vogels gebruik van maken ten opzichte van de Binnenhaven. Daarbij is geen verschil tussen de onderlinge varianten. (score alternatief 2: '--', score alternatief 3: '-')

Verstoring broedvogels en niet-broedvogels

Het verstorend effect op (niet-)broedvogels neemt toe naarmate meer windturbines in het plangebied worden gebouwd. Met een toename van het aantal windturbines neemt ook de potentiële verstoring van (niet-)broedvogels toe. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beiden scores: '-')

Barrièrewerking broedvogels en niet-broedvogels

Wezenlijke effecten, waarbij (niet-)broedvogels hun foerageergebieden door een toename van het aantal windparken niet meer kunnen bereiken (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Omdat de broedvogels visdief, bontbekplevier en dwergstern over het algemeen bij foerageervluchten laag vliegen hebben meer windturbines niet of nauwelijks een extra barrièrewerking tot gevolg.

Ook niet-broedvogels vliegen laag zodat hiervoor dezelfde conclusie getrokken kan worden. Hoewel rond de Mattenhaven meer vogels voorkomen dan rond de Binnenhaven, is daarbij geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beiden score: '0')

Barrièrewerking trekvogels

De barrièrewerking van het windpark op trekvogels neemt toe naarmate meer turbines in het plangebied gebouwd worden. Met name bij de korte afstandstrekkers die gemiddeld in de onderste luchtlagen (de lagen waarin de rotoren van de windturbines draaien) vliegen, maakt dit het moeilijker om het windpark te passeren. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beiden score: '-')

Windmeetmast

Voor beide locaties is geen sprake van permanente effecten op beschermde gebieden. Ruimtebeslag op habitattypen of verstoring van vogels of andere kwalificerende soorten treedt niet op.

Tabel 8.7 geeft de samenvatting van de permanente effecten van de alternatieven op beschermde gebieden weer.

Tabel 8.7 Effectbeoordeling permanente effecten op beschermde gebieden

aspect		AO	alternatieven		
			1	2	3
toename	broedvogels	0	0	-	-
aanvaringsslachtoffers	niet-broedvogels	0	-	--	-
verstoring	broedvogels	0	0	-	-
	niet-broedvogels	0	0	-	-
barrièrewerking	broedvogels	0	0	0	0
	niet-broedvogels	0	0	0	0
	trekvogels	0	0	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

8.4. Conclusies en waardering effecten op beschermde soorten

Alternatief 1: repowering

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels en vleermuizen. Voor de bestaande turbines komen nieuwe, grotere turbines terug op de bestaande locaties. Bij de nieuwe turbines blijft de masthoogte, tiphoogte en rotoroppervlak minimaal gelijk of neemt toe ten opzichte van de bestaande turbines. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels en vleermuizen in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook iets groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter in het algemeen ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Daarnaast hebben de grotere turbines minimaal evenveel maar waarschijnlijk zelfs meer ruimte onder de rotor wat de kans op slachtoffers onder laagvliegende vogels en vleermuizen eveneens verkleint.

Toename aanvaringsslachtoffers broedvogels

Meerdere vogelsoorten broeden onder of nabij de bestaande windturbines. Hoewel de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen, betekent dit ook dat de ruimte onder de rotor gelijk blijft of toeneemt. Voor lokale vogels heeft dit een gunstig effect omdat deze over het algemeen bij foerageervluchten laag vliegen. Het aantal aanvaringsslachtoffers zal daardoor naar verwachting niet toenemen bij de nieuwe turbines. Het is onduidelijk of het aantal aanvaringsslachtoffers afneemt als gevolg van de nieuwe turbines. (score: '0')

Toename aanvaringsslachtoffers trekvogels

De nieuwe windturbines worden hoger dan de huidige turbines en tevens neemt het rotoroppervlak toe. De kans op aanvaringsslachtoffers van trekvogels neemt daardoor toe. (score: '-')

Toename aanvaringsslachtoffers overige vogels

Onder overige vogels kunnen slachtoffers vallen tijdens dagelijkse vluchten vanaf HVP. De kans dat vogels slachtoffer worden is afhankelijk van de hoogte waarop de verschillende soorten vliegen. Voor het vliegverkeer van en naar hoogwatervluchtplaatsen wordt over het algemeen laag gevlogen. Grotere nieuwe turbines met gelijke of meer ruimte onder de rotor leiden daardoor niet tot meer slachtoffers. Het is onduidelijk of het aantal aanvaringsslachtoffers afneemt als gevolg van de nieuwe turbines. (score: '0')

Toename aanvaringsslachtoffers vleermuizen

Lokale vleermuizen vliegen en foerageren op relatief lage hoogte. Bij de nieuwe turbines is de ruimte onder de rotor gelijk of groter dan bij de huidige turbines. Hierdoor neemt de kans op aanvaringsslachtoffers onder lokale vleermuizen niet toe. In het najaar komen echter met name migrerende ruige dwergvleermuizen voorbij. Deze vliegen op grotere hoogte en voor deze soort wordt de kans op aanvaringsslachtoffers daardoor groter. (score: '-')

Verstoring broedvogels

Turbines kunnen een verstoring effect hebben op broedvogels; dat wil zeggen dat als gevolg van het aanwezig zijn en het draaien van een turbine de habitatkwaliteit in de directe omgeving afneemt. Dit leidt ertoe dat de dichtheid van broedvogels in de directe omgeving lager is dan op grotere afstand. Tussen soorten bestaan verschillen in die zin dat de ene soort zich in het geheel niets aantrekt van een turbine en een andere soort tot op zekere afstand een lagere broeddichtheid kent. Bestaande turbines worden door nieuwe vervangen waarbij de onderkant van de rotorbladen zich op gelijke hoogte of hoger boven de grond bevindt en de draaisnelheid lager is. Het beeld wordt hierdoor rustiger. De windturbines worden echter ook groter en produceren in het ergste geval ook meer geluid. Verstoring van broedvogels zal hierdoor niet toenemen, maar ook niet afnemen. (score: '0')

Verstoring trekvogels

Op trekvogels worden tijdens de gebruiksfase geen verstoring effecten verwacht. Uit onderzoek blijkt dat de luchtvaartverlichting op de turbines geen effect heeft op trekvogels. De hoogte van de turbines en de sterkte van de verlichting zijn te beperkt om trekvogels uit koers te brengen. (score: '0')

Verstoring overige vogels

Turbines kunnen een verstoring effect hebben op niet-broedvogels; dat wil zeggen dat als gevolg van het aanwezig zijn en het draaien van een turbine de habitatkwaliteit in de directe omgeving afneemt. Dit leidt ertoe dat de dichtheid van niet-broedvogels hier lager kan zijn dan op grotere afstand. Tussen soorten bestaan verschillen in die zin dat de ene soort zich in het geheel niets aantrekt van een turbine en een andere soort tot op zekere afstand een lagere dichtheid kent. Bestaande turbines worden door nieuwe vervangen waarbij de onderkant van de rotorbladen zich op gelijke hoogte of hoger boven de grond bevindt en de draaisnelheid lager is. Het beeld wordt hierdoor rustiger. De windturbines worden echter ook groter en produceren in het ergste geval ook meer geluid. Verstoring van (niet-)broedvogels zal hierdoor niet toenemen, maar ook niet afnemen. (score: '0')

Verstoring vleermuizen

Net als voor vogels geldt voor vleermuizen dat met de nieuwe turbines de verstoring niet zal toenemen of afnemen. (score: '0')

Alternatief 2 (Mattenhaven) en 3 (Binnenhaven)

Effecten tijdens de gebruiksfase van windturbines treden alleen maar op bij vogels en vleermuizen. Naast de repowering van de bestaande windparken worden bij beide alternatieven ook 7 of 8 nieuwe turbines geplaatst.

Toename aanvaringsslachtoffers broedvogels

Meerdere vogelsoorten broeden onder of nabij de bestaande windturbines. Hoewel de afmetingen van de nieuwe turbines toenemen en daarmee mogelijk de ruimte onder de rotor toeneemt, worden in beide alternatieven ook nieuwe turbines geplaatst. Met een toename van het aantal turbines kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt.

Rondom de Binnenhaven is minder oppervlak duinhabitat met onder andere duindoornbegroeiing aanwezig dan rond de Mattenhaven. Rondom de Mattenhaven is het aantal broedvogels vele malen groter, waaronder een kolonie lepelaars. Dit maakt de kans op een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers groter bij alternatief 2 (score: '--') dan bij alternatief 3 (score: '-'). Daarbij is geen verschil tussen de onderlinge varianten.

Toename aanvaringsslachtoffers trekvogels

Bij alleen repowering van de bestaande windturbines neemt de kans op aanvaringsslachtoffers van trekvogels toe. Met het plaatsen van nieuwe windturbines wordt deze kans nog verder vergroot. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beide scores: '--')

Toename aanvaringsslachtoffers overige vogels

Door het plaatsen van nieuwe windparken in beide alternatieven komen windturbines te staan bij meer HVP langs de Oosterscheldekering. Met een toename van het aantal turbines bij HVP kan niet worden uitgesloten dat het aantal aanvaringsslachtoffers toeneemt. Hierbij is het effect groter bij alternatief 2, omdat in de Mattenhaven meerdere HVP liggen waar relatief hoge aantallen vogels gebruik van maken ten opzichte van de Binnenhaven. Daarbij bestaat geen verschil tussen de onderlinge varianten. (score alternatief 2: '--' en score alternatief 3: '-')

Toename aanvaringsslachtoffers vleermuizen

Lokale vleermuizen vliegen en foerageren op relatief lage hoogte. Bij de nieuwe windturbines is de ruimte onder de rotor gelijk aan of groter dan bij de huidige turbines. Hierdoor neemt de kans op aanvaringsslachtoffers onder lokale vleermuizen niet toe. In het najaar komen echter met name migrerende ruige dwergvleermuizen voorbij.

Deze vliegen op grotere hoogte en voor deze soort wordt de kans op aanvaringsslachtoffers daardoor wel groter. Voor alternatief 2 en 3 neemt dit effect op migrerende vleermuizen vanwege het groter aantal windturbines nog verder toe ten opzichte van alternatief 1. (beide scores: '--')

Verstoring broedvogels

Het verstoring effect op broedvogels neemt toe naarmate meer windturbines in het plangebied worden gebouwd. Met een toename van het aantal windturbines neemt ook de potentiële verstoring van broedvogels toe. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beide scores: '-')

Verstoring trekvogels

Op trekvogels worden tijdens de gebruiksfase geen verstoringseffecten verwacht. Uit onderzoek blijkt dat de luchtvaartverlichting op de turbines geen effect heeft op trekvogels. De hoogte van de turbines en de sterkte van de verlichting zijn te beperkt om trekvogels uit koers te brengen. (beide scores: '0')

Verstoring overige vogels

Het verstoring effect op rustende en foeragerende vogels neemt toe naarmate meer windturbines in het plangebied worden gebouwd. Met een toename van het aantal windturbines neemt ook de potentiële verstoring van vogels toe. Bij de Binnenhaven zijn minder HVP aanwezig dan bij de Mattenhaven. Bij de Mattenhaven is hierdoor het aantal rustende vogels vele malen groter dan rond de Binnenhaven. Dit maakt de kans op verstoring groter bij alternatief 2 (score: '--') dan bij alternatief 3 (score: '-'). Daarbij is geen verschil tussen de onderlinge varianten.

Verstoring vleermuizen

Net als voor vogels geldt voor vleermuizen dat het verstoring effect toeneemt naarmate meer windturbines worden gebouwd. Met een toename van het aantal turbines neemt ook de potentiële verstoring van vleermuizen toe. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (beide scores: '-')

Windmeetmast

Voor beide locaties is geen sprake van permanente effecten op beschermde soorten. Effecten op soorten (verlies leefgebied, verstoring) treden niet of slechts in beperkte mate op en zijn niet onderscheidend tussen de locaties.

Tabel 8.8 geeft de samenvatting van de permanente effecten van de alternatieven op beschermde soorten weer.

Tabel 8.8 Effectbeoordeling permanente effecten op beschermde soorten

aspect		AO	alternatieven		
			1	2	3
toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	--	-
	trekvogels	0	-	--	--
	overige vogels	0	0	--	-
	vleermuizen	0	-	--	--
verstoring	broedvogels	0	0	-	-
	trekvogels	0	0	0	0
	overige vogels	0	0	--	-
	vleermuizen	0	0	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

8.5. Tijdelijke effecten

8.5.1 Tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase op beschermde gebieden

Alternatief 1: repowering

Zoals in paragraaf 4.3.5 en tabel 3.8 is aangegeven is het uitgangspunt van dit MER dat de uitgangspunten voor het beoordelen van de tijdelijke effecten tijdens de fase van bouwen en aanleggen van het windpark voor elk alternatief gelijk zijn. Bij alternatief 1 worden twee windturbinelocaties (JH3 en NB2) enkele tientallen meters verplaatst. Voor de overige windturbines blijft de locatie gelijk, maar desondanks wordt ook bij dit alternatief ervan uitgegaan dat bij het vervangen van alle turbines heiwerkzaamheden noodzakelijk zijn. Het is zeer waarschijnlijk dat voor een nieuwe, grotere windturbine een zwaardere fundering moet worden aangelegd waarvoor nieuwe heipalen nodig zijn.

Aantasting leefgebied

Bij dit alternatief is geen sprake van aantasting of ruimtebeslag op habitattypen of NNZ, omdat de nieuwe turbines geplaatst worden op de huidige turbinelocaties. Het bouwterrein en de kraanopstelplaats kan in alle gevallen buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Voordelta en het NNZ-gebied geplaatst worden. (score: '0')

Verstoring habitatsoorten: zeehonden

De heiwerkzaamheden bij de aanleg van de nieuwe fundering kunnen een effect hebben op de zeehonden die zich nabij de huidige windparken bevinden. De effecten van onderwatergeluid kunnen naar gelang het geluidsdrukniveau en de frequentie tot ruim 1 kilometer onder water de irritatiegrens van de zeehond overschrijden. Zeehonden zullen vermoedelijk deze gebieden mijden. Om effecten van heien te beperken kan bij het heien een zogenaamde 'slow start' worden toegepast. Bij een slow start wordt het heien aangevangen met een laag vermogen dat steeds verder wordt opgevoerd. Hierdoor krijgen zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Een alternatief voor heien van de heipalen is het aanbrengen van de fundaties door middel van geboorde palen. Deze wijze van aanleggen van de fundaties is trillingsvrij waarmee een effect op zeehonden wordt voorkomen. (score: '-').

Verstoring broedvogels

Kwalificerende broedvogels worden tijdens het vervangen van turbines verstoord. Dit effect is echter tijdelijk. Om verstoring zoveel mogelijk te vermijden, kan in de planning rekening gehouden worden met het broedseizoen en zoveel mogelijk buiten het broedseizoen gewerkt worden. Wanneer dit niet mogelijk is, kan de omgeving van de windturbines voorafgaand aan het broedseizoen tijdelijk minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels. Hierdoor kunnen de vogels tijdig een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering zoeken. (score: '-')

Verstoring niet-broedvogels

HVP nabij de bestaande Windparken worden tijdelijk minder aantrekkelijk voor kwalificerende niet-broedvogels om te overtuigen en te rusten. Ook foerageergebieden worden tijdelijk minder aantrekkelijk door de verstoring. Uitwijkmogelijkheden zijn aanwezig buiten de verstoringzone, maar naarmate zich meer vogels in de Delta bevinden (hetgeen vooral in de wintermaanden het geval is) neemt de aanwezigheid van geschikte uitwijkmogelijkheden af. (score: '-')

Alternatief 2 (Mattenhaven) en 3 (Binnenhaven)

Bij alternatief 2 en 3 worden tussen 2018 en 2020 7 of 8 nieuwe turbines geplaatst op Roggenplaat-west (1 of 2), bij Poolvoet (2) en respectievelijk in de Mattenhaven of Binnenhaven (4). Daarnaast vindt, evenals in alternatief 1 het geval is, repowering plaats van de bestaande windturbines. Dit betekent dat bij alternatief 2 en 3 tussen 2018 en 2020 op meer plekken langs de kering werkzaamheden plaatsvinden ten opzichte van alternatief 1. Hierbij is het mogelijk dat in deze periode van drie jaar vrijwel continue sprake is van verstoring door aanlegwerkzaamheden ergens in het plangebied. Tussen de varianten binnen deze twee alternatieven is hierin geen onderscheid.

Aantasting leefgebied

Evenals het geval is bij alternatief 1, vindt in deze alternatieven geen aantasting van, of ruimtebeslag plaats op, kwalificerende habitattypen die deel uitmaken van Natura-2000. (beide scores: '0')

Bij alternatief 2 is sprake van aantasting of ruimtebeslag op NNZ omdat de turbine MH4 binnen de begrenzing van NNZ geplaatst wordt. Dit ruimtebeslag zal gecompenseerd moeten worden. (score: '-'). Op grond van de provinciale ruimtelijke verordening is compensatie alleen aan de orde wanneer geen reële alternatieven voor handen zijn (zesde lid van art. 2.12). Dat is hier niet het geval. (score: '--') Voor alternatief 3 is geen sprake van ruimtebeslag. (score: '0')

Verstoring habitatsoorten: zeehonden

Verstoring van zeehonden door heiwerkzaamheden kan beperkt worden door 'slow start' toe te passen. Effecten op zeehonden kunnen voorkomen worden door de heipalen te boren. (score: '-')

Verstoring broedvogels

Effecten op broedvogels worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken of door het werkkerrein en de omgeving voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt te maken als broedgebied. Werken buiten het broedseizoen houdt in dat de periode waarbinnen de nieuwe turbines geplaatst moeten worden en de bestaande turbines worden vervangen, beperkt is tot circa acht maanden per jaar over een periode van drie jaar. Hierbij is geen rekening gehouden met mogelijk onwerkbaar periode tijdens het stormseizoen wat de werkbaar periode in deze drie jaar nog verder kan verkorten. (score: '--')

Verstoring niet-broedvogels

Naarmate op meer locaties tegelijk wordt gewerkt neemt ook de verstoring van rust- en foerageergebieden van niet-broedvogels toe. Werkzaamheden bij Poolvoet en Jacobahaven zorgen niet voor grote verstoring van rust- en foerageergebieden, werkzaamheden bij de overige windparken wel. Met een slimme fasering (in tijd en ruimte) van de werkzaamheden kunnen effecten beperkt worden. (score: '-')

Windmeetmast

Voor beide locaties is sprake van tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase op beschermde gebieden. Voor beide locaties is sprake van tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase op beschermde soorten. Heiwerkzaamheden op de locatie Roggeplaat kunnen voor verstoring van zeehonden en bruinvis zorgen. Mitigatie van deze effecten is mogelijk. Op locatie fietstunnel is dit effect vele malen minder groot, omdat de werkzaamheden niet langs de kustlijn plaatsvinden. Zonder het treffen van mitigerende maatregelen scoort de locatie nabij de fietstunnel beter in verband met heiwerkzaamheden op Roggenplaat en het verstorende effect op zeezoogdieren.

Tabel 8.9 geeft de samenvatting van de tijdelijke effecten van de alternatieven op beschermde gebieden weer.

Tabel 8.9 Effectbeoordeling tijdelijke effecten op beschermde gebieden

aspect			AO	alternatieven		
				1	2	3
Natura 2000	aantasting	habitat	0	0	0	0
	verstoring	broedvogels	0	-	--	--
		niet-broedvogels	0	-	-	-
		zeehonden	0	-	-	-
NNZ	aantasting	leefgebied	0	0	--	0

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

8.5.2 Tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase op beschermde soorten

Alternatief 1: repowering

Aantasting leefgebied

Bij dit alternatief is mogelijk sprake van aantasting of ruimtebeslag op leefgebieden van beschermde soorten of groeiplaatsen van beschermde planten. Hoewel de nieuwe turbines geplaatst worden op de bestaande turbinelocaties kan bij de keuze voor het bouwterrein en de kraanopstelplaats niet in alle gevallen voorkomen worden dat leefgebied, broedgebied of groeiplaatsen (van bijvoorbeeld glad biggenkruid) tijdelijk worden aangetast of permanent verloren gaan. (score: '-')

Verstoring zeezoogdieren

De heiwerkzaamheden bij de aanleg van de nieuwe fundering kunnen een effect hebben op de zeehonden en bruinvis die zich nabij de huidige windparken bevinden. De effecten van onderwatergeluid kunnen naar gelang het geluidsdruk niveau en de frequentie tot ruim 1 kilometer onder water de irritatiegrens van de zeehond overschrijden. Zeehonden zullen vermoedelijk deze gebieden mijden. Omdat de bruinvis met name gevoelig is voor de hogere frequenties, wordt de irritatiegrens voor de bruinvis niet overschreden. Bruinvissen hebben vermoedelijk nauwelijks hinder van de aanleg van het windpark. Om effecten van heien op zeehonden en de Bruinvis te beperken kan bij het heien een zogenaamde 'slow start' worden toegepast. Bij een slow start wordt het heien aangevangen met een laag vermogen dat steeds verder wordt opgevoerd. Hierdoor krijgen zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Een alternatief voor heien van de heipalen is het aanbrengen van de fundaties door middel van geboorde palen. Deze wijze van aanleggen van de fundaties is trillingsvrij waarmee een effect op zeehonden en de Bruinvis wordt voorkomen. (score: '-')

Verstoring broedvogels

broedvogels worden tijdens het vervangen van turbines verstoord. Dit effect is echter tijdelijk. Om verstoring zoveel mogelijk te vermijden, kan in de planning rekening gehouden worden met het broedseizoen en zoveel mogelijk buiten het broedseizoen gewerkt worden. Wanneer dit niet mogelijk is, kan de omgeving van de turbines voorafgaand aan het broedseizoen tijdelijk minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels. Hierdoor kunnen de vogels tijdig een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering zoeken. (score: -)

Verstoring trekvogels

Op trekvogels worden tijdens de aanleg geen effecten verwacht. (score: '0')

Verstoring overige vogels

HVP nabij de bestaande windparken worden tijdelijk minder aantrekkelijk voor rustende vogels. Ook foerageergebieden worden tijdelijk minder aantrekkelijk door de verstoring. Uitwijkmogelijkheden zijn aanwezig buiten de verstoringszone, maar naarmate zich meer vogels in de Delta bevinden (zoals in de wintermaanden) neemt de aanwezigheid van geschikte uitwijkmogelijkheden af. (score: '-')

Verstoring vleermuizen

Vleermuizen zijn gevoelig voor licht. Wanneer werkzaamheden in de avond of in de nacht plaatsvinden en hierbij wordt verlichting gebruikt, dan is verstoring van foeragerende of migrerende vleermuizen mogelijk. Datzelfde geldt wanneer bouw- en depotlocaties 's avonds en 's nachts verlicht worden. Effecten op vleermuizen kunnen voorkomen worden door werkzaamheden gedurende de periode in het jaar dat dit relevant is niet in de avond- en nachtperiode uit te voeren. Tevens kan voor het verlichten van bouwplaatsen vleermuisvriendelijke verlichting gebruikt worden. (score: '-')

Alternatief 2 (Mattenhaven) en 3 (Binnenhaven)

Aantasting leefgebied

Bij beide alternatieven is sprake van aantasting of ruimtebeslag op leefgebieden van beschermde soorten en mogelijk ook van groeiplaatsen van beschermde planten (zoals glad biggenkruid). Bij de aanleg van de nieuwe windparkturbines verdwijnt begroeiing op de nieuwe turbinelocaties en op het bouwterrein en de kraanopstelplaats. De oppervlakte is beperkt en dit verlies heeft geen wezenlijke invloed op het voortbestaan van voorkomende soorten. Daarbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (score: '-')

Verstoring zeezoogdieren

Verstoring van zeehonden door heiwerkzaamheden kan beperkt worden door 'slow start' toe te passen. Effecten op zeehonden kunnen voorkomen worden door de heipalen te boren. Hierbij is geen verschil tussen de beide alternatieven of de onderlinge varianten. (score: '-')

Verstoring broedvogels

Effecten op broedvogels kunnen worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken of door het werkterrein en de omgeving voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt te maken als broedgebied. Werken buiten het broedseizoen houdt in dat de periode waarbinnen de nieuwe turbines geplaatst moeten worden en de oude vervangen, beperkt is tot circa acht maanden per jaar in de periode van drie jaar. Hierbij is geen rekening gehouden met mogelijk onwerkbaar periode tijdens het stormseizoen wat de werkperiode in deze drie jaar nog verder kan verkorten. (score: '--')

Verstoring trekvogels

Op trekvogels worden tijdens de aanleg geen verstoringseffecten verwacht. (score: '0')

Verstoring overige vogels

Naarmate op meer locaties tegelijk gewerkt wordt, neemt ook de verstoring van rust- en foerageergebieden van vogels toe. Werkzaamheden bij Poolvoet en Jacobahaven zorgen niet voor verstoring van rust- en foerageergebieden, werkzaamheden bij de overige windparken wel. Met een slimme fasering (in tijd en ruimte) van de werkzaamheden kunnen effecten beperkt worden. (score: '-')

Verstoring vleermuizen

Vleermuizen zijn gevoelig voor licht. Wanneer werkzaamheden tijdens de schemer in de avond of in de nacht plaatsvinden en hierbij wordt verlichting gebruikt, dan treedt mogelijk verstoring van foeragerende of migrerende vleermuizen op. Datzelfde geldt wanneer bouwlocaties in de avond- en nachtperiode worden verlicht. Effecten op vleermuizen kunnen voorkomen worden door werkzaamheden niet in de avond- en nachtperiode uit te voeren. Tevens kan voor het verlichten van bouwplaatsen vleermuisvriendelijke verlichting gebruikt worden. (score: '-')

Windmeetmast

Effecten op broedvogels en niet-broedvogels zijn op beide locaties mogelijk en hierin niet onderscheidend. Effecten op broedvogels kunnen gemitigeerd worden door te werken buiten het broedseizoen. Effecten op vleermuizen zijn mogelijk wanneer tijdens de avonduren het werkgebied verlicht wordt. Dit kan gemitigeerd worden door vleermuisvriendelijke verlichting te gebruiken of het werkgebied niet te verlichten.

Tabel 8.10 geeft de samenvatting van de tijdelijke effecten van de alternatieven op beschermde soorten weer.

Tabel 8.10 Effectbeoordeling tijdelijke effecten op beschermde soorten

aspect		AO	alternatieven		
			1	2	3
aantasting	leefgebied	0	-	-	-
verstoring	zeezoogdieren	0	-	-	-
	broedvogels	0	-	--	--
	trekvogels	0	0	0	0
	overige vogels	0	-	-	-
	vleermuizen	0	-	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

8.5.3. Tijdelijke effecten in 2020

De permanente effecten die zijn beschreven in paragraaf 8.3 (beschermde gebieden) en paragraaf 8.4 (beschermde soorten) voor de eindsituatie in 2028, zijn niet verschillend voor de situatie die in 2020 ontstaat wanneer de eerste fase van het project is afgerond. De reden hiervoor is dat bij alle drie de alternatieven de meeste windturbines in 2020 zijn vervangen of bijgebouwd en daarom het grootste deel van de effecten in dat jaar al zijn gerealiseerd. De effectbeschrijving en beoordeling voor de eindsituatie is daarom ook representatief voor die in 2020 in vergelijking met de referentiesituatie. Dat is voor alle drie de alternatieven en de varianten daarbinnen gelijk.

8.6. Aanvullende maatregelen

Negatieve effecten op aanwezige soorten tijdens de aanlegfase kunnen met onderstaande mitigerende maatregelen beperkt of zelfs voorkomen worden. Om erop toe te zien dat de maatregelen op de juiste wijze worden toegepast is het raadzaam om de werkzaamheden uit te voeren onder begeleiding van een ter plaatse bekende en deskundige ecooloog.

- Om effecten van heien te beperken kan bij het heien een zogenaamde 'slow start' worden toegepast. Hierdoor krijgen zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Een alternatief voor heien van de fundatiepalen is het aanbrengen van de fundaties door middel van geboorde palen. Deze wijze van aanleggen van de fundaties is trillingsvrij waarmee een effect op zeezoogdieren wordt voorkomen
- Verstoring op broedvogels kan voorkomen worden door versturende werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren, dus tussen 15 augustus en 15 maart. Wanneer dit niet mogelijk is, kan de omgeving van de turbines voorafgaand aan het broedseizoen tijdelijk minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels. Hierdoor kunnen de vogels tijdig een broedlocatie elders op of nabij de Oosterscheldekering zoeken.
- In alternatief 2 en 3 kunnen verstoringseffecten voor vogels met een slimme fasering (zowel in tijd als in ruimte) van de bouw- en aanlegwerkzaamheden beperkt worden.
- Effecten op vleermuizen kunnen voorkomen worden door werkzaamheden niet in de avond en nacht uit te voeren in de periode van het jaar dat vleermuizen actief zijn. Tevens kan voor het verlichten van bouwplaatsen vleermuisvriendelijke verlichting gebruikt worden.

8.7. Samenvatting en waardering effecten

Effecten voor natuur worden bepaald door het aantal turbines, de afmetingen daarvan en de posities. De repowering van de bestaande windparken en de aanleg en het functioneren van nieuwe windparken heeft negatieve effecten op beschermde natuurwaarden, dit geldt voor alle alternatieven. Een overzicht van effecten is opgenomen in tabel 8.11.

Tabel 8.11 Samenvatting effectbeoordeling ecologie

aspect			AO	alternatieven		
				1	2	3
Natura 2000 permanente effecten gedurende de gebruiksfase	toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	-	-
		niet-broedvogels	0	-	--	-
	verstoring	broedvogels	0	0	-	-
		niet-broedvogels	0	0	-	-
	barrièrewerking	broedvogels	0	0	0	0
		niet-broedvogels	0	0	0	0
		trekvogels	0	0	-	-
soortbescherming permanente effecten gedurende de gebruiksfase	toename aanvaringsslachtoffers	broedvogels	0	0	--	-
		trekvogels	0	-	--	--
		overige vogels	0	0	--	-
		vleermuizen	0	-	--	--
	verstoring	broedvogels	0	0	-	-
		trekvogels	0	0	0	0
		overige vogels	0	0	--	-
		vleermuizen	0	0	-	-
Natura 2000 tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	habitat	0	0	0	0
	verstoring	broedvogels	0	-	--	--
		niet-broedvogels	0	-	-	-
		zeehonden	0	-	-	-
NNZ permanente effecten en tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	0	0	--	0
soortbescherming tijdelijke effecten gedurende aanlegfase	aantasting	leefgebied	0	-	-	-
	verstoring	zeezoogdieren	0	-	-	-
		broedvogels	0	-	--	--
		trekvogels	0	0	0	0
		overige vogels	0	-	-	-
		vleermuizen	0	-	-	-

0 = geen effect; - = licht negatief effect; -- = negatief effect

9. Landschap

9.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

9.1.1. Toetsingskader

Met uitbreiding van het aantal windturbines krijgt langzaam maar gestaag het energielandschap Neeltje Jans steeds meer gestalte. De windturbines zijn zeer dominant aanwezig in het beeld van de Oosterscheldekering en vormen hiermee ook het karakter van Neeltje Jans en de Roggenplaat als energielandschap. Ook het eerdere landschappelijke concept, het blokkenmodel (zie paragraaf 4.2), sloot aan bij het “man-made” karakter van de Oosterscheldekering. Nu de wens is uitgesproken om de bestaande windturbineparken in het plangebied uit te breiden ligt hier een kans deze nieuwe identiteit van de Oosterscheldekering verder te ontwikkelen. Van belang is in het bijzonder de belevingswaarde van de passant over de dam en die van de recreant langs de kust en op het water. De gedachte is om Neeltje Jans als energielandschap verder uit te werken met behoud/versterking van zijn landschappelijke kwaliteiten. Daarnaast tellen als vanzelfsprekend aspecten als natuurwaarden, recreatie en waterveiligheid mee in de verdere ontwikkeling van het energielandschap Oosterscheldekering.

Belevingswaarde op verschillende niveaus

De beleving van het landschap kan worden gedefinieerd op verschillende niveaus. Allereerst de beleving op macro schaalniveau, waar we het landschap van de Oosterscheldekering lezen als één samenhangend energielandschap. Daarnaast op meso schaalniveau wanneer we onszelf in het energielandschap begeven en waar de ervaring van afzonderlijke opstellingen plaatsvindt. Op deze schaal speelt de onderlinge afstand tussen opstellingen een grote rol. De leesbaarheid van het ontwerp van de opstellingen kan gemakkelijk vertroebelen wanneer zich meerdere windturbineopstellingen dicht bij elkaar bevinden. De afzonderlijke opstellingen moeten leesbaar zijn als losse elementen, maar zullen samen het verhaal van één energielandschap moeten vertellen.

Inloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Het projectgebied kenmerkt zich bovenal door het ‘man-made’ landschap van de Oosterscheldekering. Dit is een zeer open landschap dat zich kenmerkt door de vele vergezichten in beide richtingen over het water bij het passeren van de dam. Dit open karakter leidt ertoe dat de Oosterscheldekering van grote afstand herkenbaar is. Windenergie maakt al verschillende decennia onderdeel uit van dit landschap. Door de plaatsing van steeds grotere windturbines rond de Oosterscheldekering ontstond langzaam maar gestaag een echt energielandschap. Dit vormt een nieuwe laag in het landschap dat past bij deze tijd: het energielandschap Neeltje Jans. Een verdere concentratie van windturbines op deze plek zal de leesbaarheid van dit energielandschap kracht bij zetten. De ontwikkeling van het energielandschap past bij grootschalige man-made landschappen. Binnen de provincie Zeeland gaat het hierbij met name om water gerelateerde infrastructuur en zijn onmiddellijke omgeving. De grootschalige waterwerken in Zeeland worden op deze manier door windenergie gearticuleerd (macro schaalniveau). De windturbines volgen bij voorkeur de logica en structuur van dit landschap gevormd door sluisen, havens en strekdammen. Varianten waarbij de turbines een samenhangend geheel vormen met deze landschapsstructuren en hiermee dus een krachtige invulling geven aan het energielandschap Neeltje Jans krijgen op dit criteria een positieve beoordeling.

Aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides - meso schaalniveau

Concluderend uit voorafgaand ontwerpend onderzoek (zie bijlage rapport B bij dit MER) is gekozen voor het totaalconcept van de kleine vides (figuur 9.1). Deze omvat de ontwikkeling van één samenhangend windpark bestaande uit meerdere compacte opstellingen. Tussen deze opstellingen ontstaan open ruimtes - vides - waar de openheid van het Oosterscheldelandschap en zichten op het water gegarandeerd zijn. Ze vormen als het ware ‘vensters’ op het open landschap. Het concept van de kleine vides bestaat uit een viertal kleine vides die een interessante ritmiek vormen in de beleving van het windpark op het meso schaalniveau. Dit concept gaat hand in hand met natuur, recreatie en waterveiligheid.

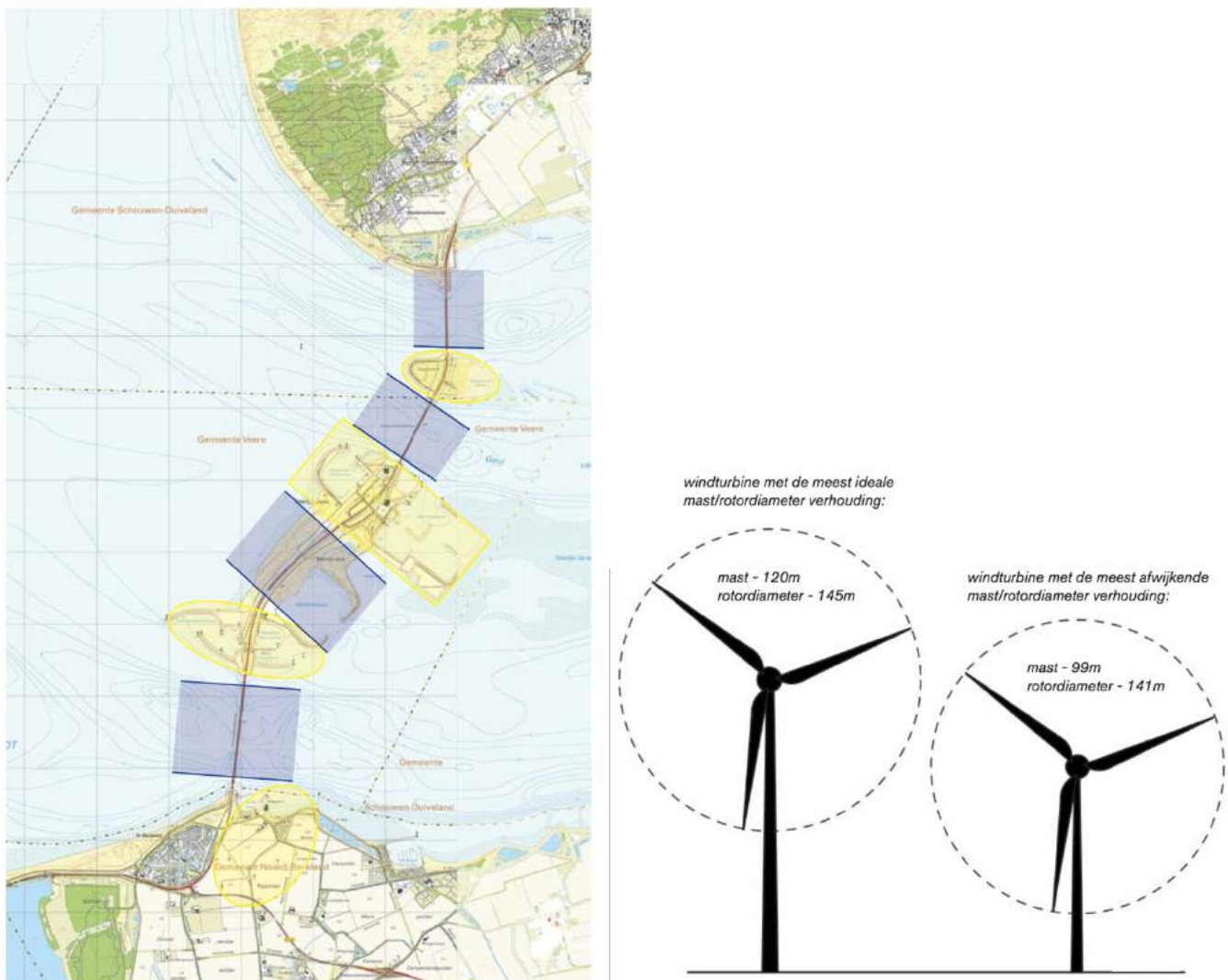
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Een windpark met een herkenbare configuratie maakt dit windpark leesbaar en herkenbaar als geheel. Het vormt een nieuwe en als dusdanig herkenbare laag toe aan het landschap van de Oosterscheldekering. Voor de ruimtelijke kwaliteit is het van belang dat de afzonderlijke opstellingen goed leesbaar zijn. Varianten worden daarom beoordeeld op de mate waarin ze voldoen aan de plaatsingsprincipes en de beoogde kracht van het concept.

Het draait hierbij met name om de zuiverheid van de opstelling op lokaal schaalniveau (de beleving vanuit de onmiddellijke omgeving). Ook eventuele interferentie tussen de onderlinge opstellingen/clusters en windparken in de omgeving worden binnen dit criterium meegenomen.

Zichtbaarheid

De zichtbaarheid van het windpark is afhankelijk van de afstand van de waarnemer tot het windpark, de aanwezigheid van obstakels tussen de waarnemer en het windpark, en de algemene zichtbaarheid (weersomstandigheden, contrast, helderheid). Enerzijds staat vast dat de windturbines op grote afstand zichtbaar zullen zijn als gevolg van de grote hoogte van de masten en de tiphoogte van de rotorbladen. Anderzijds neemt de zichtbaarheid af met het toenemen van de afstand tussen waarnemer en windpark. De mate van zichtbaarheid van de verschillende alternatieven is inzichtelijk gemaakt door middel van een zichthoekenstudie (die deel uitmaakt van het bijlage rapport C bij dit MER). De uitkomst van deze beknopte studie laat slechts minimale verschillen zien. Daarnaast zeggen de verkregen getallen met betrekking tot de mate van zichtbaarheid niets over de wezenlijke kwaliteit van het windpark.



Figuur 9.1 Landschappelijk totaalconcept: kleine vides en windturbines met de ideale verhouding masthoogte/rotordiameter (bron: Bosch&Slabbers)

Obstakelverlichting

Vanwege luchtvaartveiligheid dienen windturbines met een tiphoogte van 150 meter of meer te worden voorzien van obstakelverlichting. Deze verlichting kan vooral tijdens de nachtelijke uren erg dominant overkomen en daarmee een rustig landschapsbeeld verstoren. De mate waarin en de manier waarop obstakelverlichting dient te worden toegepast is sterk afhankelijk van de geldende wet- en regelgeving. Dit aspect heeft invloed op de ruimtelijke kwaliteit. Wanneer een opstelling slechts in beperkte mate met obstakelverlichting hoeft te worden uitgevoerd wordt deze meer positief beoordeeld.

Verhouding mast-rotordiameter

De mast-rotordiameter verhouding heeft invloed op de ruimtelijke beleving van een windpark. Figuur 9.1 laat een windturbine zien met de ideale verhouding mast-rotordiameter volgens een algemeen aanvaard principe wat leidt tot een visueel evenwichtig beeld. Bij een verhouding masthoogte : rotordiameter = 1 : 1 (bijvoorbeeld 100 meter: 100 meter) ontstaan drie gelijkwaardige compartimenten: een halve masthoogte en buiten de rotordiameter twee halve masthoogtes die overeenkomen met de maat van de rotor. Dit zorgt voor regelmaat en rust.

Daarnaast laat de figuur ook een windturbine zien met de meest afwijkende mast/rotordiameter verhouding welke toegestaan is binnen de gekozen turbineklasse van dit MER. Deze heeft een verhouding van 1 : 1,4.

De minimale afstand tussen rotor en maaiveld bedraagt dertig meter bij deze turbineverhouding. In het open landschapsbeeld van de Oosterscheldekering passen windturbines met beide verhoudingen. Daarom wordt dit aspect niet meegenomen in de beoordeling van de alternatieven en varianten. Landschappelijk gaat een sterke voorkeur uit naar eenheid binnen het cluster. Om de samenhang binnen een opstelling/cluster te behouden dienen alle turbines behorend tot het cluster een gelijke mast-rotordiameter te hebben en bovendien van eenzelfde type te zijn.¹³ Dit criterium wordt beoordeeld bij het onderdeel configuratie en herkenbaarheid.

Beoordeling situatie 2020 en 2028

Aangezien de optimalisatie van de windparken gefaseerd zal worden uitgevoerd zijn de beoordelingsmomenten van de verschillende alternatieven met bijbehorende varianten voor twee momenten vastgesteld. Vanwege de bouwfaserings wordt zowel de situatie in 2020 als de eindsituatie in 2028 beoordeeld.

De te onderzoeken aspecten voor wat betreft landschap zijn samengevat in tabel 9.1.

Tabel 9.1 Te onderzoeken aspecten landschap

aspect		toetsingscriterium	
		permanente effecten (situatie in 2028)	tijdelijke effecten (situatie in 2020)
landschap	invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau	verandering van unieke landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles	verandering van unieke landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles
	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides - meso schaalniveau	verandering wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides	verandering wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
	configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau	bijdrage van de opstelling aan de kracht van het landschappelijk concept	bijdrage van de opstelling aan de kracht van het landschappelijk concept
	zichtbaarheid	mate van zichtbaarheid	mate van zichtbaarheid
	obstakelverlichting	mate van aantasting landschapsbeeld als gevolg van verlichting	mate van aantasting landschapsbeeld als gevolg van verlichting

9.1.2. Onderzoeksmethodiek

Algemeen

De effectbeoordeling van de optimalisatie wordt op het niveau van het windpark als geheel uitgevoerd. In het geval van landschap en ruimtelijke kwaliteit reikt het studiegebied tot waar de zichtbaarheid van de windparken zijn onderzocht. Dit leidt tot een studiegebied van Breezand tot Zierikzee. Daarbij is als referentietype een windturbine genomen met een ashoogte van 150 meter, een rotordiameter van 120 meter en een tiphoogte van 210 meter. De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Oftewel windturbines van het type Enercon E-82 met een ashoogte van 100 meter, een rotordiameter van 90 meter en een tiphoogte van maximaal 150 meter.

¹³ Uitzondering hierop is de 'landmark'-variant op de locatie Roggenplaat. Binnen het concept 'landmark' is nadrukkelijk gekozen voor een afwijkende windturbine.

De thema's met betrekking tot landschap en ruimtelijke kwaliteit zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. De overige uitgangspunten van het onderzoek zijn opgenomen in het bijlage rapport C bij dit MER.

9.1.3. Beoordelingskader

Per thema is het beoordelingskader op basis van de beoordelingsschaal met zeven punten (zie tabel 9.2) vertaald naar een eigen beoordelingsschaal.

Tabel 9.2 Gehanteerde effectscores voor het aspect landschap (generiek)

+++	sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

Invloed op aanwezige landschapsstructuren (macroschaal)

In het geval beperkt sprake is van eenheid van de opstellingen is sprake van een onsamenvattend geheel wat de herkenbaarheid van het energielandschap in het plangebied niet ten goede komt. Daarnaast volgt een negatieve beoordeling door een afname van waarde door het niet aansluiten op belangrijke landschappelijke patronen en structuren. Bij ernstige aantasting is sprake van een grote afname van waarde door een verlies van samenhang of aantasting van landschappelijke structuren. Positieve effecten kunnen ontstaan door aansluiting te zoeken bij landschappelijke elementen, zoals strekdammen en havens dan wel het accentueren hiervan. Ook leidt beleving van een meer samenhangend energielandschap tot een positieve beoordeling. Omdat de nieuwe windturbineopstelling in de periode 2020-2028 anders is vormgegeven dan na 2028, is ook de lengte van de periode van belang in de effectbeoordeling, zie tabel 9.3.

Tabel 9.3 Gehanteerde effectscores voor het aspect 'invloed op aanwezige landschapsstructuren' (macro schaal)

+++	grote positieve verandering (permanent/gebieds breed) van unieke landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles
++	positieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van landschappelijke structuren / karakteristieken/patronen/ensembles met een substantiële waarde
+	geringe positieve verandering (korte duur/lokaal) van landschappelijke structuren / karakteristieken/patronen/ensembles met een beperkte waarde
0	geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering van algemene / niet bijzondere landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles
-	geringe negatieve verandering (korte duur/lokaal) van landschappelijke structuren / karakteristieken/patronen/ensembles met een beperkte waarde
--	negatieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles met een substantiële waarde
---	grote negatieve verandering (permanent/gebieds breed) van unieke landschappelijke structuren/karakteristieken/patronen/ensembles

Aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides (meso schaal)

De mate waarin invulling gegeven wordt aan het totaalconcept van de kleine vides bepaald het ritmische beeld van afwisselend concentraties van windturbines en open ruimtes. Bij een matige invulling voldoet de totaalopstelling niet aan het gekozen beeld en volgt op dit punt een negatieve beoordeling. Positieve effecten ontstaan bij een duidelijke invulling van het concept van de kleine vides. Dit leidt tot een positieve waardering. Op dit onderdeel kan in mindere mate gerefereerd worden aan de referentiesituatie, zie tabel 9.4.

Tabel 9.4 Gehanteerde effectscores voor het aspect 'aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides' (meso schaal)

+++	grote positieve verandering (permanent/gebiedsbreed) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
++	positieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
+	geringe positieve verandering (korte duur/lokaal) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
0	geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
-	geringe negatieve verandering (korte duur/lokaal) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
--	negatieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides
---	grote negatieve verandering (permanent/gebiedsbreed) wat betreft de invulling van het concept van de kleine vides

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling (lokaal niveau)

Wanneer de clusters zuiver zijn uitgevoerd en voldoen aan de opstellingsprincipes worden deze meer positief beoordeeld. In het geval clusters veel incidenten bevatten en onherkenbaar worden als samenhangend cluster resulteert dit in een negatieve beoordeling. Ook de mate van interferentie met andere windparken wordt in dit criterium beoordeeld, zie tabel 9.5.

Tabel 9.5 Gehanteerde effectscores voor het aspect 'configuratie en herkenbaarheid van de opstelling' (lokaal niveau)

+++	de clusters voldoen volledig aan de opstellingsprincipes en dragen zeer veel bij aan de kracht van het landschappelijk concept
++	de clusters voldoen aan de opstellingsprincipes en dragen bij aan de kracht van het landschappelijk concept
+	de clusters voldoen grotendeels aan de opstellingsprincipes en dragen in een bepaalde mate bij aan de kracht van het landschappelijk concept
0	de clusters voldoen min of meer aan de opstellingsprincipes en dragen op een bepaalde manier bij aan de kracht van het landschappelijk concept
-	de clusters voldoen voor een klein deel aan de opstellingsprincipes en dragen in mindere mate bij aan de kracht van het landschappelijk concept
--	de clusters voldoen niet aan de opstellingsprincipes en dragen niet bij aan de kracht van het concept
---	de clusters voldoen in het geheel niet aan de opstellingsprincipes en dragen op geen enkele manier bij aan de kracht van het concept

Zichtbaarheid

Omdat de zichtbaarheid van alle alternatieven en varianten landschappelijk geen significante verschillen laat zien krijgen allen een gelijke, neutrale (score '0') op dit beoordelingscriterium.

Obstakelverlichting

In het geval obstakelverlichting in beperkte mate nodig is en een rustig landschapsbeeld behouden blijft, krijgt de opstelling een positieve waardering. Wanneer er veel obstakelverlichting noodzakelijk blijkt en het rustige landschapsbeeld hiermee wordt aangetast resulteert dit in een negatieve score, zie tabel 9.6.

Tabel 9.6 Gehanteerde effectscores voor het aspect 'obstakelverlichting'

+++	groot positief effect op een rustig landschapsbeeld
++	positief effect op een rustig landschapsbeeld
+	gering positief effect op een rustig landschapsbeeld
0	geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering van het landschapsbeeld
-	gering negatief effect op een rustig landschapsbeeld
--	negatief effect op een rustig landschapsbeeld
---	groot negatief effect op een rustig landschapsbeeld

9.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

9.2.1. Huidige situatie

Het huidige windenergielandschap wordt gevormd door 24 turbines van wisselende hoogtes variërend van 123 tot 162,5 meter tiphoogte, zie figuur 9.2.

9.2.2. Autonome ontwikkeling

Naast het project Windpark Jacoba-Rippolder is de afronding van de bouw van Windpark Bouwdokken een autonome ontwikkeling die in het MER wordt betrokken. De autonome ontwikkeling is eveneens weergegeven in figuur 9.2.



Figuur 9.2 Bestaande situatie en autonome ontwikkelingen in het plangebied

9.3. Conclusies en waardering effecten

In deze paragraaf worden de permanente landschappelijke effecten van de onderzochte alternatieven en varianten beschreven. Oftewel de landschappelijke effecten zoals die zich voor zullen doen in 2028.

Alternatief 1: Repowering

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.3.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De nieuwe turbines binnen dit alternatief voor de situatie 2028 komen op nagenoeg dezelfde locaties terug. Dit betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie ook in deze situatie geen tot nauwelijks merkbaar verandering optreedt wat betreft de beleving van het energielandschap Neeltje Jans op macro schaalniveau.

De nieuwe turbines volgen ook allemaal de logica van het onderliggende landschap. De turbines op Neeltje Jans staan nog steeds op de hoekpunten van de haven. Binnen opstelling Noordland Buiten volgen ze de kromming van de strekdammen. Ook hierbij geldt dat deze laatste afwijkt van het eerdere 'blokkenmodel'.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

In de huidige opstelling is het concept van de kleine vides al te herkennen. Door schaalvergroting van een aantal turbines wordt dit concept enigszins versterkt. In de situatie 2028 zijn de betreffende opstellingen volledig van hoge turbines voorzien. Hierdoor worden de open tussenruimten extra kracht bij gezet en hierdoor duidelijker merkbaar.

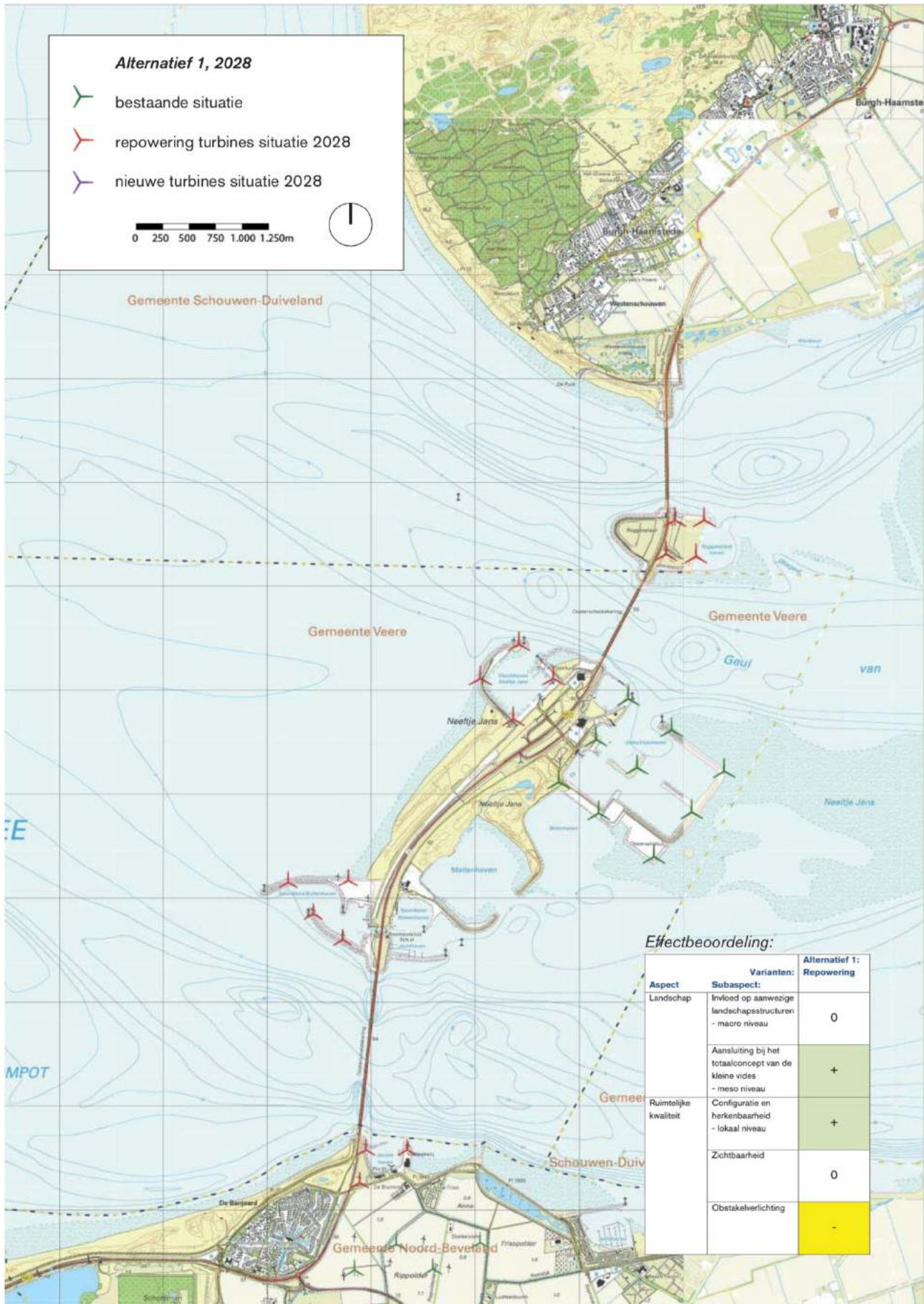
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

In de situatie 2028 zijn alle windturbines binnen de betreffende opstellingen gerepowered. Hierdoor blijft het evenwichtige beeld intact wat bijdraagt aan de herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen en zo ontstaat een rustiger landschapsbeeld.

In 2028 blijven binnen deze variant de opstellingen Neeltje Jans en Bouwdokken afzonderlijk goed leesbaar. Vooral voor de passant over de N57 is deze tweedeling duidelijk merkbaar. Noordland Buiten is in deze opstelling een ruit geworden, wat een negatieve invloed heeft op de rust en herkenbaarheid van dit cluster en de totaalopstelling.

Obstakelverlichting

In 2028 zijn alle turbines in de betreffende opstellingen gerepowered en voorzien van hoge turbines (>150 meter). Hierdoor ontstaat een meer evenwichtig beeld wat ook in de nachtelijke uren merkbaar is door de toepassing van obstakelverlichting op deze nieuwe turbines.



Figuur 9.3 Effectbeoordeling alternatief 1 (bron: Bosch&Slabbers)

Alternatief 2A: Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.4.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Op grote afstand en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een vrij samenhangend cluster van windturbines die duidelijk gekoppeld liggen aan het landschap van de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Mattenhaven bestaat uit vier windturbines en sluit fraai aan op de vierkant-gevormde haven. Hiermee vormt dit cluster een articulatie van deze landschappelijke structuur en draagt het bij aan het karakter van de Oosterscheldekering als “man-made” landschap. De turbines van Noordland Buiten staan na repowering meer in lijn met de strekdammen waardoor deze opstelling beter aansluit op deze landschappelijke structuur.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De ritmiek van de kleinschalige opstellingen met de vides is binnen deze variant aangetast door opstelling Mattenhaven. De open ruimte tussen Binnenhaven en Bouwdokken wordt verder verkleind door de opstelling Mattenhaven waardoor interferentie tussen de onderlinge opstellingen plaatsvindt en ze niet meer als afzonderlijke clusters gelezen worden. In plaats daarvan worden Noordland Buiten, Bouwdokken en Neeltje Jans beleefd als één groot cluster. Dit sluit niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een slechte beoordeling op dit onderdeel. De opstelling Mattenhaven is met zijn ligging tussen twee concentraties in storende ruis binnen het gekozen totaalconcept van de kleine vides.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Roggeplaat is binnen deze variant uitgevoerd met vijf turbines waar bij de vier bestaande turbines één grotere turbine wordt toegevoegd (landmark). Hierdoor ontstaat een onsamenvattend cluster wat leidt tot een onrustig landschapsbeeld. Door de plaatsing van opstelling Mattenhaven en door de verdere opschaling van de opstellingen Noordland Buiten en Bouwdokken-Neeltje Jans gaan de opstellingen nog meer met elkaar interfereren wat niet ten goede komt aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen. Neeltje Jans is in deze situatie volledig gerepowered waardoor de tweede turbine op locatie Poolvoet geplaatst kan worden. Hierdoor staat deze opstelling nu volledig overeind. De doorsnijding van de N57 tussen de twee eenheden draagt bij dat ze voor de weggebruiker als rustige, afzonderlijke en rustige opstellingen beleefd kunnen worden.

Obstakelverlichting

Volgens de huidige regelgeving dienen alle turbines binnen deze variant in de situatie 2028 na repowering van obstakelverlichting te worden voorzien. Dit resulteert daarom in een negatieve waardering op dit onderdeel.

Alternatief 2B: Mattenhaven

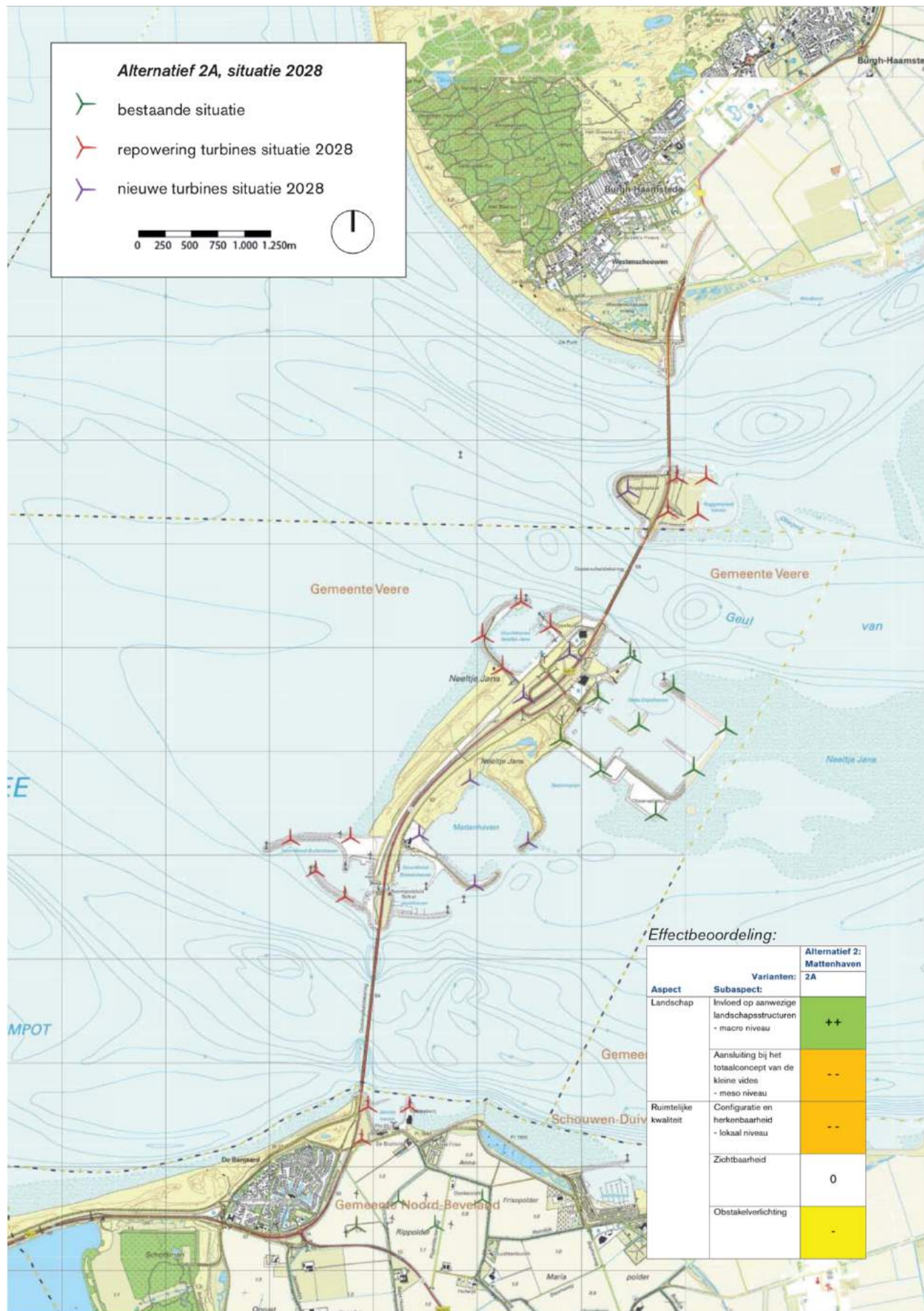
De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.5.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

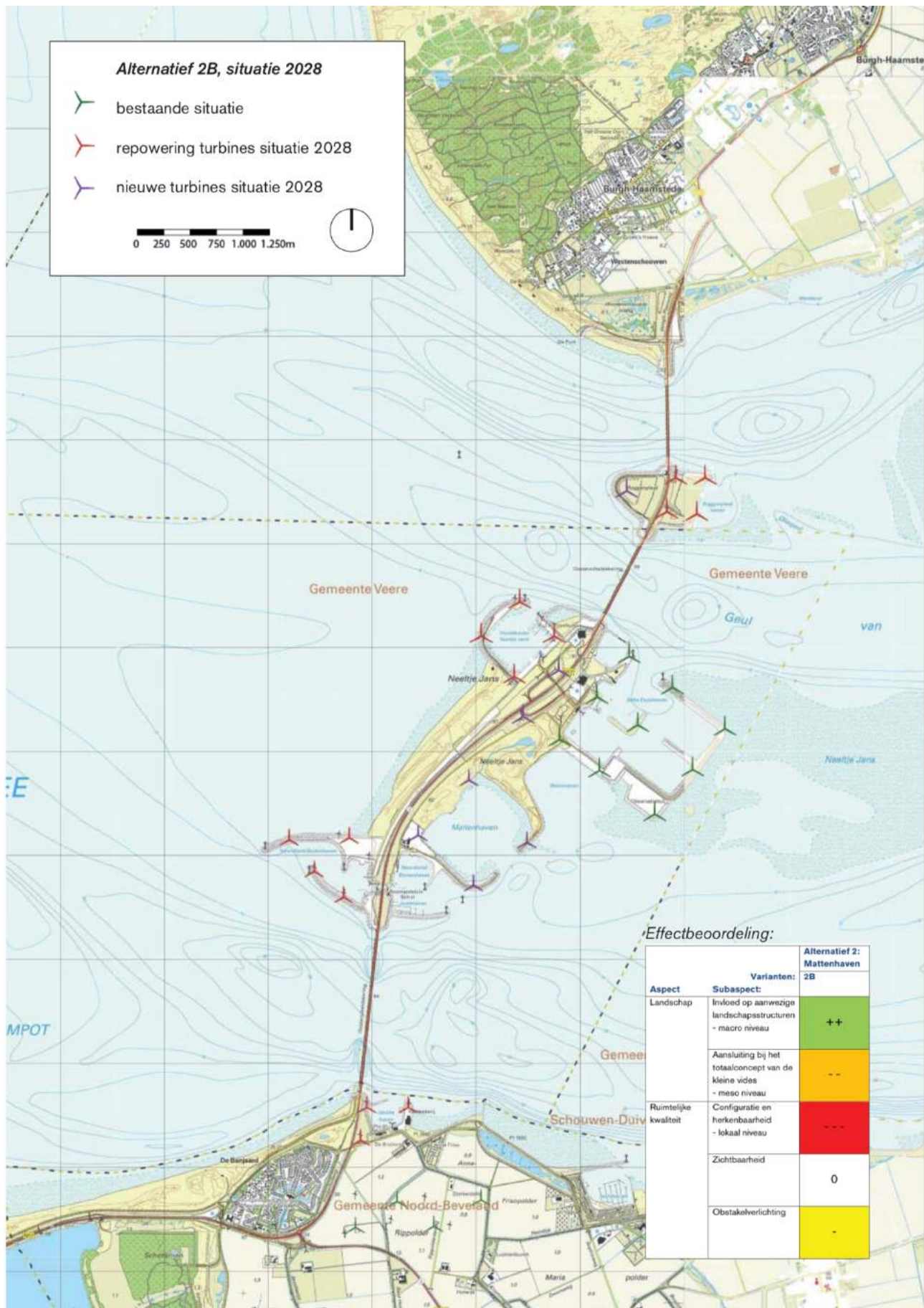
Op grote afstand en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een vrij samenhangend cluster van windturbines die duidelijk gekoppeld liggen aan het landschap van de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Mattenhaven bestaat uit vier windturbines en sluit fraai aan op de vierkant-gevormde haven. Hiermee vormt dit cluster een articulatie van deze landschappelijke structuur en draagt het bij aan het karakter van de Oosterscheldekering als man-made landschap. De turbines van Noordland Buiten staan na repowering meer in lijn met de strekdammen waardoor dit wat beter aansluit op deze landschappelijke structuur.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De ritmiek van de kleinschalige opstellingen afgewisseld met kleine vides is binnen deze variant aangetast door de opstelling Mattenhaven. Tussen de overige opstellingen is wel een vide waarneembaar wat hier resulteert in een fraaie onderlinge ritmiek. De open ruimte tussen de clusters Noordland Buiten en Bouwdokken wordt verder verkleind door de opstelling Mattenhaven waardoor interferentie optreedt en ze niet meer als afzonderlijke clusters gelezen worden. In plaats daarvan worden Noordland Buiten, Bouwdokken en Neeltje Jans beleefd als één groot cluster. Dit sluit niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een negatieve beoordeling op dit onderdeel. De opstelling Mattenhaven is met zijn ligging tussen twee concentraties een storende ruis binnen het gekozen totaalconcept van de kleine vides.



Figuur 9.4 Effectbeoordeling alternatief 2A (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.5 Effectbeoordeling alternatief 2B (bron: Bosch&Slabbers)

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Door de plaatsing van de opstelling Mattenhaven en door de verdere opschaling van de opstellingen Noordland Buiten en Bouwdokken-Neeltje Jans gaan de opstellingen met elkaar interfereren. Dit komt niet ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen, als gevolg van eenzelfde turbinegrootte. Roggeplaat is binnen deze variant uitgevoerd met vijf turbines waar bij de vier bestaande turbines één grotere turbine wordt toegevoegd (landmark). Hierdoor ontstaat een onsamenvattend cluster wat leidt tot een onrustig landschapsbeeld. Binnen de onderzochte klassen windturbines is echter te weinig onderscheid om van een echt landmark te spreken.

De twee turbines van locatie Poolvoet staan binnen deze variant in lijn met windpark Bouwdokken waardoor ze ruimtelijk onderdeel vormen van deze opstelling. Echter, doordat ze een schakel vormen tussen de windparken Bouwdokken en Neeltje Jans vormen deze opstellingen een samenhangend cluster. Met name het doorzetten van het raster Bouwdokken over de N57 zal de leesbaarheid negatief beïnvloeden.

Obstakelverlichting

Volgens de huidige regelgeving dienen alle turbines binnen deze variant in de situatie 2028 na repowering van obstakelverlichting te worden voorzien. Dit resulteert daarom in een negatieve waardering op dit onderdeel.

Alternatief 2C: Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.6.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Op grote afstand en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een vrij samenhangend cluster van windturbines die duidelijk gekoppeld liggen aan het landschap van de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Mattenhaven bestaat uit vier windturbines en sluit fraai aan op de vierkant-gevormde haven. Hiermee vormt dit cluster een articulatie van deze landschappelijke structuur en draagt het bij aan het karakter van de Oosterscheldekering als man-made landschap. De turbines van Noordland Buiten staan na repowering wat meer in lijn met de strekdammen waardoor dit wat beter aansluit op deze landschappelijke structuur.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De ritmiek van de kleinschalige opstellingen afgewisseld met kleine vides is binnen deze variant aangetast door de opstelling Mattenhaven. Tussen de overige opstellingen is wel een vide waarneembaar wat hier resulteert in een fraaie onderlinge ritmiek. De open ruimte tussen de clusters Noordland Buiten en Bouwdokken wordt verkleind door de opstelling Mattenhaven waardoor interferentie optreedt en ze niet meer als afzonderlijke clusters gelezen worden. In plaats daarvan worden alle afzonderlijke windturbineclusters op Neeltje Jans beleefd als één groot cluster zonder duidelijk herkenbare structuur. Dit sluit niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een negatieve beoordeling op dit onderdeel. De opstelling Mattenhaven wordt met zijn ligging tussen twee turbineconcentraties een storende ruis binnen het gekozen totaalconcept van de kleine vides.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Door de kleine onderlinge afstand treedt er interferentie op tussen de opstellingen waardoor ze niet meer als afzonderlijke clusters beleefd worden. Dit komt niet ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen. Door de plaatsing van de opstelling Mattenhaven en door de verdere opschaling van de opstellingen Noordland Buiten en Neeltje Jans gaan de opstellingen nog meer met elkaar interfereren. Dit komt niet ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen.

De twee turbines van locatie Poolvoet staan binnen deze variant in lijn met de opstelling van Windpark Bouwdokken waardoor ze ruimtelijk onderdeel vormen van dit cluster. Echter, doordat ze een schakel vormen tussen Bouwdokken en Neeltje Jans vormen deze opstellingen samen een wat onsamenvattend cluster. Met name het doorzetten van het raster Bouwdokken over de N57 zal de leesbaarheid negatief beïnvloeden.

Obstakelverlichting

In 2028 zijn alle turbines in de betreffende opstellingen gerepowerd en voorzien van 'hoge' turbines. Hierdoor ontstaat een meer evenwichtig beeld wat ook in de nachtelijke uren merkbaar is door de toepassing van obstakelverlichting op deze nieuwe turbines.

Alternatief 2D: Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.7.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Op grote afstand en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een vrij samenhangend cluster van windturbines die duidelijk gekoppeld liggen aan het landschap van de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Mattenhaven bestaat uit vier windturbines en sluit fraai aan op de vierkant-gevormde haven. Hiermee vormt dit cluster een articulatie van deze landschappelijke structuur en draagt het bij aan het karakter van de Oosterscheldekering als man-made landschap. De turbines van Noordland Buiten staan na repowering meer in lijn met de strekdammen waardoor dit wat beter aansluit op deze landschappelijke structuur.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

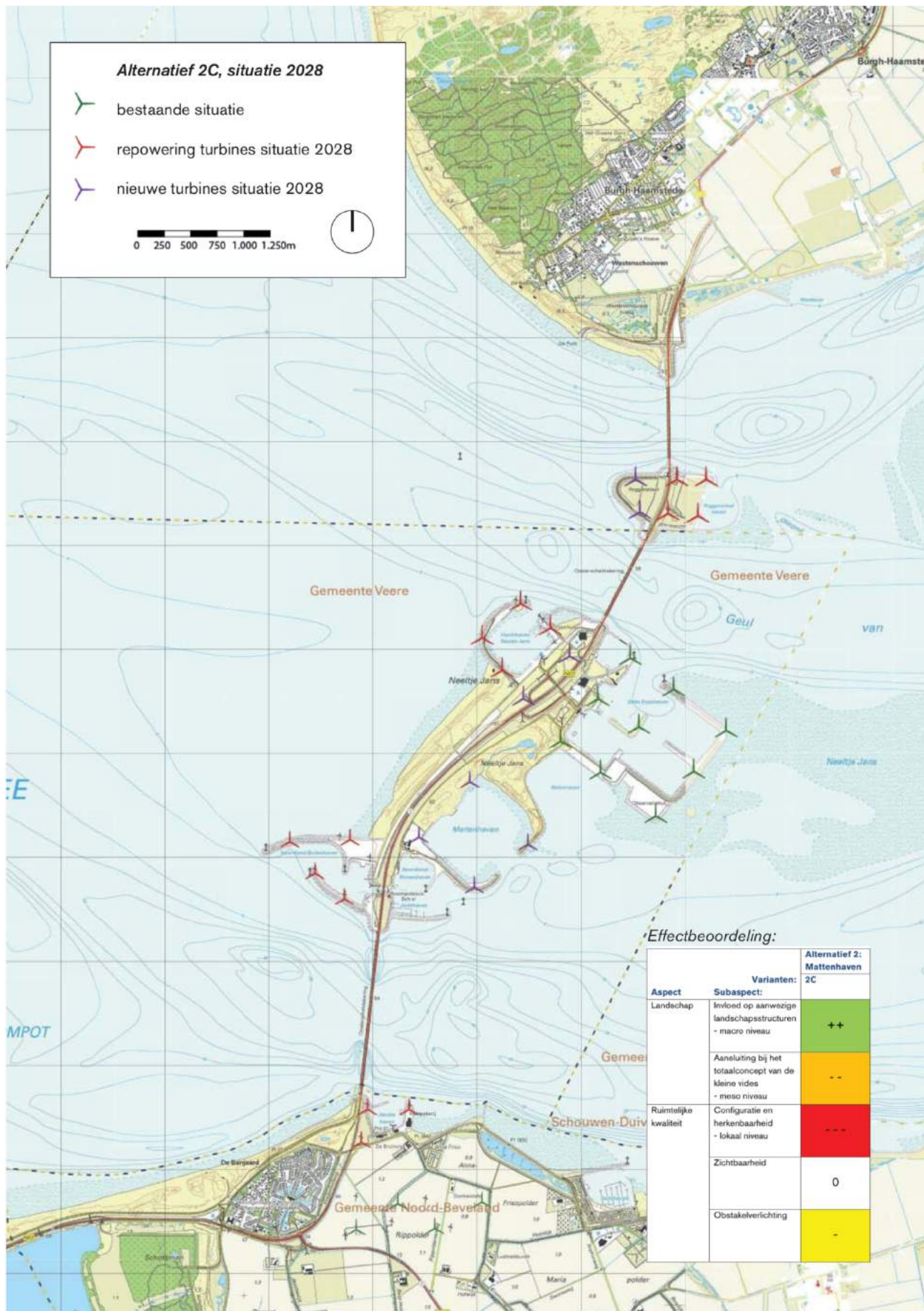
De ritmiek van de kleinschalige opstellingen afgewisseld met kleine vides is binnen deze variant aangetast door opstelling Mattenhaven. Tussen de overige opstellingen is wel een vide waarneembaar wat hier resulteert in een fraaie onderlinge ritmiek. De open ruimte tussen de clusters Noordland Buiten en Bouwdokken wordt verder verkleind door de opstelling Mattenhaven waardoor interferentie optreedt en ze niet meer als afzonderlijke clusters gelezen worden. In plaats daarvan worden Noordland Buiten, Bouwdokken en Neeltje Jans beleefd als één groot cluster zonder duidelijk herkenbare structuur. Dit sluit niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een negatieve beoordeling op dit onderdeel.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

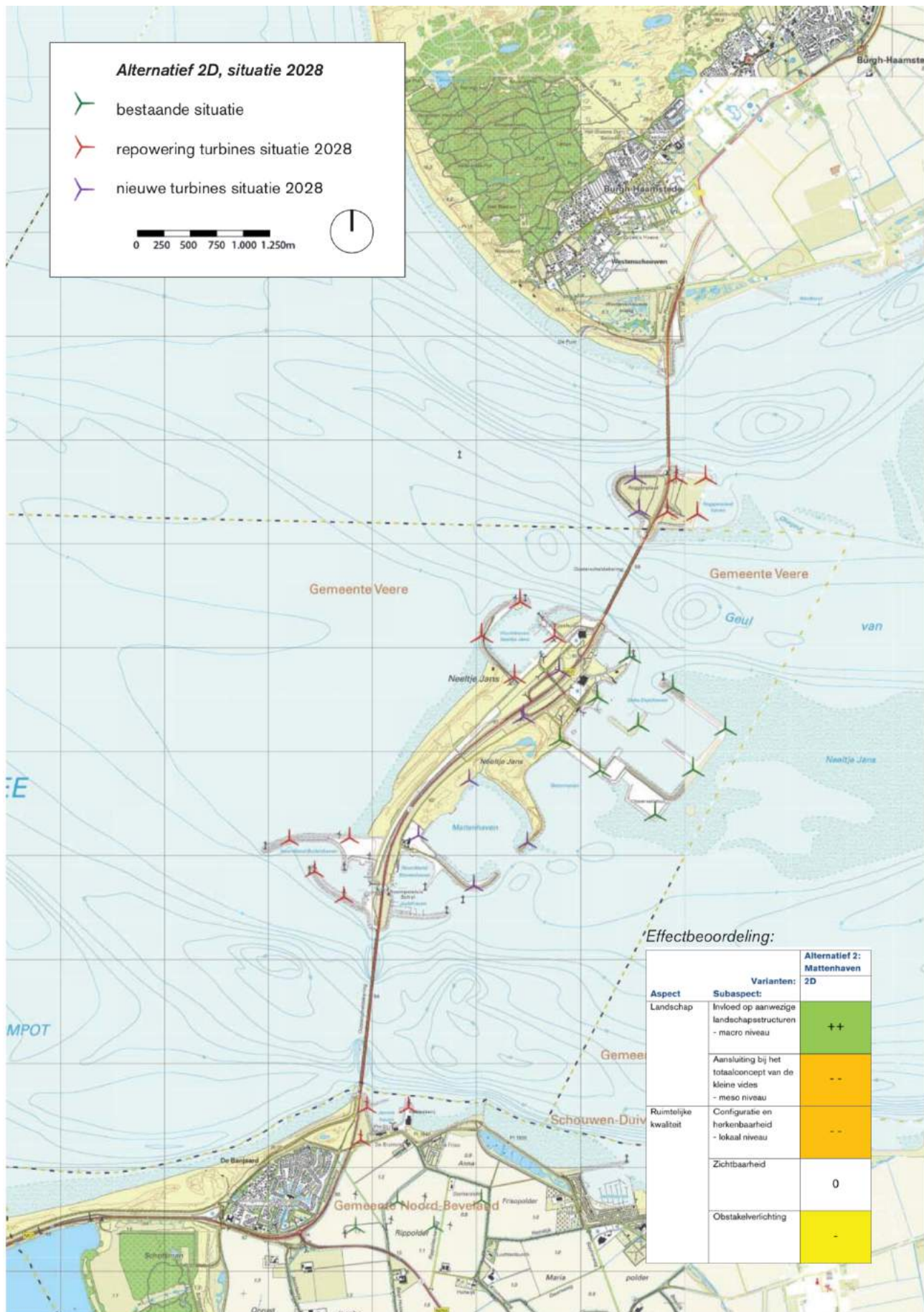
Door de plaatsing van de opstelling Mattenhaven en door de verdere opschaling van de opstellingen Noordland Buiten, Bouwdokken en Neeltje Jans gaan deze opstellingen samen met Bouwdokken nog meer met elkaar interfereren wat niet ten goede komt aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen. Neeltje Jans is in deze situatie volledig gerepowered waardoor ook de tweede turbine op locatie Poolvoet geplaatst kan worden. Hierdoor staat deze opstelling nu volledig overeind. De doorsnijding van de N57 tussen deze twee windturbines draagt eraan bij dat ze voor de weggebruiker als rustige, afzonderlijke en rustige opstellingen beleefd kunnen worden.

Obstakelverlichting

In 2028 zijn alle turbines in de betreffende opstellingen gerepowered en voorzien van 'hoge' turbines. Hierdoor ontstaat een meer evenwichtig beeld wat ook in de nachtelijke uren merkbaar is door de toepassing van obstakelverlichting op deze nieuwe turbines.



Figuur 9.6 Effectbeoordeling alternatief 2C (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.7 Effectbeoordeling alternatief 2D (bron: Bosch&Slabbers)

Alternatief 3A: Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.8.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Op macroschaal en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een integraal landschap waarbij windturbines duidelijk gekoppeld zijn aan de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Binnenhaven bestaande uit vier windturbines volgt samen met de opstelling Noordland Buiten de gebogen lijnen van de strekdammen. Hierdoor sluit de windturbineopstelling goed aan op de aanwezige landschapsstructuren van dit “man-made” landschap.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De ritmiek van de kleinschalige opstellingen met de vides krijgt binnen deze variant een goede invulling. De open ruimte tussen Bouwdokken en het cluster turbines rondom de Roompotsluis maakt de compacte clusters individueel herkenbaar en geeft uitzicht op het karakteristieke open landschapsbeeld. Hierdoor wordt de ritmiek van concentraties windturbines afgewisseld leesbaar aangezet. Dit resulteert in een zeer positieve beoordeling op dit onderdeel.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De onderlinge afstand tussen de windturbineconcentraties is zodanig dat de opstellingen bij passeren over de N57 als afzonderlijke clusters gelezen kunnen worden. Ook wordt hierdoor het accent gelegd op de open zichten richting het water aan beide zijden van de weg. Daarnaast komen de open vides ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen. Roggeplaat is binnen deze variant uitgevoerd met vijf turbines waar bij de vier bestaande turbines één grotere turbine wordt toegevoegd (landmark). Hierdoor ontstaat een onsamenhangend cluster wat leidt tot een onrustig landschapsbeeld.

De turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor ze visueel onderdeel gaan vormen van deze opstelling. De doorsnijding van de N57 tussen deze twee windturbines draagt eraan bij dat ze voor de weggebruiker als afzonderlijke opstellingen gelezen kunnen worden.

Obstakelverlichting

Volgens de huidige regelgeving dienen alle turbines binnen deze variant van obstakelverlichting te worden voorzien. Dit resulteert daarom in een negatieve waardering op dit onderdeel.

Alternatief 3B: Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.9.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

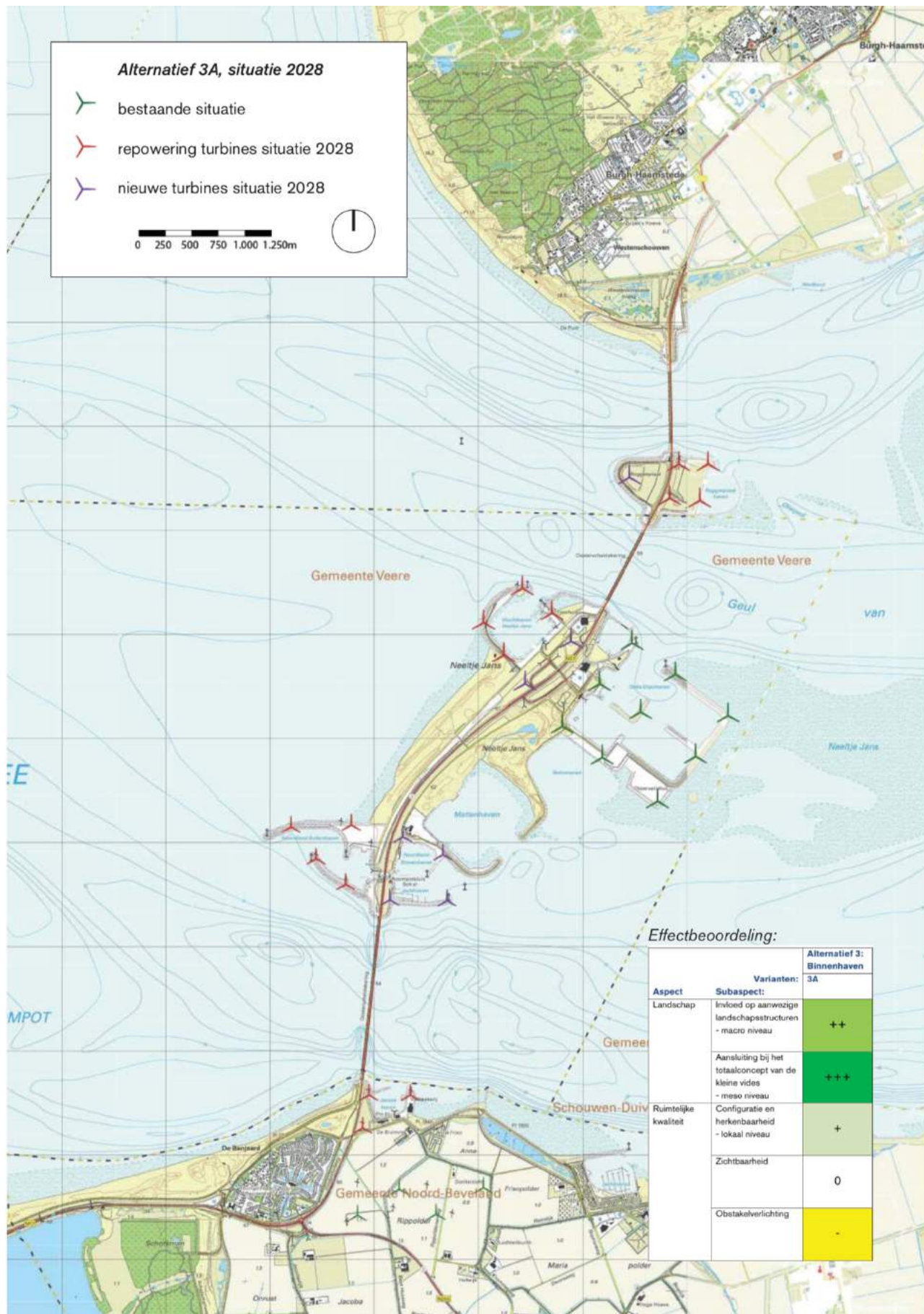
Op macroschaal en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een integraal landschap waarbij windturbines duidelijk gekoppeld zijn aan de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling rondom de Binnenhaven bestaande uit vier windturbines volgt samen met de opstelling Noordland Buiten de gebogen lijnen van de strekdammen. Hierdoor sluit de totaalopstelling goed aan op de aanwezige landschapsstructuren van dit “man-made” landschap.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

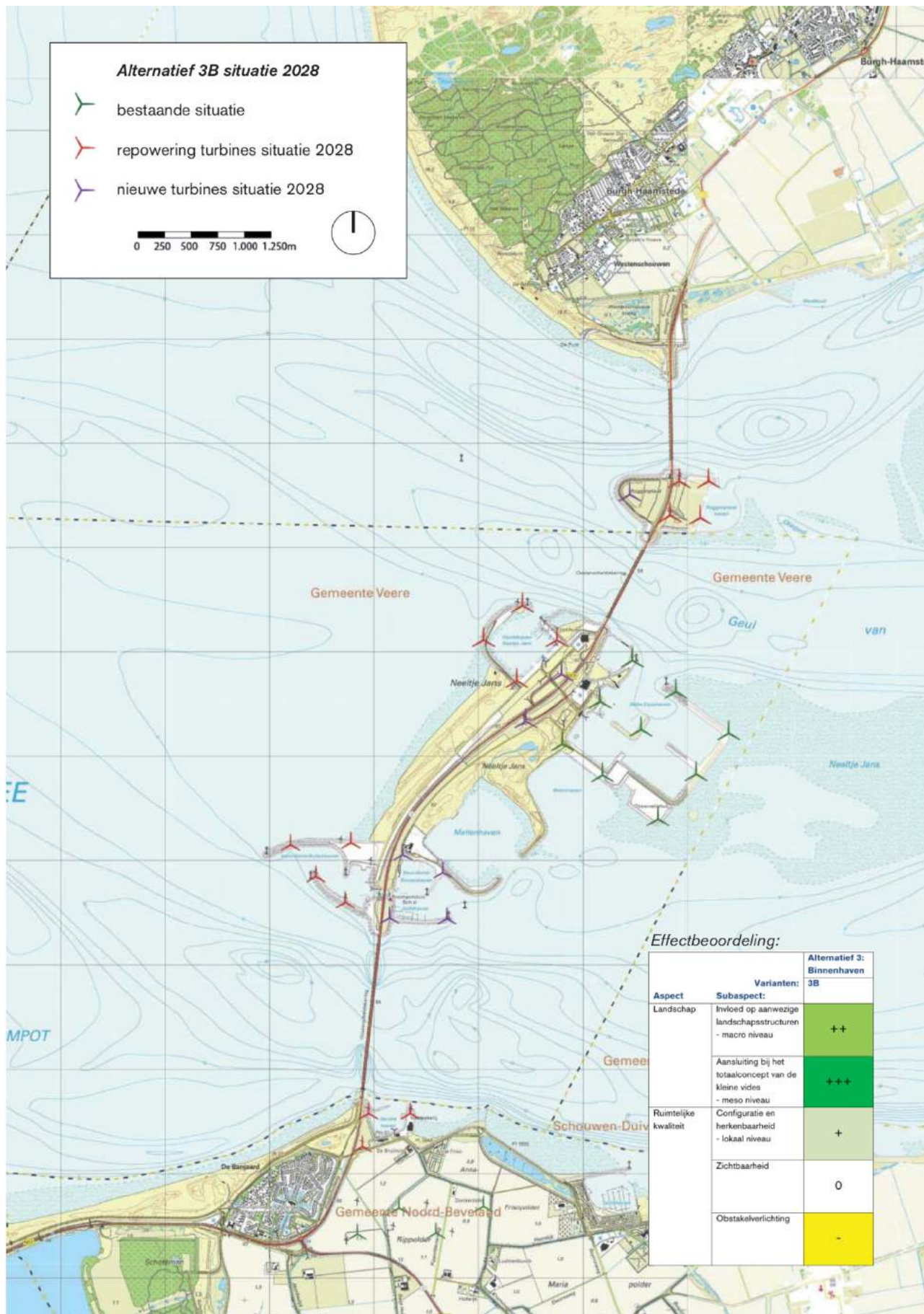
De ritmiek van de kleinschalige opstellingen met de vides krijgt binnen deze variant een goede invulling. De open ruimte tussen Bouwdokken en het cluster turbines rondom de Roompotsluis maakt de compacte clusters individueel herkenbaar en geeft uitzicht op het karakteristieke open landschapsbeeld. Hierdoor wordt de ritmiek van concentraties windturbines afgewisseld leesbaar aangezet. Dit resulteert in een zeer positieve beoordeling op dit onderdeel.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De onderlinge afstand tussen de windturbineconcentraties is zodanig dat de opstellingen bij passeren over de N57 als afzonderlijke clusters gelezen kunnen worden. Ook wordt hierdoor het accent gelegd op de open zichten richting het water aan beide zijden van de weg. Daarnaast komen de open vides ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen. Roggeplaat is binnen deze variant uitgevoerd met vijf turbines waar bij de vier bestaande turbines één grotere turbine wordt toegevoegd (landmark). Hierdoor ontstaat een onsamenhangend cluster wat leidt tot een onrustig landschapsbeeld.



Figuur 9.8 Effectbeoordeling alternatief 3A (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.9 Effectbeoordeling alternatief 3B (bron: Bosch&Slabbers)

De twee turbines van locatie Poolvoet staan binnen deze variant in lijn met windpark Bouwdokken waardoor ze ruimtelijk onderdeel vormen van deze opstelling. Echter, doordat ze een schakel vormen tussen Bouwdokken en Neeltje Jans vormen deze windparken een samenhangend en minder leesbaar cluster.

Obstakelverlichting

Volgens de huidige regelgeving dienen alle turbines binnen deze variant van obstakelverlichting te worden voorzien. Dit resulteert daarom in een negatieve waardering op dit onderdeel.

Alternatief 3C: Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.10.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

Op macroschaal en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een integraal landschap waarbij windturbines duidelijk gekoppeld zijn aan de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Binnenhaven bestaande uit vier windturbines volgt samen met de opstelling Noordland Buiten de gebogen lijnen van de strekdammen. Hierdoor sluit de totaalopstelling ook goed aan op de aanwezige landschapsstructuren van dit "man-made" landschap.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

Het ritme van de kleinschalige opstellingen met de vides krijgt binnen deze variant een goede invulling. De open ruimte tussen Bouwdokken en het cluster turbines rondom de Roompotsluis maakt de compacte clusters individueel herkenbaar en geeft uitzicht op het karakteristieke open landschapsbeeld. Hierdoor wordt de ritmiek van concentraties windturbines afgewisseld met vides leesbaar aangezet. Dit resulteert in een zeer positieve beoordeling op dit onderdeel.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De onderlinge afstand tussen de windturbineconcentraties is zodanig dat de opstellingen bij passeren over de N57 als afzonderlijke clusters gelezen kunnen worden. Ook wordt hierdoor het accent gelegd op de open zichten richting het water aan beide zijden van de weg. Daarnaast komen de open vides ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen.

Roggeplaat is binnen deze variant uitgevoerd met zes turbines van vergelijkbare afmetingen, zodat dit cluster als een herkenbare eigen windturbineopstelling wordt ervaren.

De twee turbines van locatie Poolvoet staan binnen deze variant in lijn met de opstelling Bouwdokken waardoor ze ruimtelijk onderdeel vormen van dit cluster. De doorsnijding van de N57 en de gelijkmatige onderlinge afstand met de opstelling van Neeltje Jans maakt de twee clusters op lokaal schaalniveau minder leesbaar.

Obstakelverlichting

De zes turbines van locatie Roggeplaat kunnen om en om van obstakelverlichting voorzien worden. Verder dienen alle overige turbines binnen deze variant van obstakelverlichting te worden voorzien.

Alternatief 3D: Binnenhaven

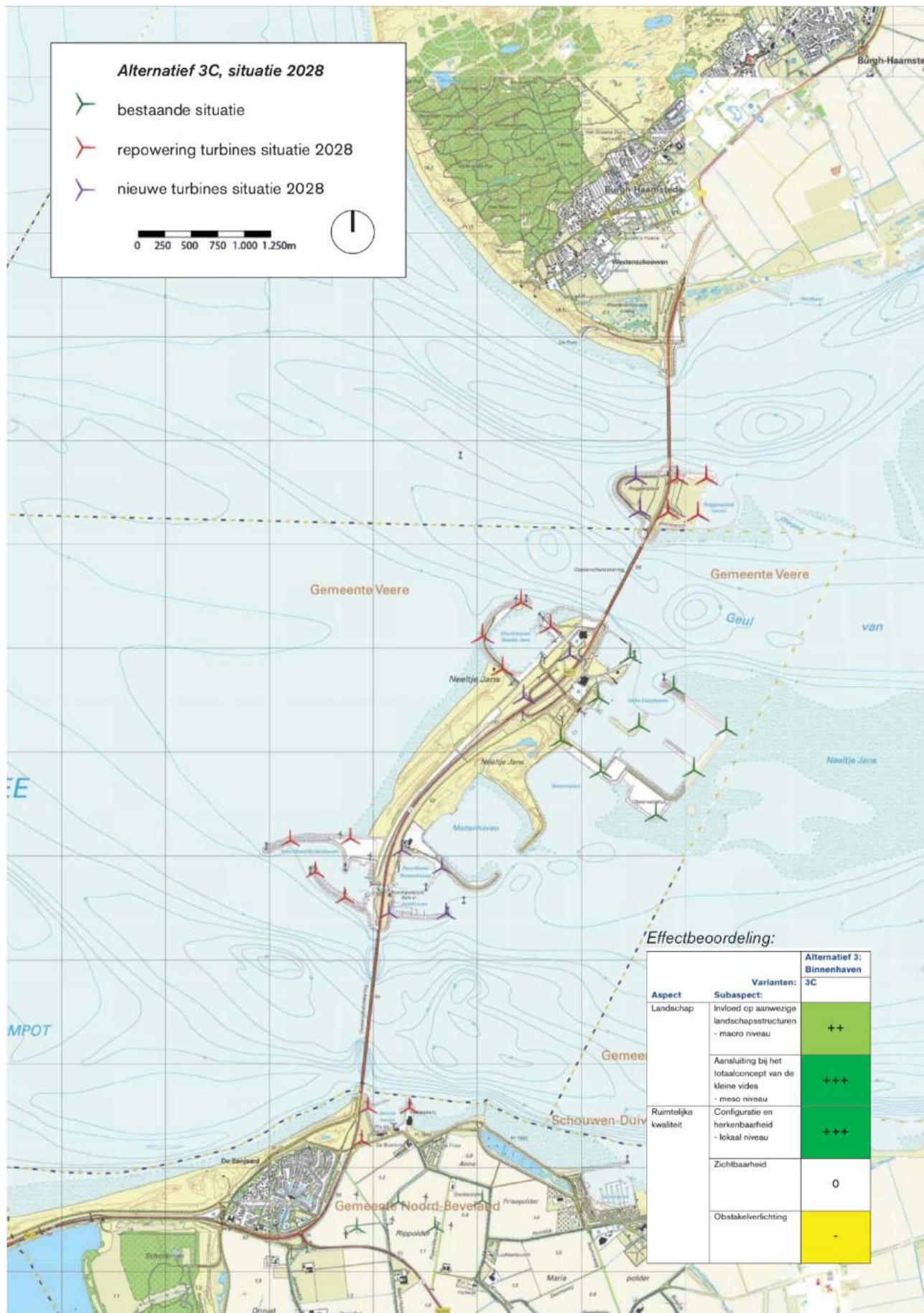
De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.11.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

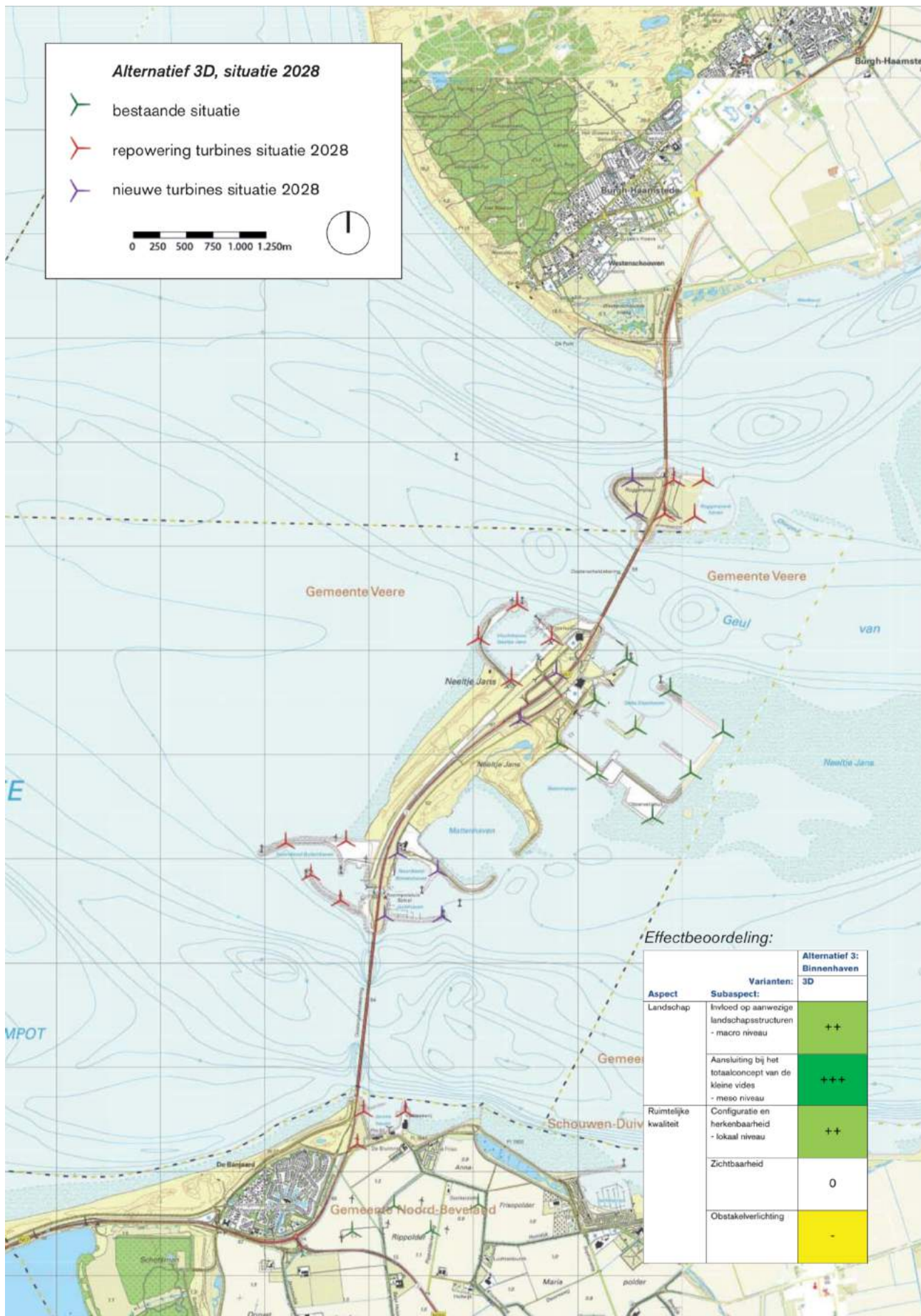
Op macroschaal en vanuit verschillende standpunten vormt deze variant een integraal landschap waarbij windturbines duidelijk gekoppeld zijn aan de Oosterscheldekering en Neeltje Jans. De opstelling nabij locatie Binnenhaven bestaande uit vier windturbines volgt samen met de opstelling Noordland Buiten de gebogen lijnen van de strekdammen. Hierdoor sluit de totaalopstelling goed aan op de aanwezige landschapsstructuren van dit "man-made" landschap.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

Het ritme van de kleinschalige opstellingen met de vides krijgt binnen deze variant een goede invulling. De open ruimte tussen de windparken Bouwdokken en het cluster turbines rondom de Roompotsluis maakt de compacte clusters individueel herkenbaar en geeft uitzicht op het karakteristieke open landschapsbeeld. Hierdoor wordt de ritmiek van concentraties windturbines afgewisseld met vides leesbaar aangezet. Dit resulteert in een zeer positieve beoordeling op dit onderdeel.



Figuur 9.10 Effectbeoordeling alternatief 3C (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.11 Effectbeoordeling alternatief 3D (bron: Bosch&Slabbers)

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De onderlinge afstand tussen de windturbineconcentraties is zodanig dat de opstellingen bij passeren over de N57 als afzonderlijke clusters gelezen kunnen worden. Ook wordt hierdoor het accent gelegd op de open zichten richting het water aan beide zijden van de weg. Daarnaast komen de open vides ten goede aan de leesbaarheid en herkenbaarheid van de afzonderlijke opstellingen. Roggeplaat is binnen deze variant uitgevoerd met zes turbines. Naast de vier bestaande windturbines zijn binnen deze variant twee nieuwe turbines geplaatst die in een later stadium, na repowering aan de oostelijke zijde, zullen alle turbines dezelfde orde van grootte zullen hebben. De turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor ze visueel onderdeel gaan vormen van deze opstelling. De doorsnijding van de N57 tussen de twee windturbineopstellingen draagt eraan bij dat ze voor weggebruiker als afzonderlijke opstellingen gelezen kunnen worden.

Obstakelverlichting

De zes turbines van locatie Roggenplaat kunnen om en om van obstakelverlichting voorzien worden. Verder dienen alle overige turbines binnen deze variant hoogstwaarschijnlijk van obstakelverlichting te worden voorzien.

Windmeetmast

In het algemeen kan gesteld worden dat, ondanks zijn aanzienlijke hoogte (120 meter), de ranke uitvoering van de mast zorgt voor een beperkte invloed van het ruimtelijk beeld. De dunne verticale lijn en de afwezigheid van tuirdraden zorgen ervoor dat de mast opgenomen wordt door zijn omgeving. Dit is zeker het geval samen met de in zijn directe nabijheid aanwezige windturbines.

Locatie Roggenplaat

Deze locatie voor de windmeetmast is enkel mogelijk met het opstellingsalternatief "Poorten" waarbij in totaal zes windturbines in een raster zijn geplaatst, zie figuur 9.12. De plaatsing van de mast is voorzien op de uiterste westzijde van de Roggenplaat, zodat deze buiten het raster van de windturbines valt. Omdat de windmeetmast van andere maat en schaal is hoeft dit niet storend te zijn. Het zal geen interferentie veroorzaken en de leesbaarheid van de opstelling van windturbines op de Roggenplaat niet negatief beïnvloeden. De locatie past in het landschappelijk videconcept, deze locatie respecteert de openheid ervan. Daarnaast is de beoogde positie van de mast op relatief grote afstand van de N57 waardoor hij voor vele enkel van grote afstand te beleefd zal worden.

Locatie Neeltje Jans

In het geval van optie 2, waar de windmeetmast in de nabijheid van de rijksweg N57 is voorzien, ligt dat anders. Hier passeert de weggebruiker op kortere afstand (circa 30 meter) de windmeetmast waardoor deze ook duidelijker aanwezig is in het landschapsbeeld, zie figuur 9.12. Het is daarom van groter belang dat de positie van de windmeetmast niet interfereert met de nabij gelegen turbineopstellingen van Bouwdokken, Neeltje Jans en locatie Poolvoet. De mast is in beeld gebracht met beide varianten van de opstellingen Poolvoet-Neeltje Jans. De visualisaties tonen de beperkte invloed van de windmeetmast tot de opstellingen. Zodoende zal slechts in zeer beperkte mate interferentie optreden bij het passeren van de windmeetmast en turbineopstellingen. De invloed van de windmeetmast op beide varianten van de opstelling Poolvoet vertoont dan ook geen significant verschil. Belangrijker is echter dat deze positie zich middenin de landschappelijke vide bevindt. Hiermee tast de mast, ongeacht hoe dun, het concept van de vides aan.

Conclusie

Landschappelijk gezien tonen beide opties voor het plaatsen van de windmeetmast geen significante invloed op de opstellingen, wel op het belangrijke concept van de vides. Daarom heeft locatie Roggeplaat de voorkeur van deze twee opties.



Locatie Roggenplaat gezien vanuit het noorden



Locatie Roggenplaat gezien vanuit het zuiden



Locatie Neeltje Jans gezien vanuit het zuiden bij alternatief 2A/2B/3A/3B



Locatie Neeltje Jans gezien vanuit het zuiden bij alternatief 2C/2D/3C/3D

Figuur 9.12 Visualisaties locaties windmeetmast (bron: Bosch&Slabbers)

9.4. Tijdelijke effecten

In deze paragraaf worden de tijdelijke landschappelijke effecten van de onderzochte alternatieven en varianten beschreven. Oftewel de landschappelijke effecten zoals die zich voor zullen doen wanneer de eerste bouwfase van het project is afgerond (in het jaar 2020).

Alternatief 1: Repowering

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.13.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De nieuwe turbines binnen dit alternatief komen voor de situatie 2020 komen op nagenoeg dezelfde locaties terug. Dit betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie geen tot nauwelijks merkbaar verandering optreedt wat betreft de beleving van het energielandschap Neeltje Jans op macro schaalniveau.

De nieuwe turbines volgen ook allemaal de logica van het onderliggende landschap. De turbines op Neeltje Jans staan nog steeds op de hoekpunten van de haven. Binnen de opstelling Noordland Buiten volgen ze de kromming van de strekdammen, wat een afwijking vormt wat betreft het eerder gehanteerde blokkenmodel. Het totaalbeeld bestaat dan niet enkel meer uit 'blokopstellingen'.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

In de huidige opstelling is het concept van de kleine vides al te herkennen. Door schaalvergroting van een aantal turbines wordt dit concept enigszins versterkt. Echter, doordat niet alle turbines gelijktijdig worden gerepowered wordt dit niet direct ten volste merkbaar.

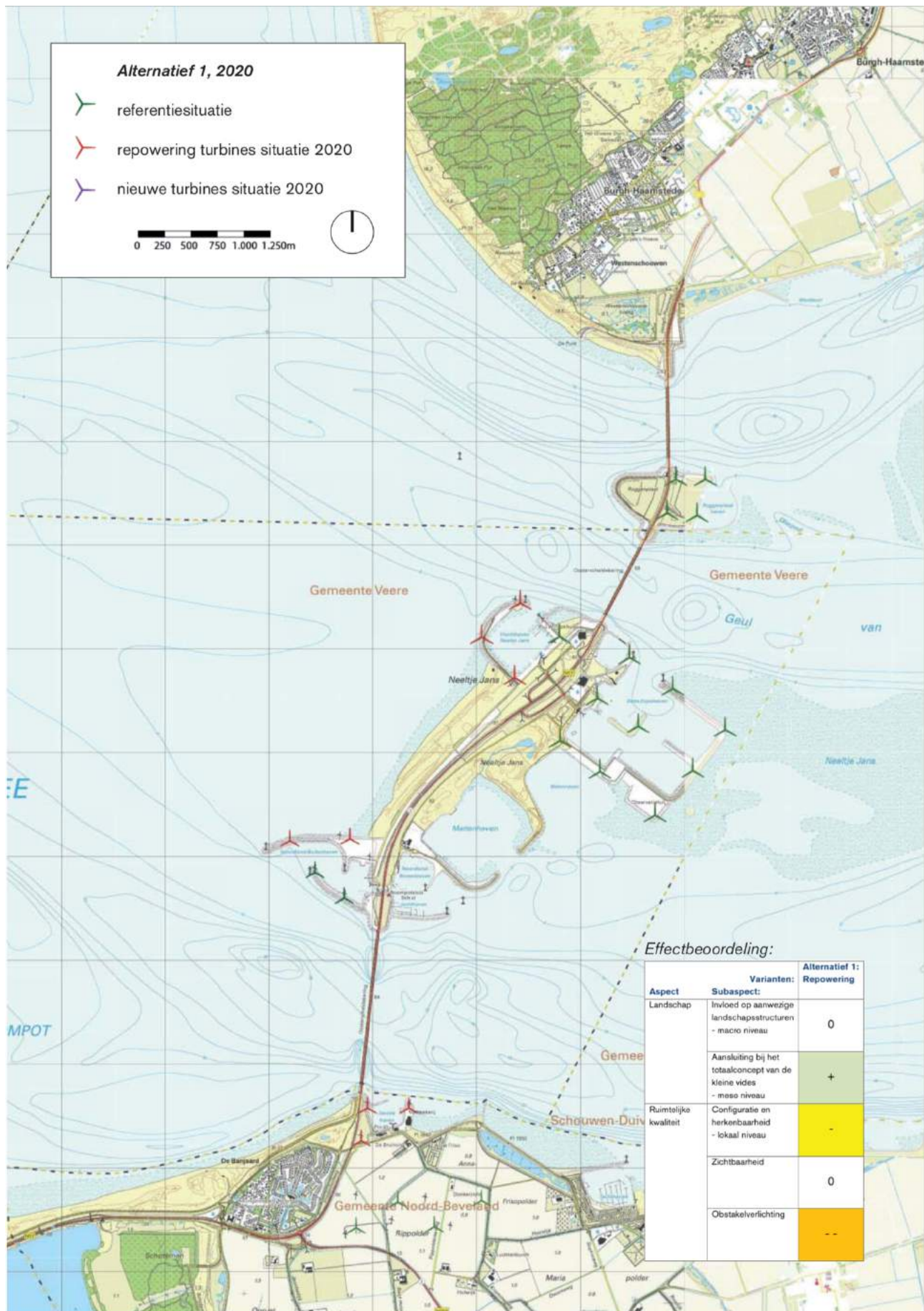
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Van Windpark Neeltje Jans vindt een opwaardering plaats van drie van de vier turbines. Het blokkenmodel blijft herkenbaar maar het verschil in typen windturbines verstoort de rustige landschappelijke uitstraling. De herkenbaarheid van deze opstelling raakt hierdoor verslechterd waardoor een onrustig landschapsbeeld ontstaat. Hoewel in mindere mate, geldt voor de opstelling Noordland Buiten hetzelfde. Binnen dit cluster worden twee van de vier turbines opgewaardeerd. Het beeld raakt hier echter minder verstoord omdat een evenwichtig deel van de opstelling wijzigt. Omdat het in beide gevallen gaat om een tijdelijke situatie volgt hieruit geen negatieve beoordeling.

In deze variant zijn opstellingen Neeltje Jans en Bouwdokken afzonderlijk zuiver herkenbaar. De N57 slingert zich tussen beide opstellingen door waardoor het voor de passant over de N57 helder is dat het hier gaat over twee afzonderlijke opstellingen.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.



Figuur 9.13 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 1 (bron: Bosch&Slabbers)

Alternatief 2A Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.14.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

Ook in de periode 2020-2028 sluit deze windturbineopstelling niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een slechte beoordeling op dit onderdeel.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor ze visueel onderdeel gaan vormen van deze opstelling. Om het raster compleet te maken is de repowering van de vierde turbine van Neeltje Jans noodzakelijk (positiewijziging). Dit is echter een tijdelijke situatie en zal daarom op dit punt niet negatief beoordeeld worden. De doorsnijding van de N57 tussen deze twee windparken draagt eraan bij dat ze voor weggebruiker als afzonderlijke opstellingen gelezen kunnen worden. Voor het overige scoort de tijdelijke situatie tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.

Alternatief 2B Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.15.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

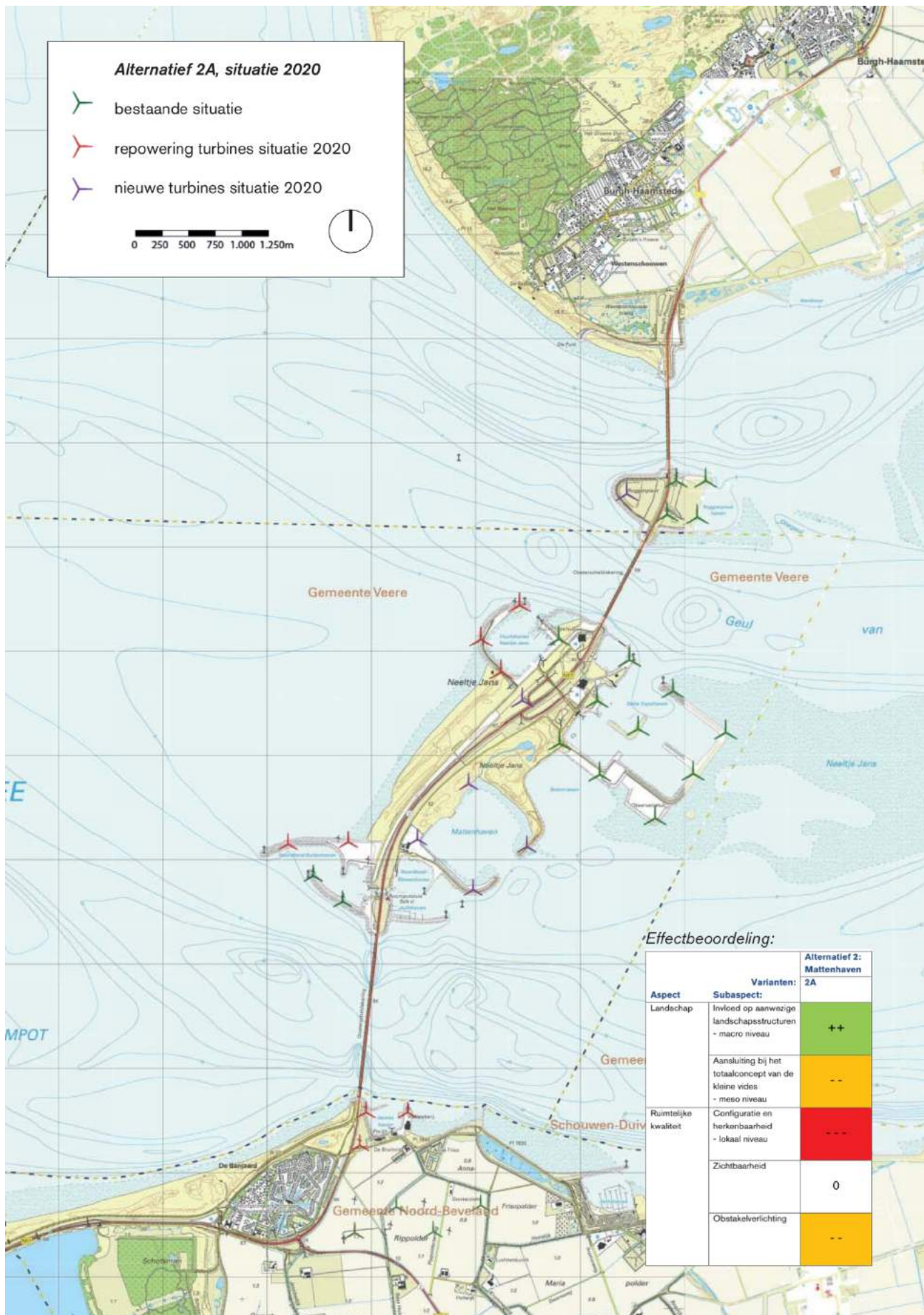
Ook in de periode 2020-2028 sluit deze windturbineopstelling niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een slechte beoordeling op dit onderdeel.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

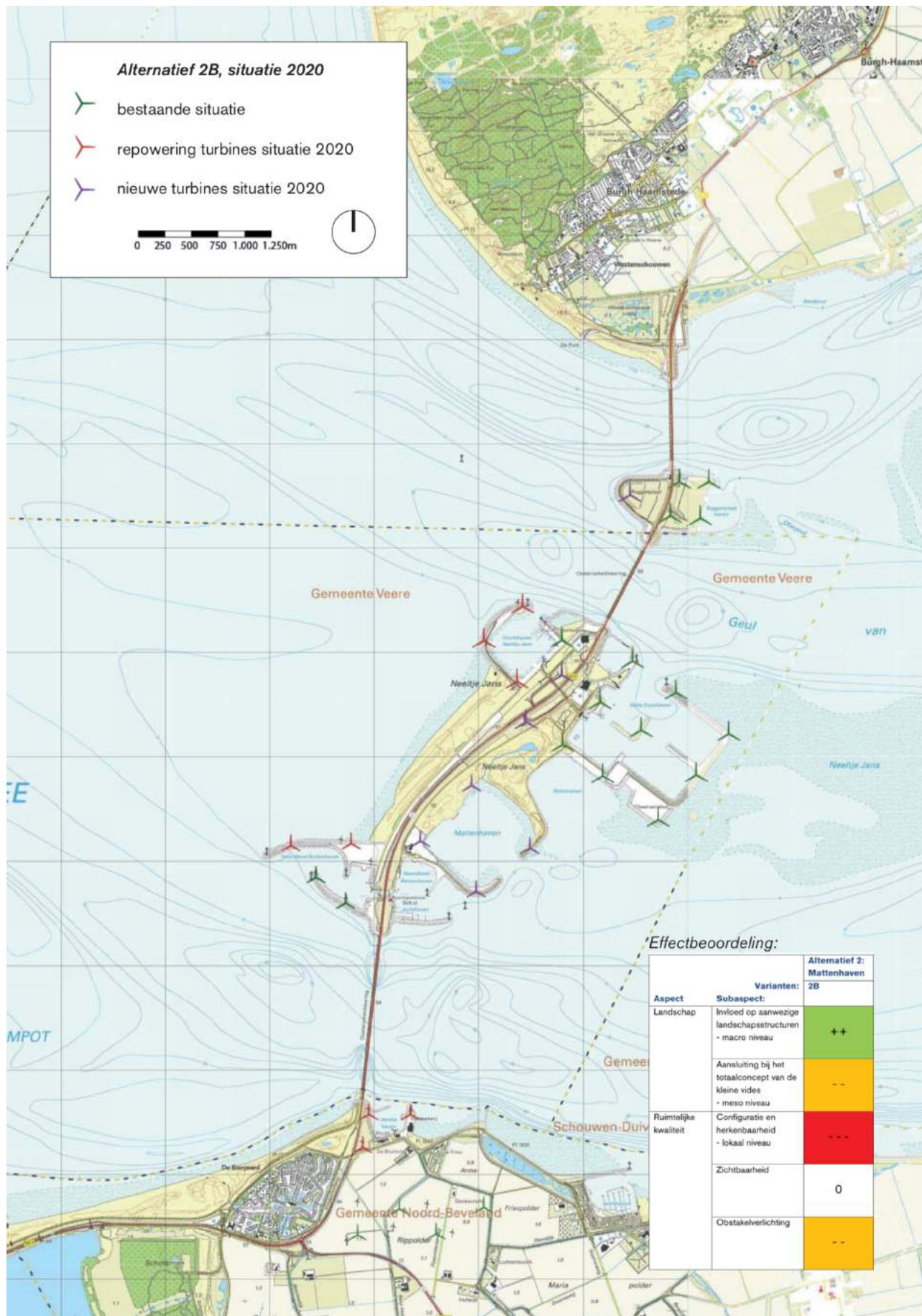
Ook in de periode 2020-2028 sluit deze windturbineopstelling niet aan bij het totaalconcept van de kleine vides wat resulteert in een slechte beoordeling op dit onderdeel.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.



Figuur 9.14 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 2A (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.15 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 2B (bron: Bosch&Slabbers)

Alternatief 2C Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.16.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 sterker positief dan die voor de varianten 2A en 2B zal ontstaan. Dit is het gevolg van de nieuwe windturbineopstelling op de Roggenplaat die een duidelijker windturbinecluster oplevert dan in de andere twee varianten.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.

Alternatief 2D Mattenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.17.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 sterker positief dan die voor de varianten 2A en 2B zal ontstaan. Dit is het gevolg van de nieuwe windturbineopstelling op de Roggenplaat die een duidelijker windturbinecluster oplevert dan in de andere twee varianten.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

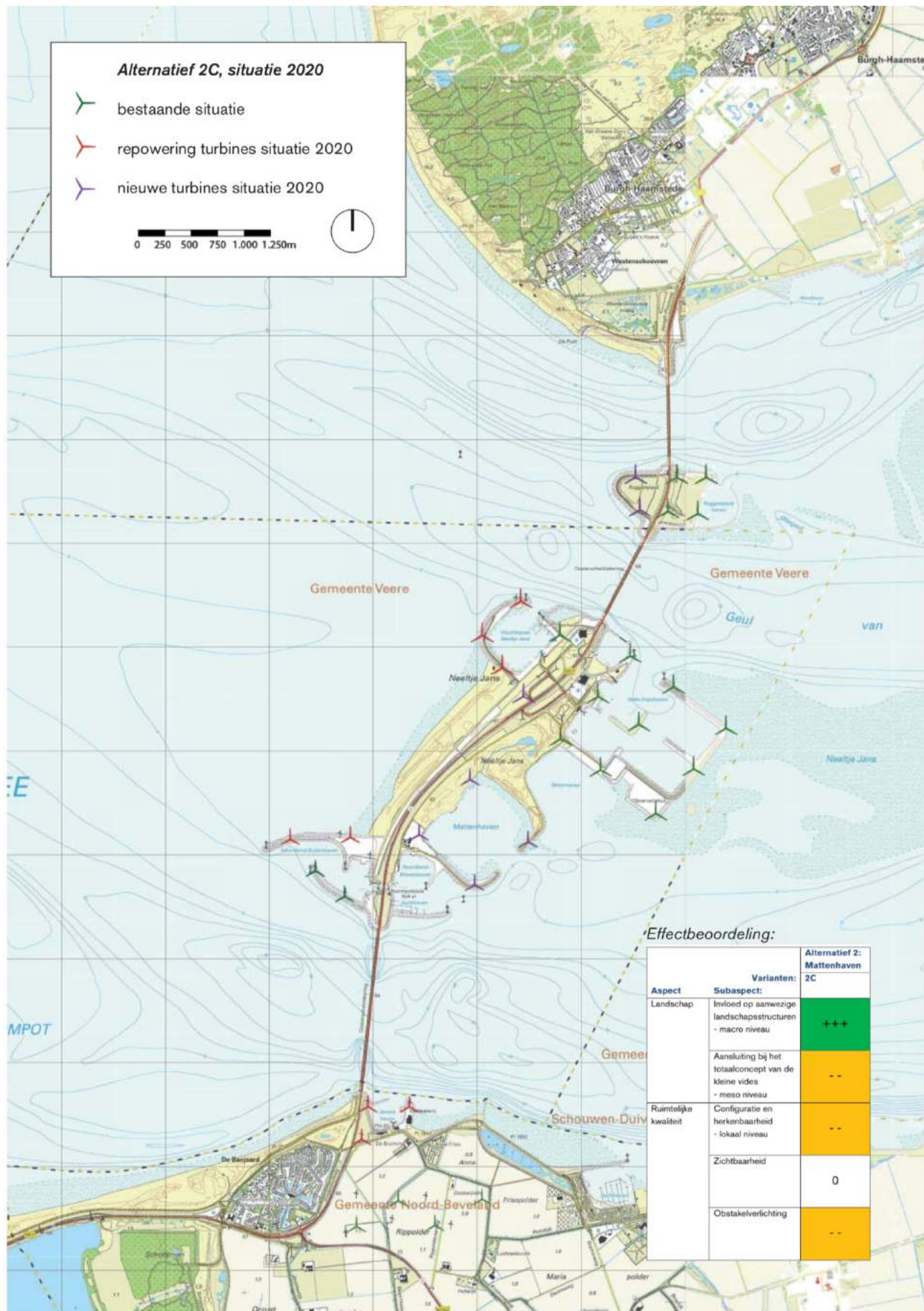
De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

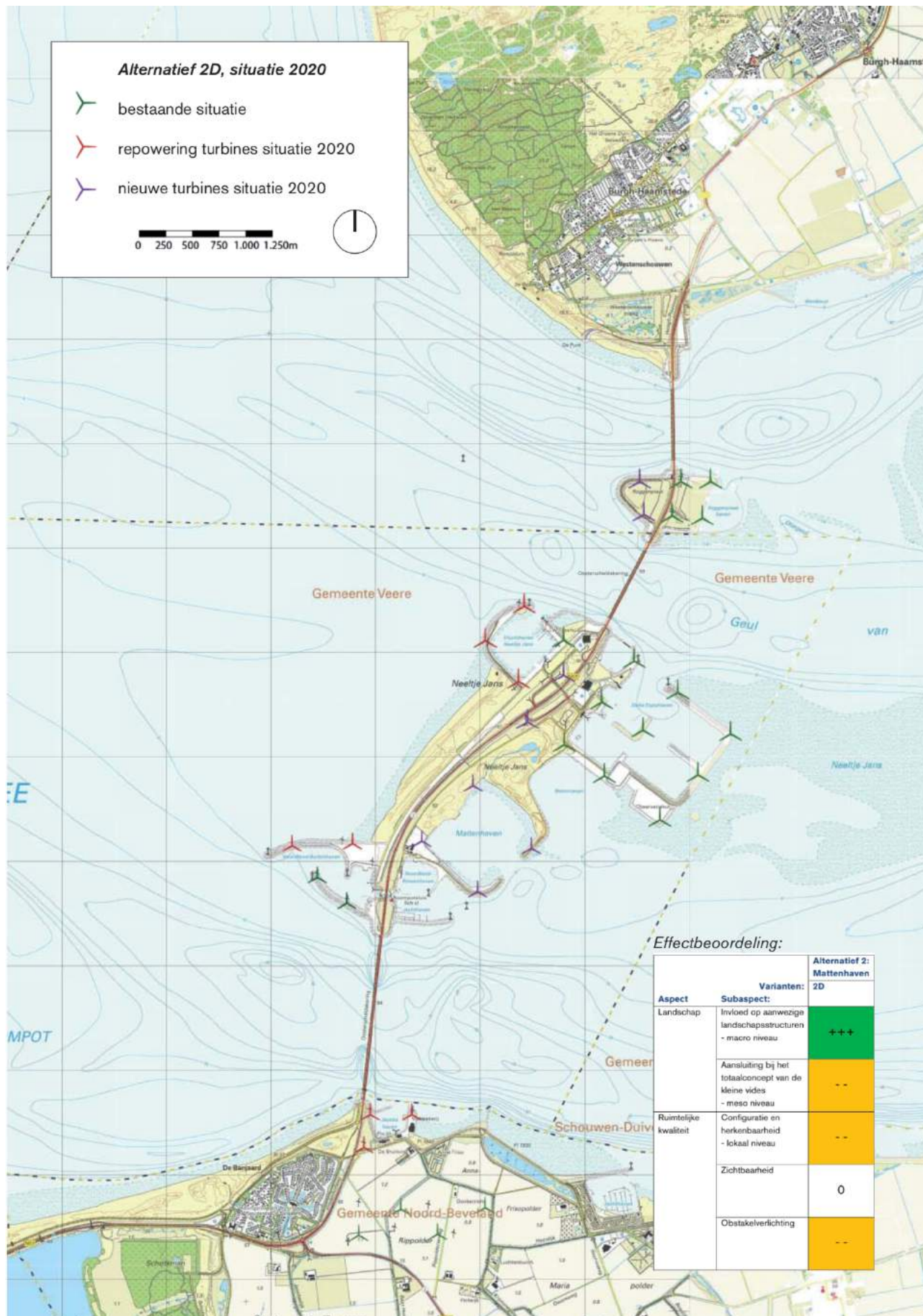
Door de kleine onderlinge afstand treedt interferentie op tussen de verschillende windturbineopstellingen op Neeltje Jans waardoor ze niet meer als afzonderlijke clusters beleefd worden. Omdat de bestaande windturbinepositie nabij het Topshuis in deze tijdelijke situatie gehandhaafd blijft, scoort deze variant minder sterk negatief dan in de uiteindelijke situatie (na 2028).

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.



Figuur 9.16 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 2C (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.17 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 2D (bron: Bosch&Slabbers)

Alternatief 3A Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.18.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De zuidelijke turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor deze visueel onderdeel gaan uitmaken van deze opstelling. Om het raster compleet te maken is de repowering van de vierde turbine van Neeltje Jans noodzakelijk (positiewijziging), die pas in 2028 gerealiseerd gaat worden. Daarom scoort deze variant iets minder positief op dit aspect in de periode 2020-2028.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.

Alternatief 3B Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.19.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

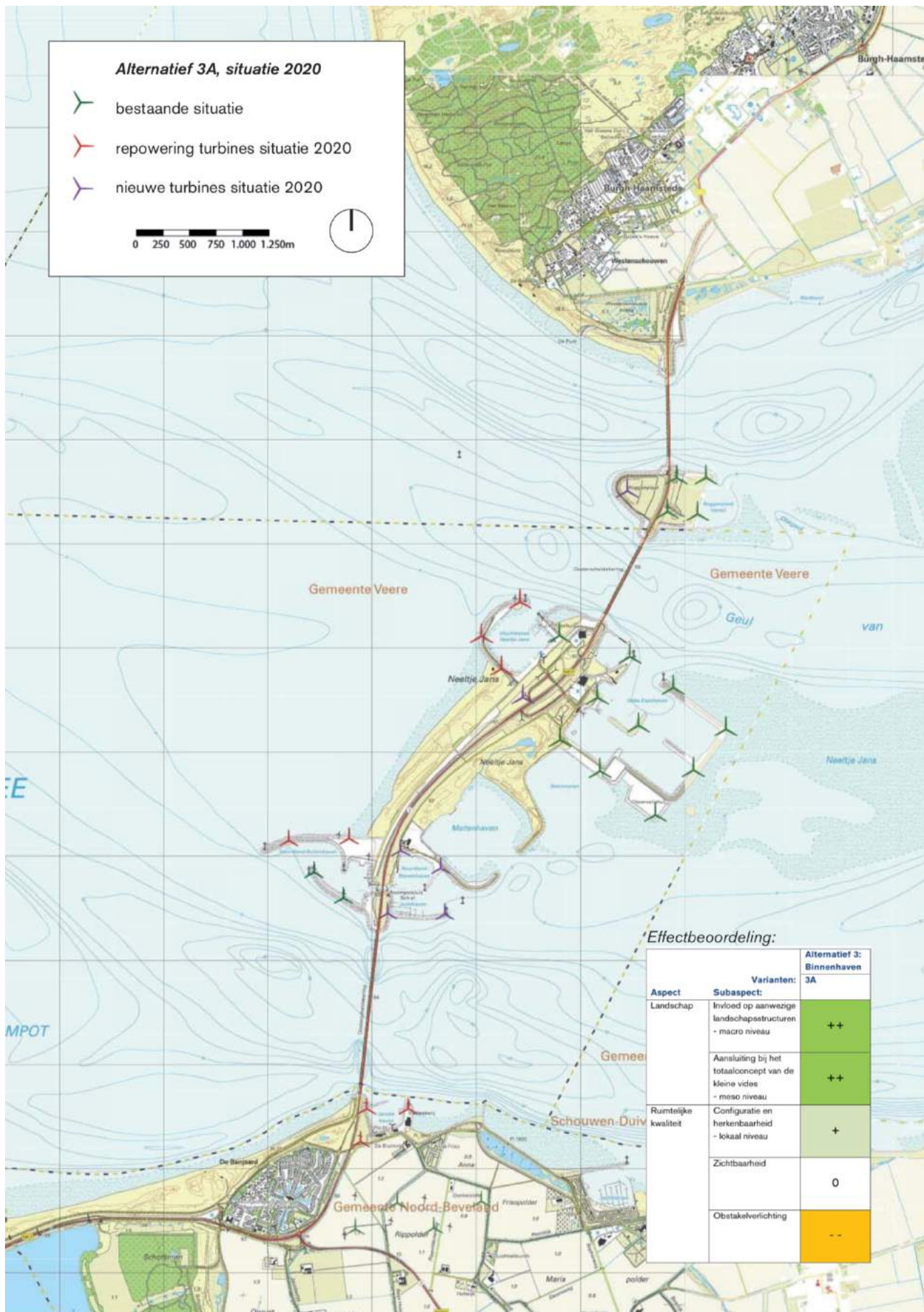
De zuidelijke turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor deze visueel onderdeel gaan uitmaken van deze opstelling. Om het raster compleet te maken is de repowering van de vierde turbine van Neeltje Jans noodzakelijk (positiewijziging), die pas in 2028 gerealiseerd gaat worden. Daarom scoort deze variant iets minder positief op dit aspect in de periode 2020-2028.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

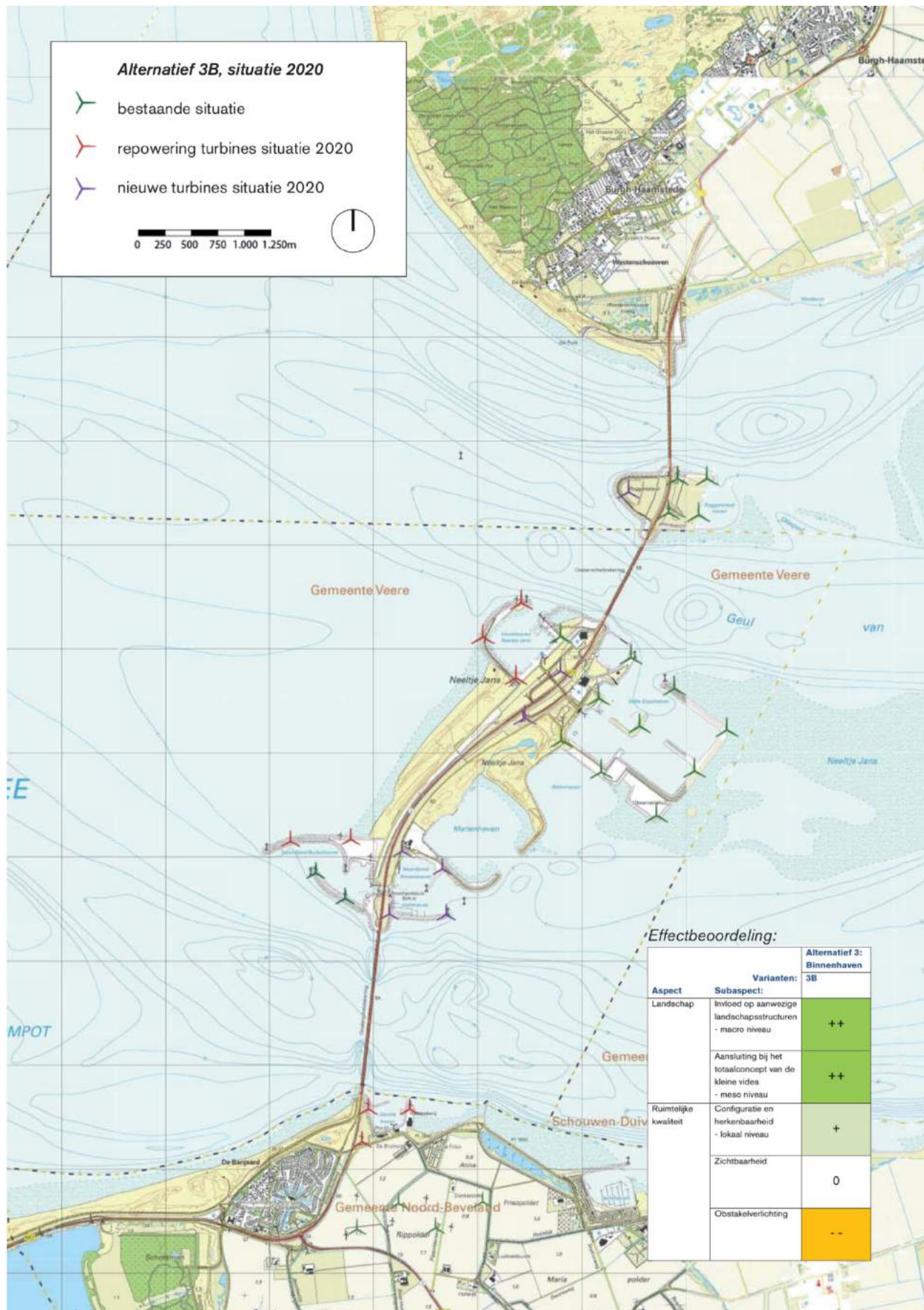
De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 gelijk aan die na 2028 zal ontstaan.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.



Figuur 9.18 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 3A (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.19 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 3B (bron: Bosch&Slabbers)

Alternatief 3C Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.20.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 meer positief dan die na 2028 zal ontstaan.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

De zuidelijke turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor deze visueel onderdeel gaan uitmaken van deze opstelling. Om het raster compleet te maken is de repowering van de vierde turbine van Neeltje Jans noodzakelijk (positiewijziging), die pas in 2028 gerealiseerd gaat worden. Daarom scoort deze variant iets minder positief op dit aspect in de periode 2020-2028.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

Roggenplaat is binnen deze variant uitgevoerd met zes turbines. Naast de vier bestaande windturbines zijn binnen deze variant twee nieuwe turbines geplaatst. Pas na repowering van de oostzijde zullen alle turbines dezelfde orde van grootte zullen hebben. Samen met de twee nieuwe turbines vormt deze opstelling tijdelijk (tot 2028) een samenhangend, zij het minder leesbaar, windturbinecluster. Daarom scoort deze variant iets minder positief op dit aspect in de periode 2020-2028.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een on- evenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.

Alternatief 3D Binnenhaven

De indeling van deze windturbineopstelling en waardering van de landschappelijke effecten zijn weergegeven in figuur 9.21.

Invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro schaalniveau

De waardering van de landschappelijke uitstraling van deze windturbineopstelling is in de tijdelijke periode tussen 2020 en 2028 meer positief dan die na 2028 zal ontstaan.

Aansluiting bij het concept van de kleine vides - meso schaalniveau

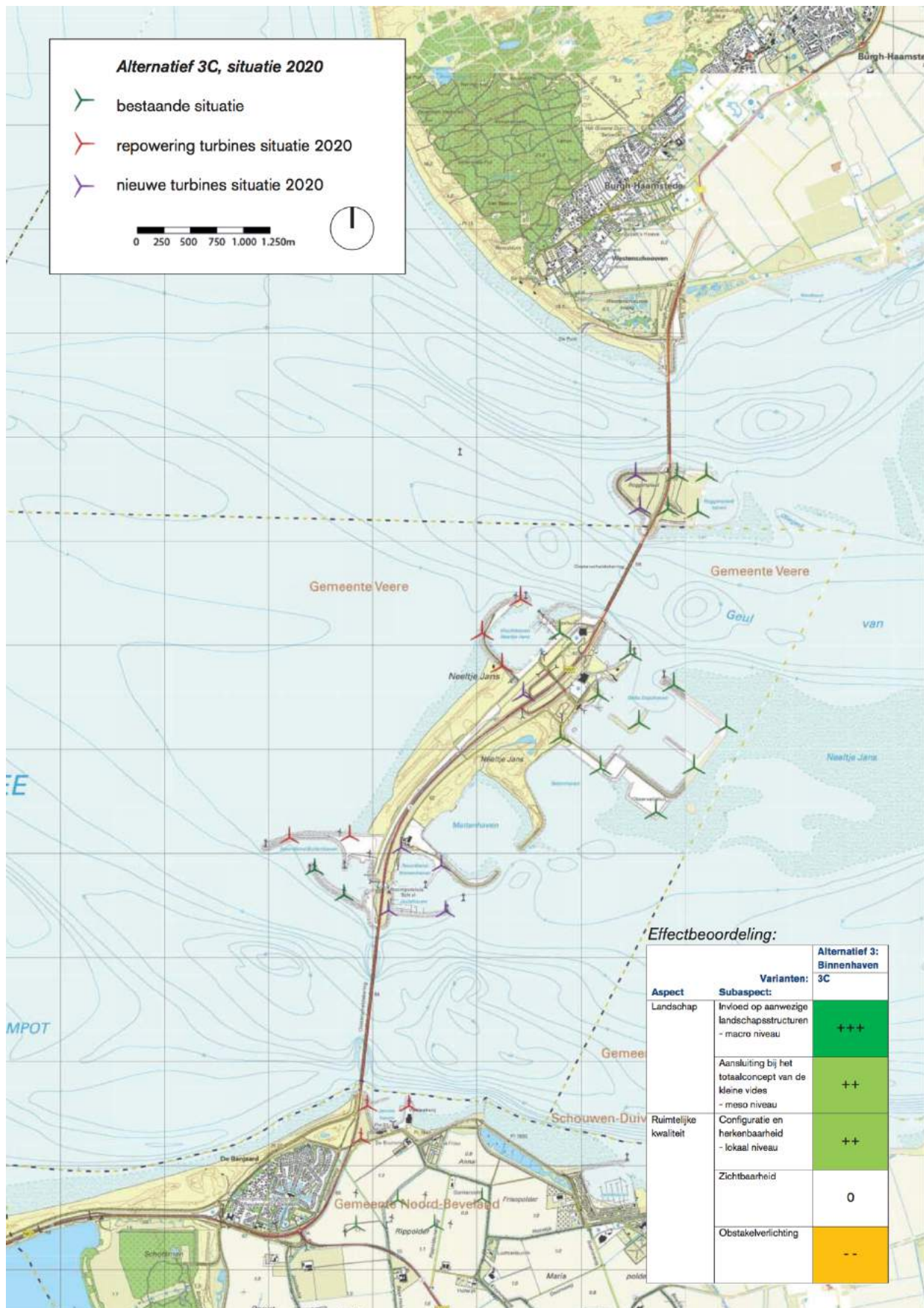
De zuidelijke turbine van locatie Poolvoet staat binnen deze variant in lijn met windpark Neeltje Jans waardoor deze visueel onderdeel gaan uitmaken van deze opstelling. Om het raster compleet te maken is de repowering van de vierde turbine van Neeltje Jans noodzakelijk (positiewijziging), die pas in 2028 gerealiseerd gaat worden. Daarom scoort deze variant iets minder positief op dit aspect in de periode 2020-2028.

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling - lokaal schaalniveau

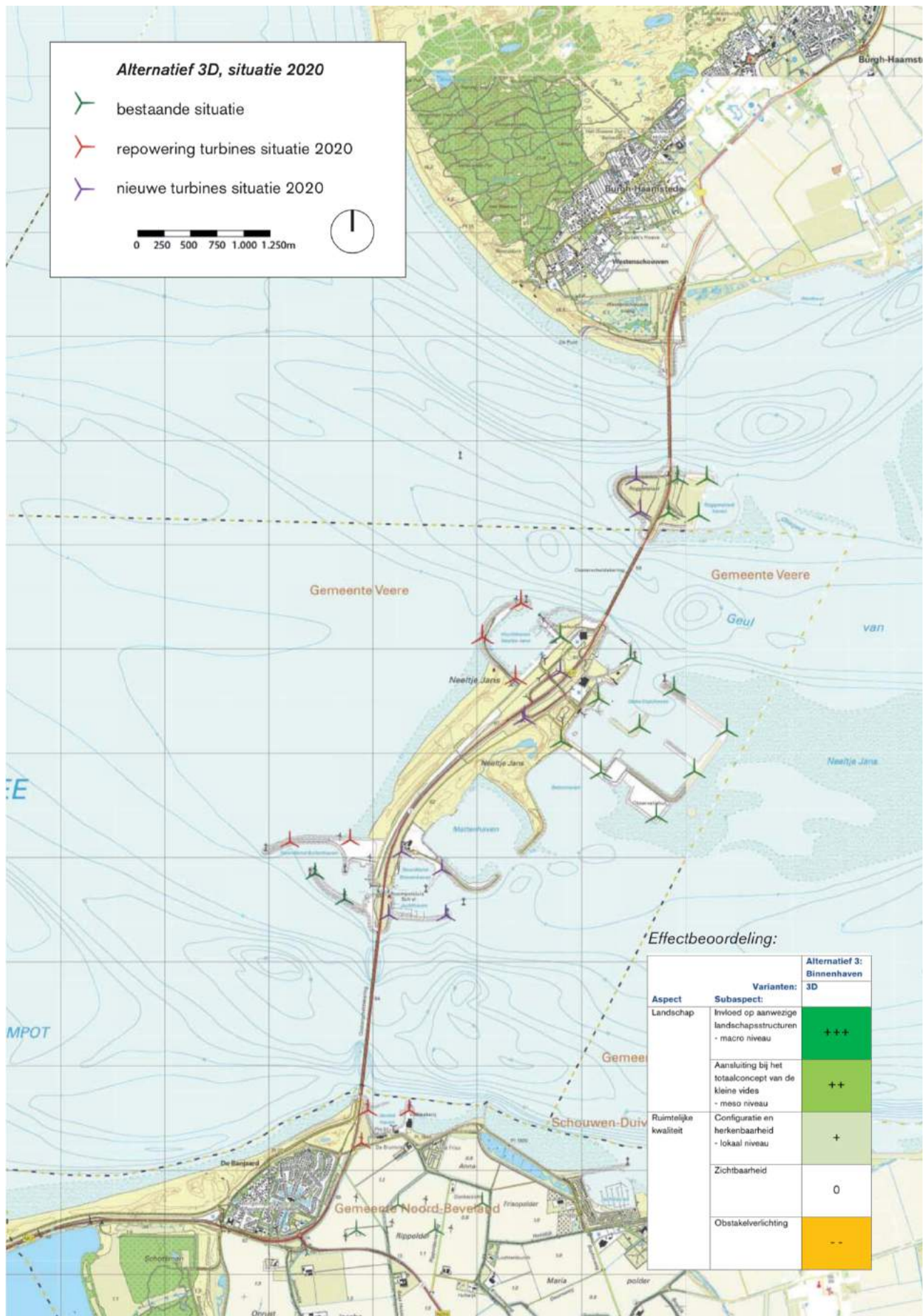
Roggenplaat is binnen deze variant uitgevoerd met zes turbines. Naast de vier bestaande windturbines zijn binnen deze variant twee nieuwe turbines geplaatst. Pas na repowering van de oostzijde zullen alle turbines dezelfde orde van grootte zullen hebben. Samen met de twee nieuwe turbines vormt deze opstelling tijdelijk (tot 2028) een samenhangend, zij het minder leesbaar, windturbinecluster. Daarom scoort deze variant iets minder positief op dit aspect in de periode 2020-2028.

Obstakelverlichting

Doordat niet alle turbines consequent per opstelling worden gerepowered ontstaat een onevenwichtig beeld wat ook zijn invloed heeft tijdens de nachtelijke uren. Enkel de nieuwe windturbines hebben een tiphoogte van meer dan 150 meter en zullen van obstakelverlichting worden voorzien waardoor dit onevenwichtige beeld tijdens donkerte tevens duidelijk merkbaar is.



Figuur 9.20 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 3C (bron: Bosch&Slabbers)



Figuur 9.21 Effectbeoordeling tijdelijke effecten (2020) alternatief 3D (bron: Bosch&Slabbers)

9.5. Aanvullende maatregelen

Obstakelverlichting

Nederland volgt het Internationale Verdrag van Chicago voor de burgerluchtvaart (ICAO). De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) is hiervoor de toezichthouder. In het ICAO is bepaald dat windturbines hoger dan 150 meter obstakelverlichting moeten voeren: een wit knipperlicht overdag en een rood knipperlicht bij nacht. De initiatiefnemer probeert bij de ontwikkeling van de nieuwe windturbines in overleg met de ILT de balans te zoeken tussen zo min mogelijk hinder voor de omgeving en een veilige situatie voor de luchtvaart. Per situatie wordt bekeken welke turbines verlichting moeten voeren, maar de uitvoering ervan moet voldoen aan hetgeen de ILT voorschrijft.

Ten aanzien van het aspect landschap worden verder geen mitigerende maatregelen voorgesteld anders dan dat de windturbineopstelling bij voorkeur zoveel mogelijk aan de uitgangspunten moet voldoen die aan de landschappelijke visie ten grondslag liggen en in paragraaf 9.1 zijn beschreven.

9.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 9.7 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 9.7 Samenvatting effecten landschap

aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
landschap (permanente effecten; situatie 2028)	invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro niveau	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++
	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides- meso niveau	0	+	--	--	--	--	+++	+++	+++	+++
	configuratie en herkenbaarheid - lokaal niveau	0	+	--	---	---	--	+	+	+++	++
	zichtbaarheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
landschap (tijdelijke effecten; situatie 2020)	invloed op aanwezige landschapsstructuren - macro niveau	0	0	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++
	aansluiting bij het totaalconcept van de kleine vides- meso niveau	0	+	--	--	--	--	++	++	++	++
	configuratie en herkenbaarheid - lokaal niveau	0	-	---	---	--	--	+	+	++	+
	zichtbaarheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	obstakelverlichting	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie;

-- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

10. Geluid

10.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

10.1.1. Toetsingskader

Activiteitenbesluit

Op de beoogde uitbreiding van het windpark is het toetsingskader voor geluid van windturbines van toepassing dat is opgenomen in het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (hierna: Activiteitenbesluit). Op grond van artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit geldt voor een windturbinepark de L_{den} dosismaat met 47 dB L_{den} als norm voor de etmaalperiode en 41 dB L_{night} als norm voor de nachtperiode (jaargemiddeld). Aan deze norm moet worden voldaan op de gevel van een gevoelig gebouw of op de grens van een gevoelig terrein. Een gevoelig gebouw betreft een geluidsgevoelig gebouw conform artikel 1 van de Wet geluidhinder (hierna: Wgh), zoals een burgerwoning.

Omgevingsplan Zeeland 2012-2018

Zeeland is een Provincie met veel recreatie en mensen willen daar zoveel mogelijk rust ervaren. Het provinciale omgevingsbeleid, zoals dat is neergelegd in het Omgevingsplan Zeeland [lit. 5], is erop gericht om voor integrale milieubeschermingsgebieden en bij recreatieterreinen geluidhinder te voorkomen.

- Overeenkomstig het Omgevingsplan worden in Zeeland recreatiewoningen en kampeerterrainen beoordeeld conform de normen vanuit de Wgh en de Wet milieubeheer (Wm) die gelden voor woningen of woonwagenterreinen. Hierop zijn twee uitzonderingen namelijk hotels en minicampings.
- Unieke plekken in het landschap, waar rust en stilte centraal staan, worden beschermd. Dit zijn de Milieubeschermingsgebieden. In Zeeland zijn onder andere alle Natura 2000 gebieden aangewezen als milieubeschermingsgebied. Ten aanzien van het aspect geluid is daarom in de Provinciale Milieuverordening Zeeland (PMV) een milieukwaliteitseis gesteld, zie hierna.

Het provinciale beleid werkt niet rechtstreeks door bij de toets aan de landelijke geluidsnormen voor windturbines uit het Activiteitenbesluit. Om desondanks een uitspraak te kunnen doen over de geluidsbelasting bij de recreatiewoningen als gevolg van dit windproject is ervoor gekozen om de cumulatieve geluidsbelasting van alle relevante geluidsbronnen in het plangebied inzichtelijk te maken (zie paragraaf 10.1.2).

Laagfrequent geluid

'Gewoon' geluid, dat wil zeggen geluid zoals dat in de buitenlucht natuurlijk voorkomt, ligt meestal in het frequentiegebied tussen 400 en 2.500 Hz. Laag Frequent Geluid (LFG) is geluid met een frequentie beneden 100/125 Hz. Het is meestal mechanisch gegenereerd geluid. Windturbines kunnen mogelijk LFG veroorzaken. Hiervoor gelden in Nederland echter geen specifieke wettelijke normen. In Denemarken geldt sinds januari 2012 een geluidsnorm van 20 dB(A) voor LFG van windturbines. Dit betreft het A-gewogen geluidsniveau voor het 2013 frequentiegebied van 10 tot en met 160 Hz binnen de woning.

De Nederlandse geluidsnormen (zie hiervoor) geven een mate van bescherming tegen LFG die vergelijkbaar is met de Deense norm. In de Nederlandse normstelling is LFG daarom geen apart toetsingscriterium en blijft in de beoordeling om die reden achterwege. De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu heeft dit in haar brief aan de Tweede Kamer van 31 maart 2014 ook bevestigd. Uitgebreid literatuuronderzoek [lit. 14] wijst uit dat LFG is meegenomen in het geluidsspectrum dat in Nederland standaard wordt onderzocht. Om deze reden heeft geen aparte toetsing voor LFG van windturbines in dit MER plaatsgevonden.

Provinciale Milieuverordening Zeeland (PMV)

De Provinciale Milieuverordening Zeeland (PMV) stelt milieukwaliteitseisen aan onder andere de Oosterschelde in de vorm van een richtwaarde voor geluid van 40 dB(A). Op grond van het vierde lid van artikel 5.4.1 van de PMV geldt deze richtwaarde echter niet voor de concentratielocaties voor windenergie die in het Omgevingsplan zijn aangewezen. Om deze reden wordt de geluidsbelasting als gevolg van de nieuwe windturbines niet aan deze richtwaarde getoetst.

Het akoestisch onderzoek geeft overigens wel inzicht in de mate van geluidsbelasting ter plaatse van de Oosterschelde en de andere relevante natuurgebieden. Daarbij wordt de geluidsbelasting van de bestaande geluidsbronnen, te weten de windturbines in de referentiesituatie (inclusief het nieuwe windproject Camperwind), het scheepvaart-, industrie- en het wegverkeerslawaai als gevolg van het wegverkeer over de N57, bij elkaar opgeteld. Dit is de gecumuleerde geluidsbelasting (L_{cum}) die in paragraaf 10.1.2 nader wordt toegelicht.

Circulaire Bouwlawaai 2010

Geluid als gevolg van de tijdelijke sloop-, bouw- en aanlegwerkzaamheden wordt getoetst aan de "Circulaire bouwlawaai 2010". Hierin wordt een normstelling aanbevolen, tijdens de gehele duur van de werkzaamheden, van 60 dB(A) voor het equivalent geluid niveau (L_{aeq}) in de dagperiode (07.00 - 19.00 uur). Indien dat noodzakelijk is, biedt de circulaire de mogelijkheid om tijdelijk (voor ten hoogste een gegeven aantal dagen) een hogere geluidsbelasting toe te staan tot ten hoogste 80 dB(A).

Wegverkeerslawaa

In de operationele fase vindt aan de nieuwe windturbines periodiek onderhoud plaats. Ook kan het voorkomen dat monteurs kleine onderhoudswerkzaamheden moeten verrichten bij storingen. Het aantal motorvoertuigbewegingen per windturbine bedraagt daarbij hooguit 1 à 2 per windturbine per week. Dat is per windturbine voor alle drie de alternatieven hetzelfde. Gelet op het aantal vervoersbewegingen in de huidige situatie op de Oosterscheldekering (7.500 motorvoertuigen (mvt)/etmaal)¹⁴ mag worden verwacht dat de extra geluidsemissies als gevolg van het verkeer voor de onderhoudswerkzaamheden niet waarneembaar zijn. Daarom zijn deze effecten in dit MER buiten beschouwing gebleven. Omdat in de bouw- en aanlegfase het aantal motorvoertuig- en scheepvaartbewegingen aanmerkelijk groter is dan in de operationele fase, worden de mogelijke tijdelijke effecten van het verkeer in de bouw- en aanlegfase wel beschouwd in dit MER.

Tabel 10.1 Beoordelingskader effecten geluid

aspect		toetsingscriterium		
		permanente effecten (eindsituatie 2028)	tijdelijke effecten (situatie 2020-2028)	tijdelijke effecten bij aanlegwerkzaamheden
geluidhinder	geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten	voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit	voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit	voldoen aan de geluidsnormen uit de Circulaire Bouwlawaai
	geluidsbelasting bij overige objecten	wijziging van de cumulatieve geluidsbelasting (L_{cum}) ten opzichte van de referentiesituatie	wijziging van de cumulatieve geluidsbelasting (L_{cum}) ten opzichte van de referentiesituatie	voldoen aan de geluidsnormen uit de Circulaire Bouwlawaai
	geluidsbelasting in het studiegebied	wijziging van de ligging van de gecumuleerde geluidscontour L_{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie	wijziging van de ligging van de gecumuleerde geluidscontour L_{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie	*

* Zie hoofdstuk 8.

10.1.2. Onderzoeksmethodiek

Permanente effecten in de eindsituatie (2028) en tijdelijke effecten in de periode 2020-2028

Geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten

Het berekenen van geluid van de nieuwe windturbines vindt plaats conform het 'reken- en meetvoorschrift windturbines' van bijlage 4 van de Activiteitenregeling.¹⁵ Daarbij is uitgegaan van een windturbine van het type Vestas V117. Deze heeft een ashoogte van 91,5 meter, een rotordiameter van 117 meter en een tiphoogte van 150 meter.¹⁶ Dit type windturbine heeft een bronvermogen van 109 dB en geldt als een windturbine die als 'worst case' (slechts denkbare geval) beschouwd kan worden binnen de range aan windturbines die in dit MER is onderzocht, omdat nog niet bekend is welke typen windturbines gebouwd gaan worden.

¹⁴ Weekdaggemiddelde gebaseerd op de tellingen die door de provincie zijn uitgevoerd vanaf 1 juli 2016 tot en met 30 juni 2016. Te raadplegen op de website <<https://www.zeeland.nl/kaarten-en-cijfers/verkeerscijfers>>. Geraadpleegd op 21 augustus 2017.

¹⁵ Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180, houdende algemene regels voor inrichtingen, zoals laatstelijk gewijzigd op 7 juni 2017, *Str.* 2017, nr. 30 584.

¹⁶ De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Oftewel windturbines van het type Enercon E-82 met een ashoogte van 84 meter, een rotordiameter van 82 meter en een tiphoogte van maximaal 124 meter.

Andere typen windturbines die ook mogelijk zijn binnen de in dit MER onderzochte range aan windturbintypen hebben een lager bronvermogen en zullen zodoende altijd beter scoren qua geluidsbelasting dan het gebruikte type windturbine. Het akoestisch onderzoek en de daarvoor gehanteerde overige uitgangspunten en rekenmethode is opgenomen in het bijlage rapport F bij dit MER.

Tabel 10.2 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend op dit onderdeel.

Tabel 10.2 Gehanteerde effectscores voor het aspect geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbines of een aanpassing in het onderliggende bestemmingsplan op te lossen
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit en dit is met het treffen van mitigerende maatregelen in de vorm van technische maatregelen aan de windturbine of het object op te lossen
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer geluidsgevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit en hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen aan de windturbine of het object voor handen

Gecumuleerde geluidsbelasting bij overige objecten

De gangbare methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de 'Methode Miedema'. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en na toevoeging van een nieuwe geluidbron. Hiermee kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (zie hiervoor). Voor dit windproject zijn, naast de geluidsbelasting vanuit de nieuwe windturbines, ook de geluidsbelasting van het wegverkeerslawaai over de Rijksweg N57, het scheepvaartlawaai van het scheepvaartverkeer door de Roompotsluis, het industriellawaai in het plangebied en de geluidsbelasting van de nieuwe windturbines van de windparken Rippolder en Bouwdokken relevant.

De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}), rekening houdend met de verschillen in dosis- effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. De berekende waarde is geen feitelijk geluidniveau: het is een berekende waarde. Daarom is aan de uitkomsten een waardering gekoppeld van 'goed' tot 'slecht'. De verandering in de klassen in de methode Miedema zijn een maat om de relatieve bijdrage ten gevolge van de realisatie van het windproject aan de omgevingskwaliteit te beoordelen, zie tabel 10.3.

Tabel 10.3 Indeling in geluidsklassen volgens de methode Miedema

geluidsklasse	akoestische kwaliteit van de omgeving
< 50 dB(A)	goed
50 - 55 dB(A)	redelijk
55 - 60 dB(A)	matig
60 - 65 dB(A)	tamelijk slecht
65 - 70 dB(A)	slecht
> 70 dB(A)	zeer slecht

Tabel 10.4 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend op dit onderdeel.

Tabel 10.4 Gehanteerde effectscores voor het aspect gecumuleerde geluidsbelasting bij recreatiewoningen

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer beschouwde objecten wijzigt de classificatie van de akoestische omgevingskwaliteit

Geluidsbelasting studiegebied

Om de veranderingen inzichtelijk te maken van de geluidsbelasting die optreedt in het studiegebied als geheel¹⁷, is de ligging bepaald van de geluidscontour (L_{cum}) van 60 dB(A) aan de hand van de relevante geluidsbronnen in het studiegebied. Tabel 10.5 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend op dit onderdeel.

Tabel 10.5 Gehanteerde effectscores voor het aspect geluidsbelasting in het studiegebied (absoluut)

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour L_{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%
--	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour L_{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie van 25 tot 50%
---	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de L_{cum} 60 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

De toename van het areaal binnen het studiegebied dat zich binnen de geluidscontour van 60 dB(A) bevindt, in absolute zin zegt niets over de aanvaardbaarheid ervan. Meer windturbines kunnen immers per definitie ook meer geluidsbelasting veroorzaken. Daarom wordt dit aspect ook gerelateerd aan de productie van windenergie (zie hoofdstuk 17). Dat wordt beoordeeld aan de hand van de indeling van tabel 10.6.

Tabel 10.6 Gehanteerde effectscores voor het aspect geluidsbelasting in het studiegebied (relatief)

+++	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour L_{cum} 60 dB(A) per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%
++	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour L_{cum} 60 dB(A) per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie van 25 tot 50%
+	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour L_{cum} 60 dB(A) per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%
0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Tijdelijke effecten bij de aanlegwerkzaamheden

De daadwerkelijk optredende geluidniveaus in de aanlegfase van de nieuwe windturbines zijn geheel afhankelijk van de werkwijze, het gebruikte materieel en de duur van de werkzaamheden. In deze fase van de planvorming zijn hierover nog geen concrete gegevens beschikbaar. De tijdelijke hinder is daarom kwalitatief beoordeeld aan de hand van de uitgangspunten voor de bouw- en aanlegwerkzaamheden die in hoofdstuk 4 zijn aangegeven. Om te beoordelen of de alternatieven kunnen voldoen aan de geluidsnorm voor tijdelijke geluidshinder uit de circulaire, wordt beoordeeld of zich op een afstand van 500 meter van de bouwlocaties geluidsgevoelige objecten bevinden. Wordt voldaan aan deze afstand dan scoort de turbineopstelling een score van '0' (geen effect), anders scoort deze een '-' (mogelijk een effect).

Tabel 10.7 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend.

Tabel 10.7 Gehanteerde effectscores voor het aspect tijdelijke geluidshinder gedurende de bouw- en aanlegwerkzaamheden

0	geen effect, dan wel geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	effect kan niet worden uitgesloten, nader onderzoek nodig om te bepalen of dit effect negatief is en welke mitigerende maatregelen eventueel getroffen moeten worden

¹⁷ Hieronder vallen ook de delen van het plangebied waar de teelt van mosselen in hangcultures plaatsvindt, de natuurgebieden en de attracties van het Deltapark Neeltje Jans. Deze locaties zijn niet geluidsgevoelig en worden daarom niet genormeerd door het Activiteitenbesluit. Volstaan is daarom om enkel de verandering van de mate van geluidsbelasting als gevolg van dit windproject in beeld te brengen aan de hand van de veranderingen van de cumulatieve geluidscontour L_{cum} 60 dB(A).

10.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

10.2.1. Huidige situatie

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor het beoordelen van de geluidsbelasting van windturbines (contour L_{den} 47 dB) is weergegeven op figuur 10.1, de ligging van de gecumuleerde geluidsbelasting in de huidige situatie is weergegeven op figuur 10.2. De ligging van de beschouwde geluidsgevoelige objecten is weergegeven op figuur 10.3. De geluidsbelasting die kan optreden op een gevoelig object als gevolg van de bestaande windturbines is weergegeven in tabel 10.8. Uit de tabel blijkt dat de bestaande windturbines op enkele toetspunten niet voldoen aan de norm van L_{den} 47 dB. Dat is het gevolg van de overgangsregeling die per 1 januari 2011 in werking is getreden. Windturbines die voor deze datum gebouwd en in gebruik genomen zijn, hoeven op grond van het vijfde lid van artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit niet te voldoen aan deze geluidsnorm. Dat is het geval voor de bestaande windturbines in de Jacobahaven.

10.2.2. Autonome ontwikkelingen

Naast het project Windpark Jacoba-Rippolder is de afronding van de bouw van Windpark Bouwdokken een autonome ontwikkeling die in het MER wordt betrokken. De ligging van de maatgevende geluidscontour (L_{den} 47 dB) van Windpark Bouwdokken is weergegeven op figuur 10.1.

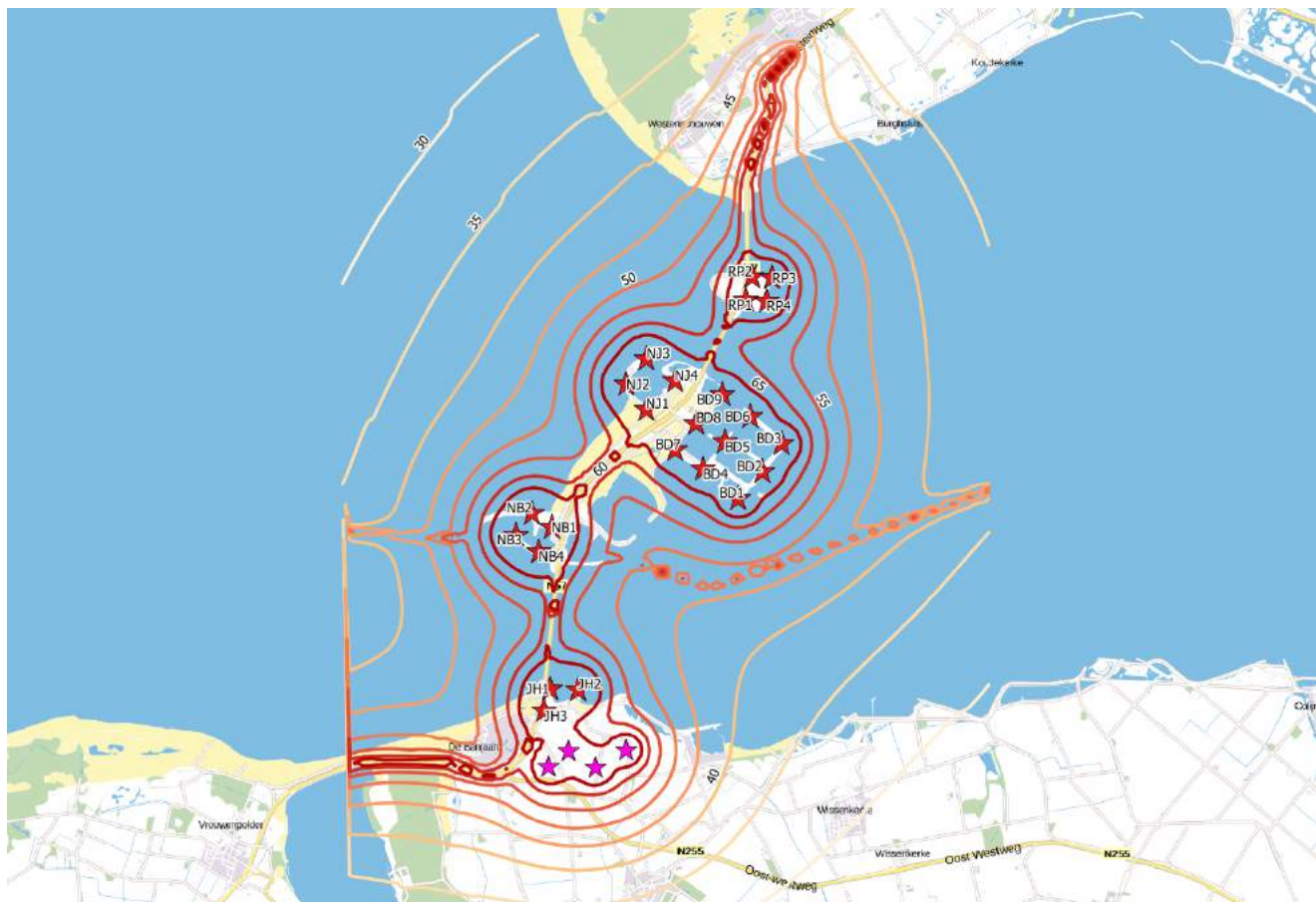
De ligging van de maatgevende geluidscontour (L_{den} 47 dB) van Windpark Jacoba-Rippolder is niet weergegeven op figuur 10.1 en ook niet betrokken in de waarden in tabel 10.8. Ook dit is het gevolg van de hiervoor genoemde overgangsregeling. Windturbines die geen deel uitmaken van dezelfde inrichting als bedoeld in de Wm en waarvoor tot 1 januari 2011 een vergunning in werking en onherroepelijk was, worden bij de cumulatie van geluidhinder buiten beschouwing gelaten. Dat houdt in dat de beoordeling van de geluidsbelasting van de bestaande windturbines en de nieuwe windturbines van Windpark Jacoba-Rippolder elk afzonderlijk plaatsvindt.



Figuur 10.1 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de bestaande windturbines in de huidige situatie

Tabel 10.8 Geluidsbelasting (L_{den}) als gevolg van de bestaande windturbines in de huidige situatie

object	status	L_{den}	object	status	L_{den}
De Banjaard (noordoost)	vakantiewoning	52	Jacobadijk 18	woning	32
Bosdijk 1	bedrijfswoning	28	Jacobadijk 19	woning	32
Brededijk 1	woning	32	Bosdijk 2	woning	28
Groeneweg 1	woning	30	Campensnieuwlanddijk 2	woning	31
Hofwijkgweg 1	woning	34	Groeneweg 2	woning	30
Hofwijkgweg 1	woning	34	Hofwijkgweg 2	woning	35
Hofwijkgweg 1a	woning	34	Kampweg 2	woning	34
Hooijdijk 1	woning	33	Mariapolderseweg 2	woning	31
Jacobaweg 1	bedrijfswoning	52	Middenhofweg 2	woning	31
Korteweg 1	bedrijfswoning	30	Neeltje Jans (oost)	themapark	56
Krommeweg 1	woning	33	Rippad 2	woning	32
Middenhofweg 1	bedrijfswoning	30	Jacobadijk 20	woning	33
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	recreatiepark	56	Jacobadijk 21	woning	33
Rippad 1	woning	32	Jacobadijk 22	woning	33
Rippolderseweg 1	woning	43	Bosdijk 3	woning	28
Strandhoekweg 1a	bedrijfswoning	49	Campensnieuwlanddijk 3	woning	31
Vredenhofweg 1	woning	39	Groeneweg 3	woning	30
Cauersweg 10	woning	35	Hofwijkgweg 3	bedrijfswoning	36
De Banjaard (oost)	vakantiewoning	48	Hofwijkgweg 3	woning	35
de Banjaard (midden)	vakantiewoning	42	Krommeweg 3	woning	35
Irisweg 11	woning	34	Neeltje Jans (midden)	recreatiepark	55
Jacobadijk 11	woning	31	Strandhoekweg 3	bedrijfswoning	49
Kampweg 11	woning	35	Vredenhofweg 3	woning	36
Baas Huisweg 12	bedrijfswoning	32	Anna Frisoweg 4	bedrijfswoning	33
Cauersweg 12	woning	35	Kampweg 4	woning	35
de Banjaard (noordwest)	vakantiewoning	42	Nieuweweg 4	bedrijfswoning	30
Jacobadijk 12	woning	31	Strand Westenschouwen oost	recreatiegebied	39
Baas Huisweg 13	woning	35	Strand Westenschouwen (west)	recreatiegebied	36
de Banjaard (west)	vakantiewoning	37	Vredenhofweg 5a	woning	36
Irisweg 13	woning	34	Molenweg 52	woning	31
Baas Huisweg 14	woning	36	Molenweg 54	woning	31
de Banjaard (zuidwest)	vakantiewoning	35	Strand De Banjaard	recreatiegebied	51
Jacobadijk 14	woning	32	Molenweg 69b	woning	31
Oude Havenweg 14	woning	33	Kampweg 7	woning	34
Irisweg 15	woning	34	Topshuis	bedrijf	54
Jacobadijk 15	woning	33	Westerseweg 7	woning	35
Jacobadijk 16	woning	32	De Banjaard (noord)	vakantiewoning	50
Irisweg 17	woning	34	Westerseweg 8a	woning	35
Jacobadijk 17	woning	32	Irisweg 9	woning	34



Figuur 10.2 Ligging contouren L_{cum} in de autonome situatie

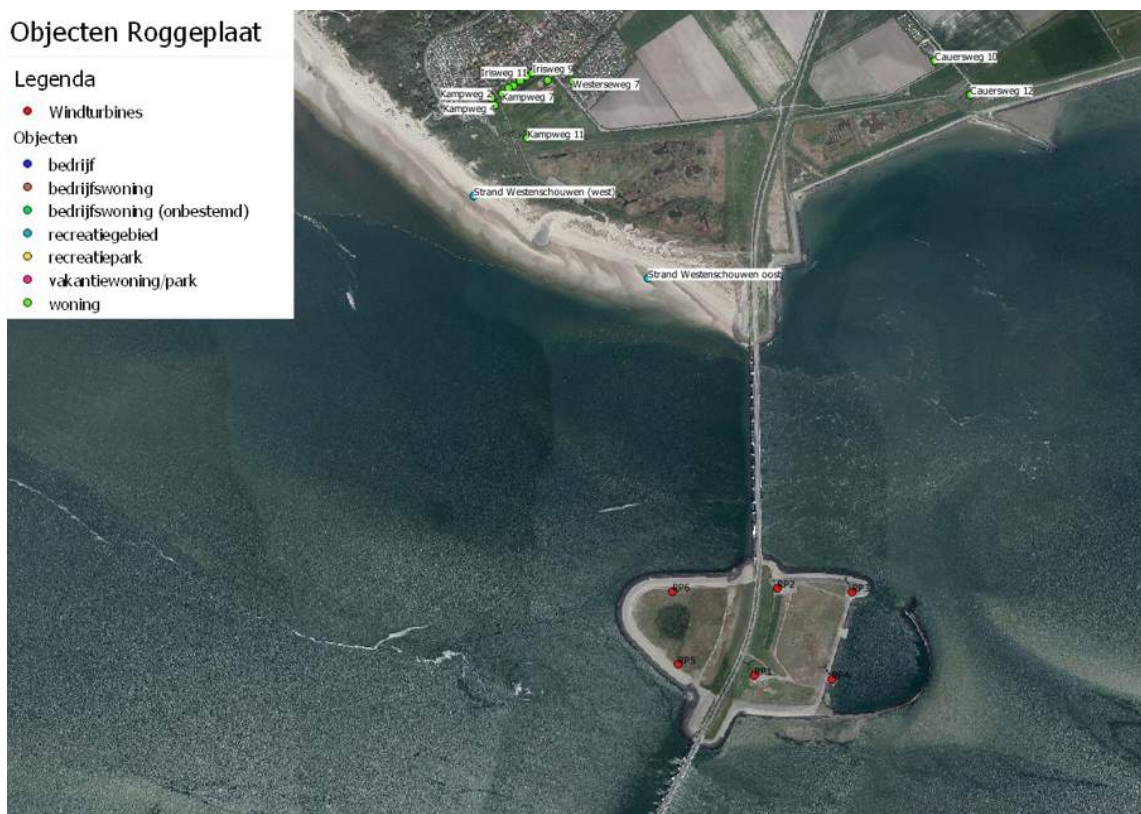
Objecten Roggeplaat

Legenda

• Windturbines

Objecten

- bedrijf
- bedrijfswoning
- bedrijfswoning (onbestemd)
- recreatiegebied
- recreatiepark
- vakantiewoning/park
- woning



Figuur 10.3a Ligging beschouwde objecten rondom Windpark Roggeplaat

Objecten Neeltje Jans

Legenda

• Windturbines

Objecten

- bedrijf
- bedrijfswoning
- bedrijfswoning (onbestemd)
- recreatiegebied
- recreatiepark
- vakantiewoning/park
- woning



Figuur 10.3b Ligging beschouwde objecten Neeltje Jans

Objecten Jacobahaven

Legenda

• Windturbines

Objecten

- bedrijf
- bedrijfswoning
- bedrijfswoning (onbestemd)
- recreatiegebied
- recreatiepark
- vakantiewoning/park
- woning



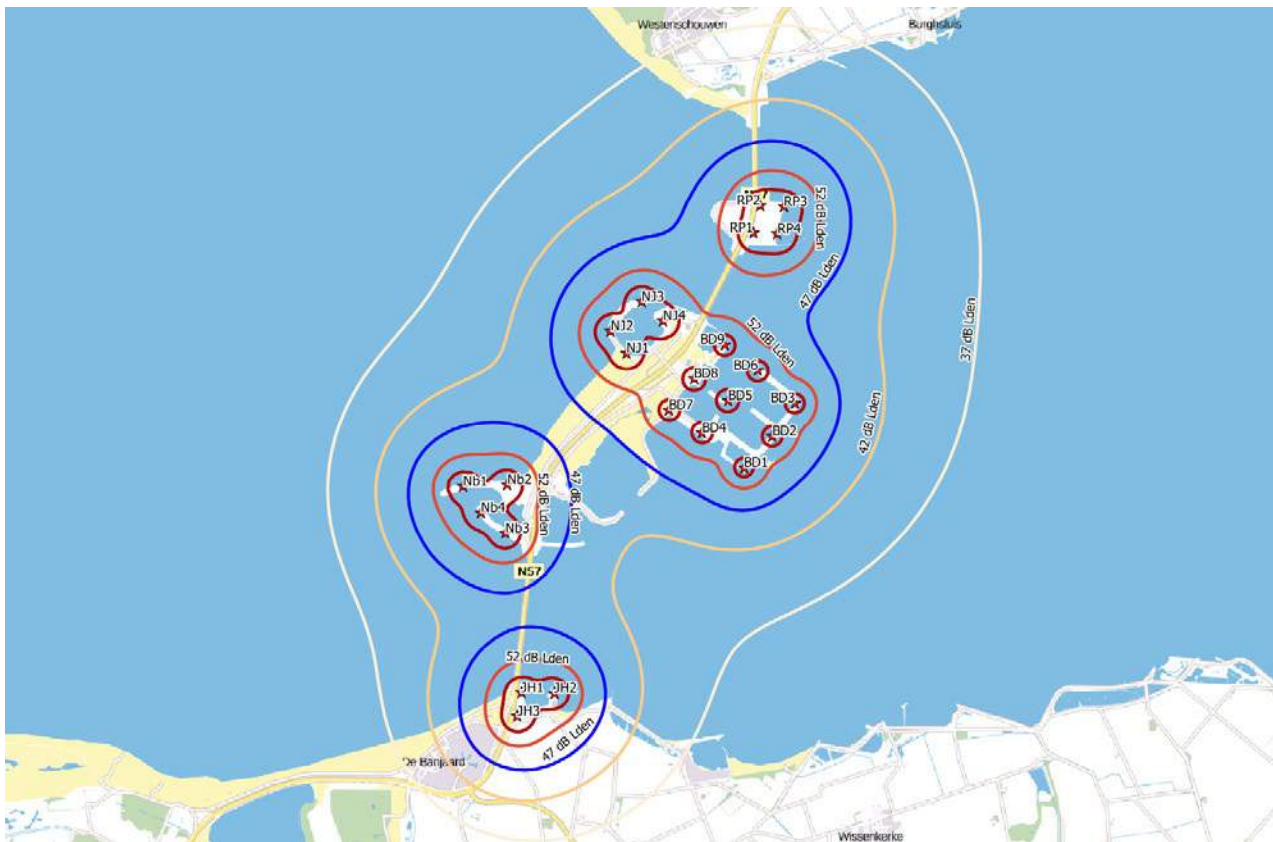
Figuur 10.3c Ligging beschouwde objecten rondom Jacobahaven

10.3. Conclusies en waardering effecten

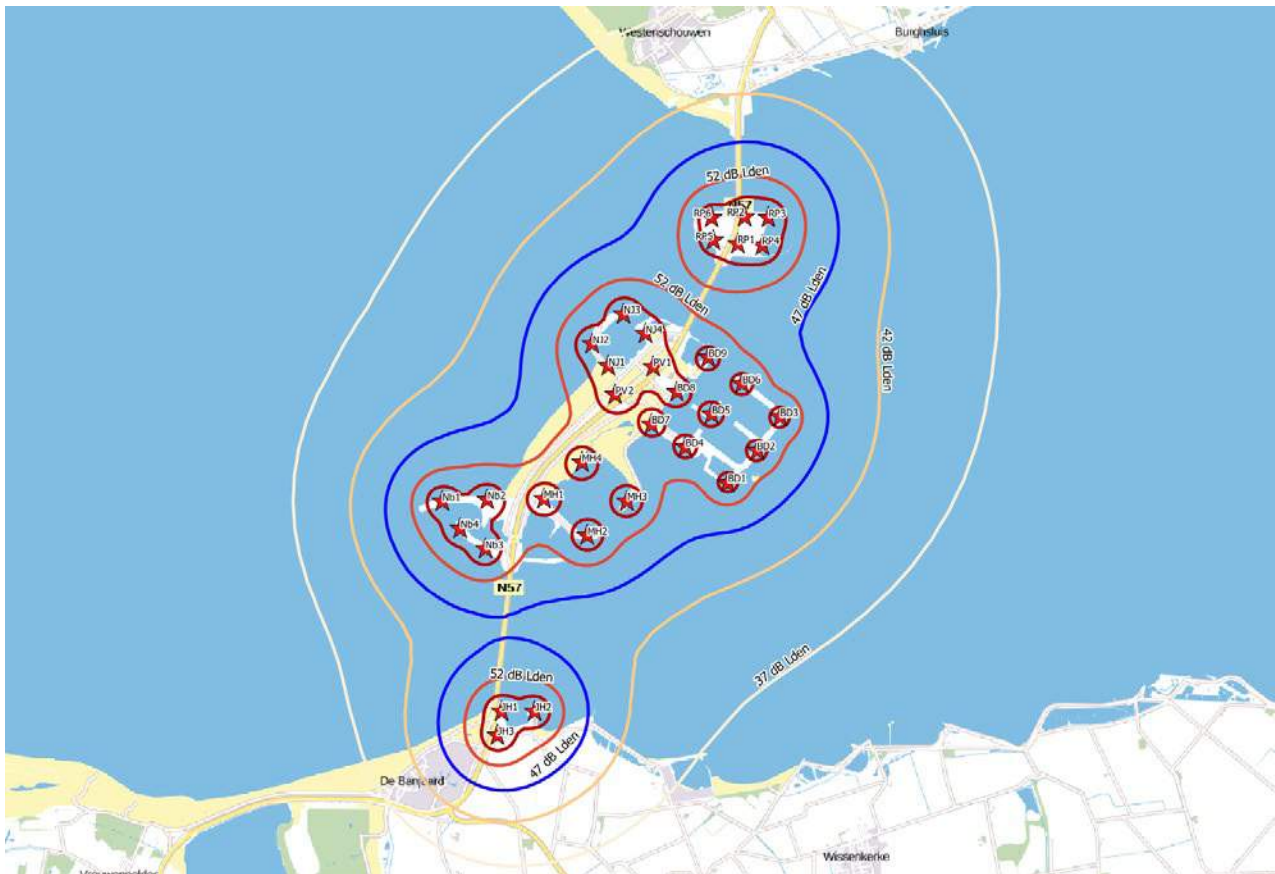
Mate van geluidshinder bij geluidsgevoelige objecten

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor het beoordelen van de geluidsbelasting van windturbines (contour L_{den} 47 dB) voor alle drie de alternatieven is weergegeven op de figuren 10.4 tot en met 10.6. De geluidsbelasting die kan optreden op een gevoelig object als gevolg van de nieuwe windturbines is weergegeven in tabel 10.9. Omdat de varianten binnen de alternatieven 2 (Mattenhaven) en 3 (Binnenhaven) onderling niet onderscheidend zijn op dit punt, zijn de geluidscontouren weergegeven van de varianten 2B en 3B. De geluidscontouren van deze varianten zijn het grootst en het op de figuren weergegeven effect is daarom als 'worst case' (het slechts denkbare geval).

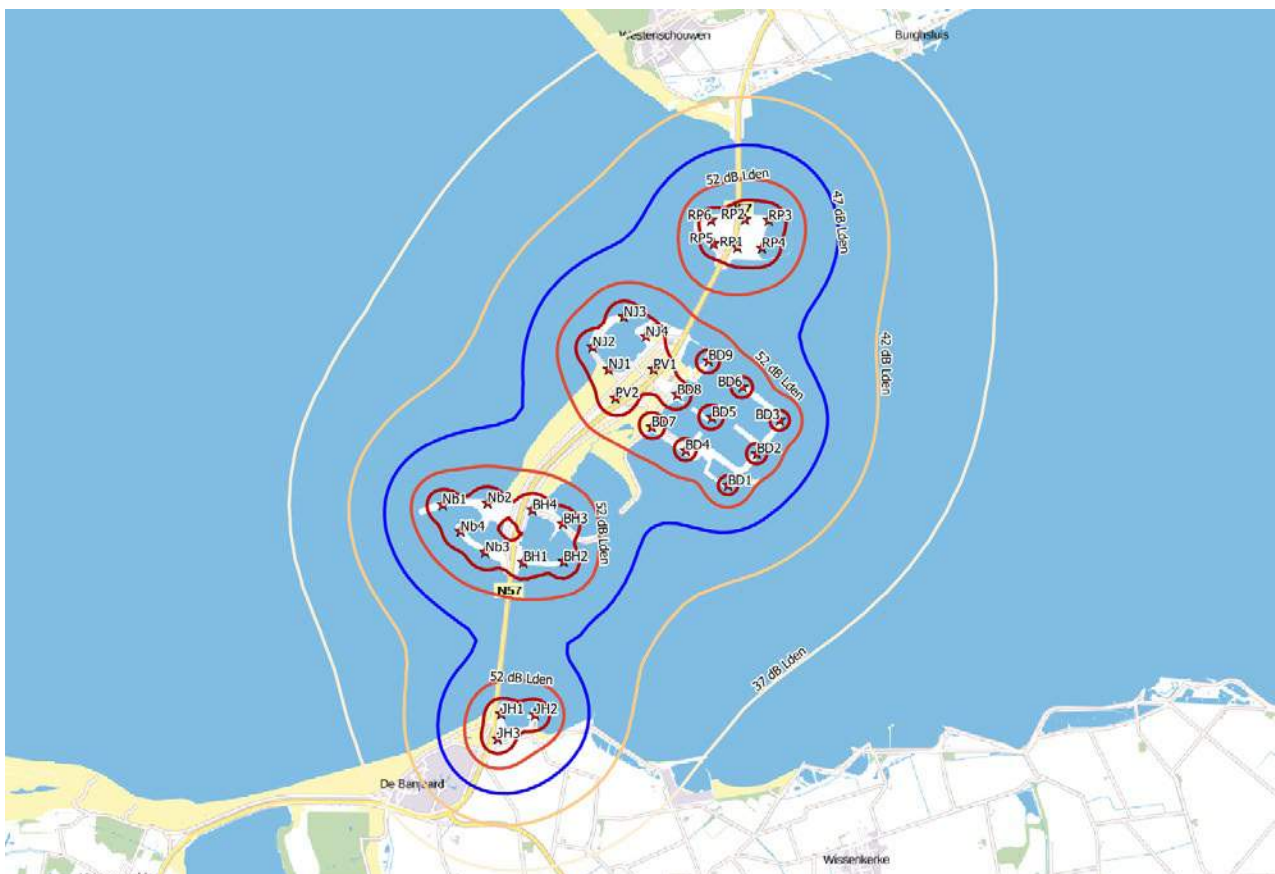
Het blijkt dat elk van de drie alternatieven in de nieuwe situatie ter plaatse van drie geluidsgevoelige objecten mogelijk niet zonder meer kunnen voldoen aan de wettelijke geluidsnorm. Het treffen van mitigerende maatregelen zal daarom noodzakelijk zijn, alle drie de alternatieven scoren daarom negatief (score: '-'). De effecten zijn samengevat weergegeven in tabel 10.10.



Figuur 10.4 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines van alternatief 1 in de uiteindelijke situatie (2028)



Figuur 10.5 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines van alternatief 2 in de uiteindelijke situatie (2028)



Figuur 10.6 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines van alternatief 3 in de uiteindelijke situatie (2028)

Tabel 10.9 Geluidsbelasting (L_{den}) als gevolg van de nieuwe windturbines per alternatief in de eindsituatie (2028), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in oranje.

object	alternatief			object	alternatief		
	1	2	3		1	2	3
	L_{den}	L_{den}	L_{den}		L_{den}	L_{den}	L_{den}
De Banjaard (noordoost)	53	53	53	Jacobadijk 18	35	35	36
Bosdijk 1	31	32	32	Jacobadijk 19	35	36	36
Brededijk 1	35	35	35	Bosdijk 2	31	32	32
Groeneweg 1	33	34	34	Campensnieuwlanddijk 2	33	34	34
Hofwijkweg 1	37	37	37	Groeneweg 2	33	34	34
Hofwijkweg 1	37	37	37	Hofwijkweg 2	37	38	38
Hofwijkweg 1a	37	37	37	Kampweg 2	37	39	39
Hoodijk 1	35	36	36	Mariapolderseweg 2	34	35	35
Jacobaweg 1	54	54	54	Middenhofweg 2	34	34	34
Korteweg 1	32	33	33	Neeltje Jans (oost)	56	56	56
Krommeweg 1	36	36	36	Rippad 2	34	35	35
Middenhofweg 1	33	34	34	Jacobadijk 20	36	36	36
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	56	58	58	Jacobadijk 21	36	36	36
Rippad 1	35	35	35	Jacobadijk 22	36	36	36
Rippolderseweg 1	46	46	46	Bosdijk 3	31	32	32
Strandhoekweg 1a	51	51	51	Campensnieuwlanddijk 3	33	34	34
Vredenhofweg 1	42	42	42	Groeneweg 3	33	34	34
Cauersweg 10	38	39	39	Hofwijkweg 3	38	39	39
De Banjaard (oost)	49	49	50	Hofwijkweg 3	38	39	39
de Banjaard (midden)	44	44	44	Krommeweg 3	38	39	39
Irisweg 11	37	39	38	Neeltje Jans (midden)	55	56	56
Jacobadijk 11	34	34	34	Strandhoekweg 3	51	51	51
Kampweg 11	38	39	39	Vredenhofweg 3	39	39	39
Baas Huisweg 12	34	35	35	Anna Frisoweg 4	36	37	37
Cauersweg 12	38	39	39	Kampweg 4	37	39	39
de Banjaard (noordwest)	44	44	44	Nieuweweg 4	33	34	34
Jacobadijk 12	34	34	34	Strand Westenschouwen oost	42	43	43
Baas Huisweg 13	37	38	38	Strand Westenschouwen (west)	38	40	40
de Banjaard (west)	40	40	40	Vredenhofweg 5a	39	39	39
Irisweg 13	37	39	38	Molenweg 52	34	34	35
Baas Huisweg 14	39	39	39	Molenweg 54	34	34	35
de Banjaard (zuidwest)	38	38	38	Strand De Banjaard	54	54	54
Jacobadijk 14	35	35	36	Molenweg 69b	34	34	34
Oude Havenweg 14	36	37	37	Kampweg 7	37	39	39
Irisweg 15	37	39	39	Topshuis	55	56	56
Jacobadijk 15	35	36	36	Westerseweg 7	37	39	39
Jacobadijk 16	35	35	35	De Banjaard (noord)	51	51	51
Irisweg 17	37	39	39	Westerseweg 8a	37	39	39
Jacobadijk 17	35	35	35	Irisweg 9	37	39	38

197

Tabel 10.11 Gecumuleerde geluidsbelasting (L_{cum}) ter plaatse van de onderzochte objecten in de uiteindelijke situatie (2028)

object	WT ¹ L_{den}	WVL ¹ L_{den}	IL ¹	AO L_{cum}	alternatieven			object	WT L_{den}	WVL L_{den}	IL	AO L_{cum}	alternatieven		
					1 L_{cum}	2 L_{cum}	3 L_{cum}						1 L_{cum}	2 L_{cum}	3 L_{cum}
De Banjaard (noordoost)	44	54	19	66	68	68	68	Jacobadijk 18	39	42	15	47	47	47	47
Bosdijk 1	30	23	14	32	34	35	35	Jacobadijk 19	39	42	15	47	47	47	47
Brededijk 1	41	33	15	48	48	48	48	Bosdijk 2	30	23	14	32	34	35	35
Groeneweg 1	32	26	17	35	37	38	38	Campensnieuwlanddijk 2	37	29	15	42	42	42	42
Hofwijkgeweg 1	45	34	16	54	54	54	54	Groeneweg 2	32	26	17	35	37	38	38
Hofwijkgeweg 1	45	34	16	54	54	54	54	Hofwijkgeweg 2	46	35	16	56	56	56	56
Hofwijkgeweg 1a	45	34	16	54	54	54	54	Kampweg 2	20	38	21	40	43	45	45
Hoodijk 1	38	31	18	44	44	45	45	Mariapolderseweg 2	34	28	18	38	39	40	40
Jacobaweg 1	46	45	20	66	69	69	69	Middenhofweg 2	35	40	14	42	43	43	43
Korteweg 1	30	25	17	33	35	36	36	Neeltje Jans (oost)	25	50	65	73	73	73	73
Krommeweg 1	43	32	16	51	51	51	51	Rippad 2	40	32	15	46	47	47	47
Middenhofweg 1	35	39	14	42	42	43	43	Jacobadijk 20	40	44	15	48	49	49	49
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	25	55	60	73	73	76	76	Jacobadijk 21	40	44	15	48	49	49	49
Rippad 1	41	33	15	48	48	48	48	Jacobadijk 22	40	44	15	48	49	49	49
Rippolderseweg 1	50	39	19	63	63	63	63	Bosdijk 3	30	23	14	32	34	35	35
Strandhoekweg 1a	45	43	20	62	65	65	65	Campensnieuwlanddijk 3	37	29	15	42	42	42	42
Vredenhofweg 1	44	57	17	59	59	59	59	Groeneweg 3	31	25	17	34	36	38	38
Cauersweg 10	20	45	19	46	47	48	48	Hofwijkgeweg 3	48	36	16	59	59	59	59
De Banjaard (oost)	45	55	18	61	63	63	64	Hofwijkgeweg 3	48	36	16	59	59	59	59
de Banjaard (midden)	42	49	17	54	55	55	55	Krommeweg 3	47	34	17	58	58	58	58
Irisweg 11	20	38	20	40	43	45	44	Neeltje Jans (midden)	25	51	65	72	72	73	73
Jacobadijk 11	37	38	14	43	44	44	44	Strandhoekweg 3	45	43	20	62	65	65	65
Kampweg 11	20	39	21	41	44	45	45	Vredenhofweg 3	40	56	16	56	57	57	57
Baas Huisweg 12	40	34	14	46	47	47	47	Anna Frisoweg 4	40	30	18	46	47	47	47
Cauersweg 12	20	43	20	44	46	47	47	Kampweg 4	20	38	21	41	43	45	45
de Banjaard (noordwest)	39	45	18	52	54	54	54	Nieuweweg 4	34	26	16	37	39	39	39
Jacobadijk 12	37	38	14	43	44	44	44	Strand Westenschouwen oost	21	47	23	49	51	52	52
Baas Huisweg 13	45	38	16	54	55	55	55	Strand Westenschouwen (west)	21	38	22	42	44	47	47
de Banjaard (west)	37	47	17	49	50	50	50	Vredenhofweg 5a	40	55	16	56	56	56	56
Irisweg 13	20	38	20	40	43	45	44	Molenweg 52	39	32	15	45	45	45	45
Baas Huisweg 14	47	39	16	58	58	58	58	Molenweg 54	39	32	15	45	45	45	45
de Banjaard (zuidwest)	37	58	17	58	58	58	58	Strand De Banjaard	40	50	20	64	69	69	69
Jacobadijk 14	39	40	15	46	46	46	47	Molenweg 69b	38	31	14	43	44	44	44
Oude Havenweg 14	19	33	18	37	40	42	42	Kampweg 7	20	38	21	40	43	45	45
Irisweg 15	20	38	20	40	43	45	45	Topshuis	24	58	56	70	71	73	73
Jacobadijk 15	40	40	15	47	47	48	48	Westerseweg 7	20	40	20	42	44	46	46
Jacobadijk 16	38	41	15	45	46	46	46	De Banjaard (noord)	43	51	19	63	65	65	65
Irisweg 17	20	38	21	40	43	45	45	Westerseweg 8a	20	39	20	41	43	45	45
Jacobadijk 17	39	41	15	46	47	47	47	Irisweg 9	20	39	20	41	43	45	44

¹WT = nieuwe windturbines Rippolder; WVL = wegverkeerslawaai; IL = industriellawaai

Tabel 10.12 Beoordeling permanente effecten geluid op overige objecten (situatie 2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidbelasting bij overige objecten	0	0	0	0

0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie op basis van klasse-indeling methode Miedema

Geluidsbelasting studiegebied

Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de gecumuleerde geluidscontour van L_{cum} 60 dB in de nieuwe situatie van alle drie de alternatieven ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin (zie tabel 10.13), waarbij de totale toename in km^2 is beoordeeld, als in relatieve zin (zie tabel 10.14). In het laatste geval is de toename van het oppervlak gerelateerd aan de toename van de jaarlijkse energieproductie (zie hoofdstuk 17).

Het blijkt dat de toename in absolute zin voor alternatief 1 aanmerkelijk kleiner is dan de twee andere alternatieven. Ook wanneer de toename van het oppervlak binnen de contour L_{cum} van 60 dB wordt gerelateerd aan de energieproductie dan scoren alternatieven 2 en 3 gelijk beter dan alternatief 1. Dit komt doordat de jaarlijkse productie van alternatief 2 en 3 aanmerkelijk hoger is dan die van alternatief 1. De effectscore op deze onderdelen is samengevat in tabel 10.15.

Tabel 10.13 Beoordeling permanente effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2028) in absolute zin

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang L_{cum} 60 dB	omvang L_{cum} 60 dB	toename	omvang L_{cum} 60 dB	toename	omvang L_{cum} 60 dB	toename
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	14,58 km^2	17,17 km^2	18%	20,93 km^2	44%	20,92 km^2	44%

Tabel 10.14 Beoordeling permanente effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2028) in relatieve zin

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang L_{cum} 60 dB	omvang L_{cum} 60 dB	toename productie per km^2	omvang L_{cum} 60 dB	toename productie per km^2	omvang L_{cum} 60 dB	toename productie per km^2
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	9.110 kWh/km^2	12.249 kWh/km^2	34%	15.272 kWh/km^2	68%	15.231 kWh/km^2	67%

Tabel 10.15 Samenvatting permanente effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	0	-	--	--
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	0	++	+++	+++

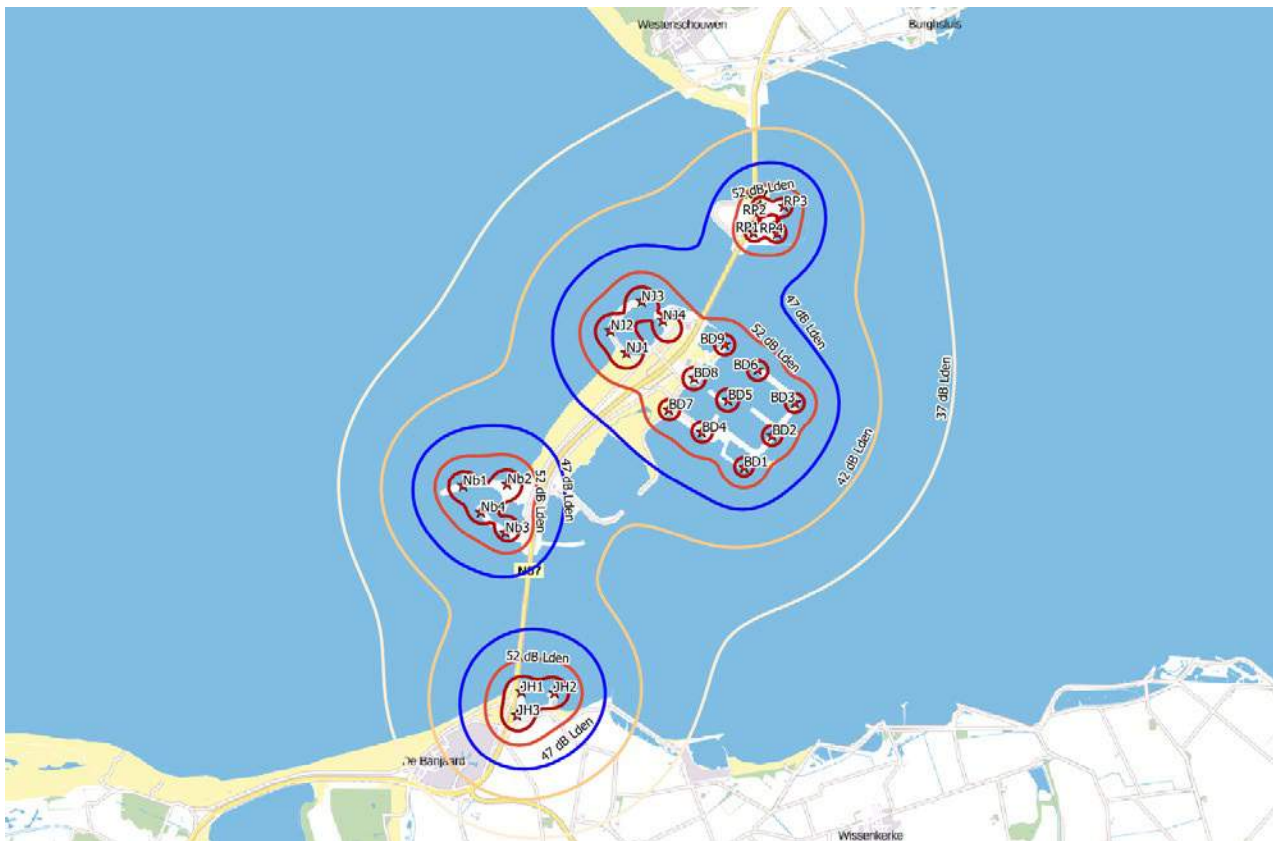
+++ = toename van de productie per km^2 van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km^2 van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km^2 tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

10.4. Tijdelijke effecten in de periode 2020-2028

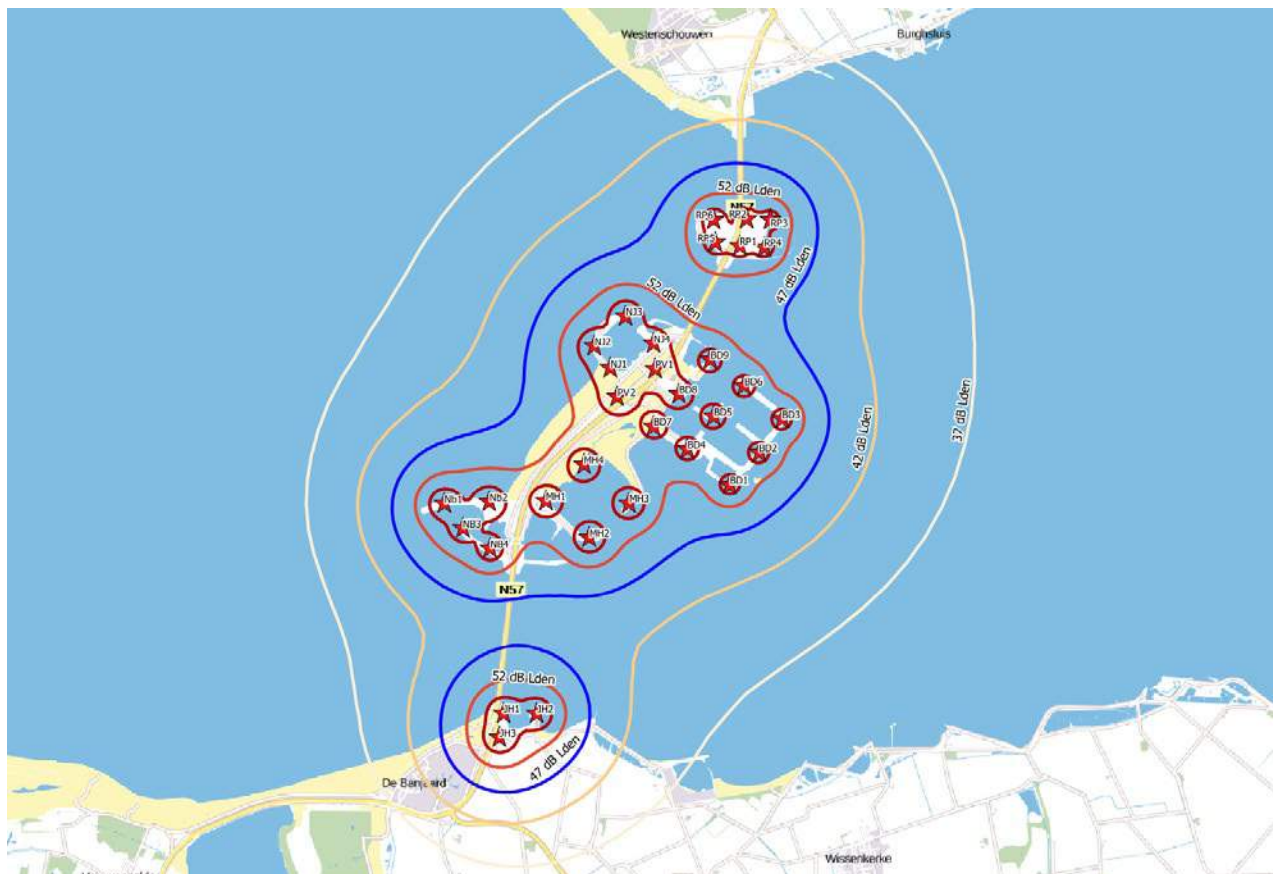
Mate van geluidhinder bij geluidsgevoelige objecten

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor het beoordelen van de geluidsbelasting van windturbines (contour L_{den} 47 dB) voor alle drie de alternatieven in de situatie die ontstaat na het afronden van de eerste fase (2020-2028) is weergegeven op de figuren 10.10 tot en met 10.12. De geluidsbelasting die kan optreden op een gevoelig object als gevolg van de nieuwe windturbines is weergegeven in tabel 10.16.

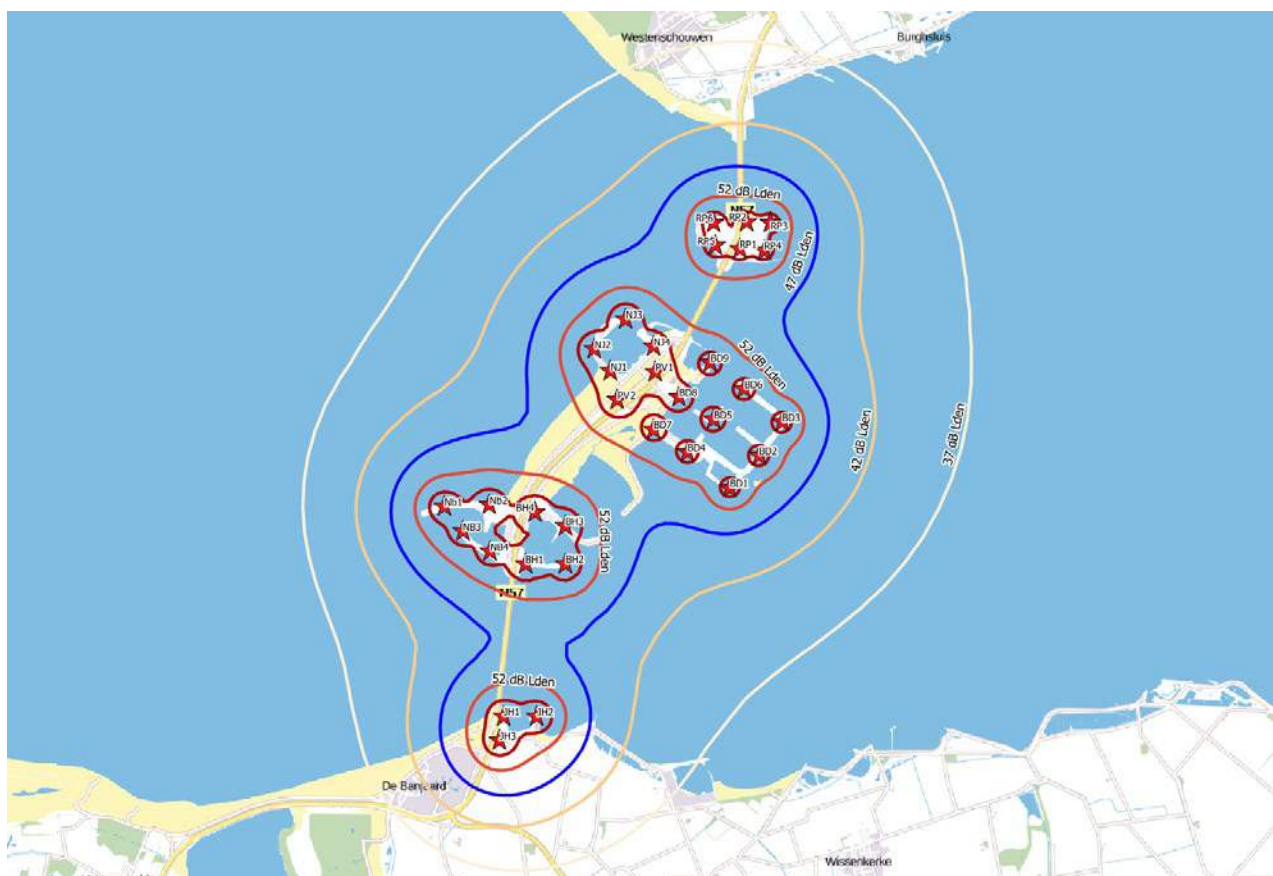
Omdat de meeste nieuwe windturbines in alle drie de alternatieven reeds vanaf 2020 operationeel zullen zijn, zijn de effecten op dit punt nagenoeg gelijk aan de permanente effecten vanaf 2028. Om aan de geluidsnormen te kunnen voldoen vanaf 2020 blijkt het treffen van mitigerende maatregelen noodzakelijk te zijn. Alle drie de alternatieven scoren daarom negatief (score: '-'). De effecten zijn samengevat weergegeven in tabel 10.17.



Figuur 10.10 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines van alternatief 1 in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)



Figuur 10.11 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines van alternatief 2 in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)



Figuur 10.12 Ligging maatgevende geluidscontouren (L_{den} 47 dB) van de nieuwe windturbines van alternatief 3 in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)

Tabel 10.16 Geluidsbelasting (L_{den}) als gevolg van de nieuwe windturbines per alternatief in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in oranje.

object	alternatief			object	alternatief		
	1 L_{den}	2 L_{den}	3 L_{den}		1 L_{den}	2 L_{den}	3 L_{den}
De Banjaard (noordoost)	53	53	53	Jacobadijk 18	35	35	35
Bosdijk 1	30	32	32	Jacobadijk 19	35	35	35
Brededijk 1	34	35	35	Bosdijk 2	30	31	32
Groeneweg 1	32	33	33	Campensnieuwlanddijk 2	33	34	34
Hofwijkgweg 1	37	37	37	Groeneweg 2	32	33	33
Hofwijkgweg 1	37	37	37	Hofwijkgweg 2	37	38	38
Hofwijkgweg 1a	37	37	37	Kampweg 2	35	37	37
Hoodijk 1	35	36	36	Mariapolderseweg 2	33	34	35
Jacobaweg 1	54	54	54	Middenhofweg 2	33	34	34
Korteweg 1	32	33	33	Neeltje Jans (oost)	56	56	56
Krommeweg 1	35	36	36	Rippad 2	34	35	35
Middenhofweg 1	33	33	34	Jacobadijk 20	36	36	36
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	56	58	58	Jacobadijk 21	36	36	36
Rippad 1	34	35	35	Jacobadijk 22	36	36	36
Rippolderseweg 1	46	46	46	Bosdijk 3	30	31	31
Strandhoekweg 1a	51	51	51	Campensnieuwlanddijk 3	33	34	34
Vredenhofweg 1	42	42	42	Groeneweg 3	32	33	33
Cauersweg 10	36	37	37	Hofwijkgweg 3	38	39	39
De Banjaard (oost)	49	49	49	Hofwijkgweg 3	38	38	39
de Banjaard (midden)	44	44	44	Krommeweg 3	38	38	38
Irisweg 11	35	37	37	Neeltje Jans (midden)	55	56	56
Jacobadijk 11	33	34	34	Strandhoekweg 3	51	51	51
Kampweg 11	36	38	38	Vredenhofweg 3	39	39	39
Baas Huisweg 12	34	35	35	Anna Frisoweg 4	36	36	37
Cauersweg 12	36	38	37	Kampweg 4	35	38	37
de Banjaard (noordwest)	44	44	44	Nieuweweg 4	32	33	33
Jacobadijk 12	33	34	34	Strand Westenschouwen oost	39	42	42
Baas Huisweg 13	37	38	38	Strand Westenschouwen (west)	37	39	39
de Banjaard (west)	40	40	40	Vredenhofweg 5a	39	39	39
Irisweg 13	35	37	37	Molenweg 52	33	34	34
Baas Huisweg 14	38	39	39	Molenweg 54	34	34	34
de Banjaard (zuidwest)	38	38	38	Strand De Banjaard	54	54	54
Jacobadijk 14	35	35	35	Molenweg 69b	33	34	34
Oude Havenweg 14	34	36	36	Kampweg 7	35	37	37
Irisweg 15	35	37	37	Topshuis	55	56	56
Jacobadijk 15	35	36	36	Westerseweg 7	36	38	37
Jacobadijk 16	34	35	35	De Banjaard (noord)	51	51	51
Irisweg 17	35	37	37	Westerseweg 8a	35	37	37
Jacobadijk 17	35	35	35	Irisweg 9	35	37	37

Tabel 10.17 Beoordeling permanente effecten geluid op gevoelige objecten in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)

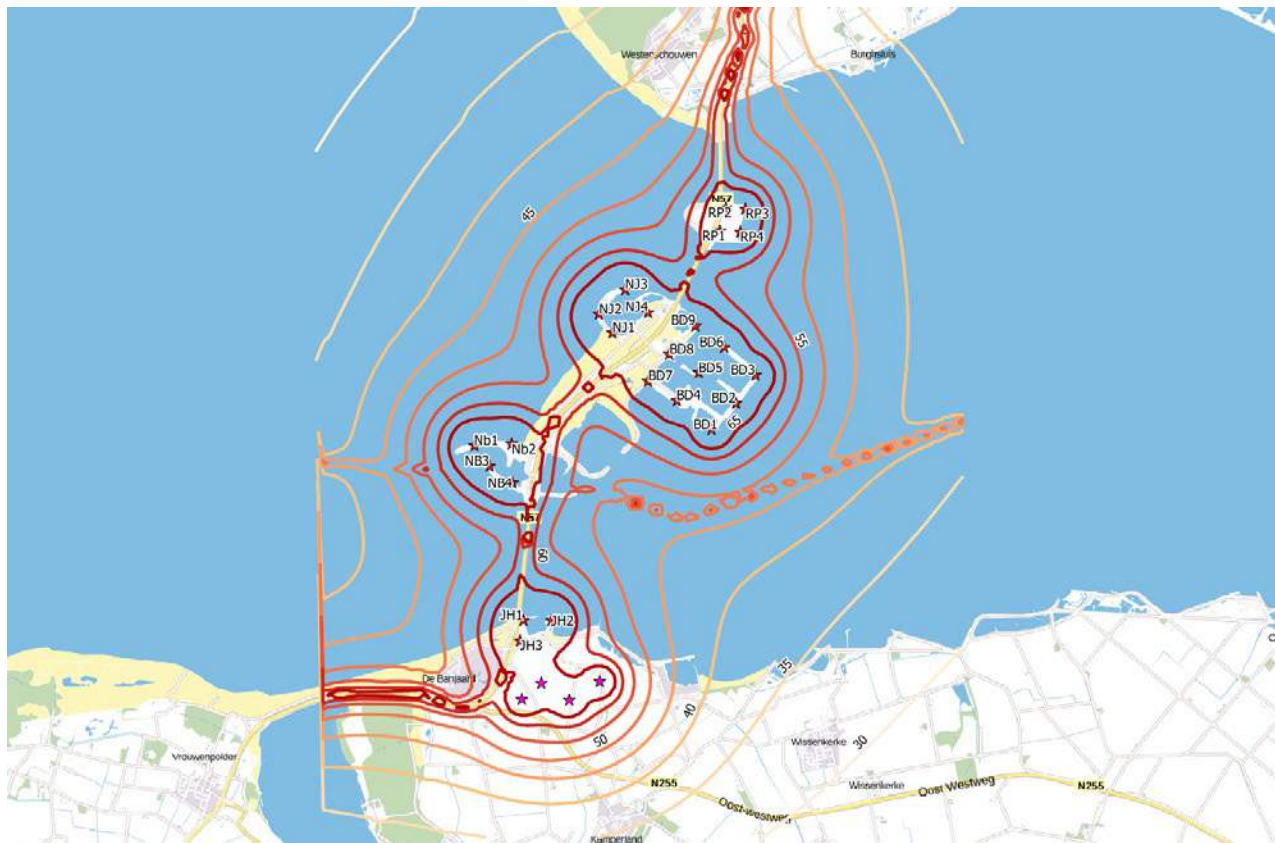
aspect	Alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidbelasting bij geluidsgevoelige objecten	0	-	-	-

0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; -= lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer gevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de geluidsnorm, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbines op te lossen

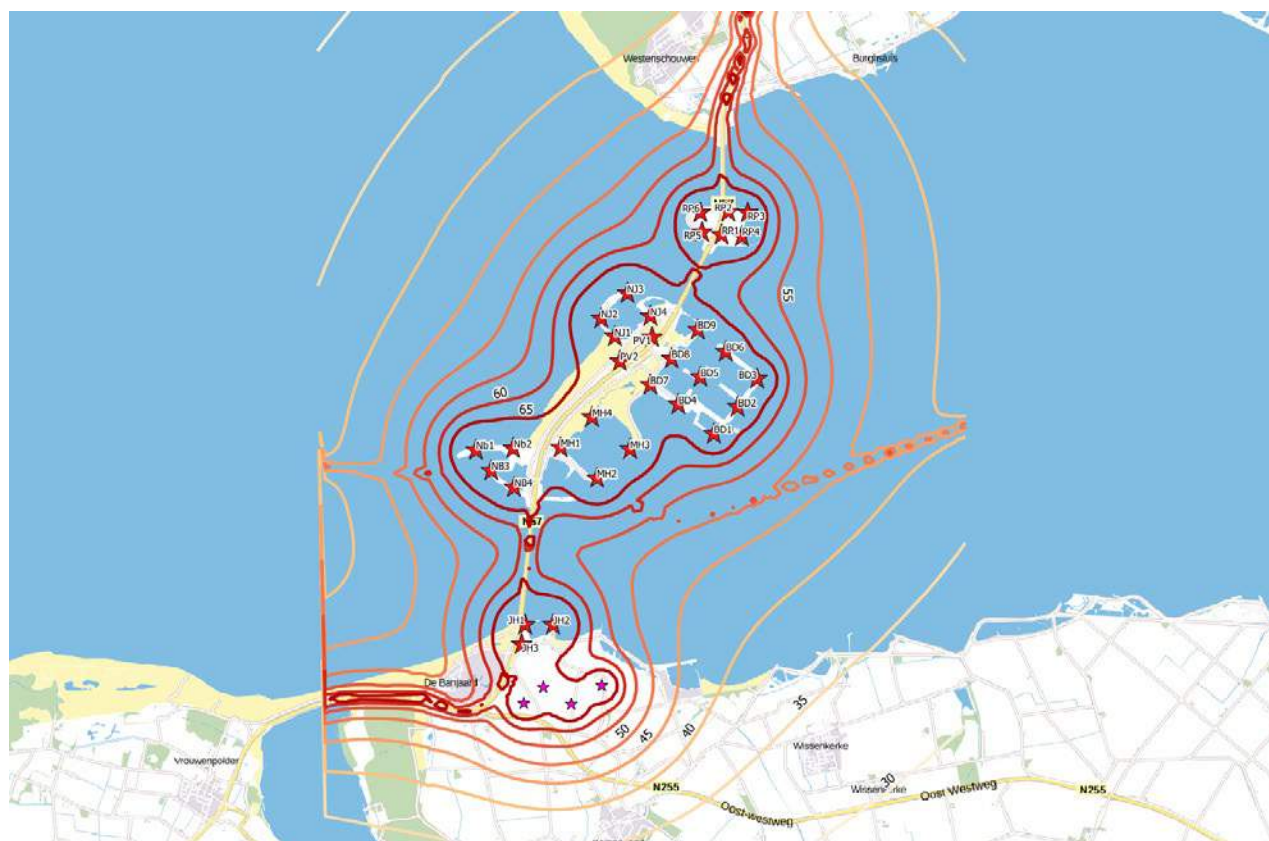
Gecumuleerde geluidsbelasting bij overige objecten

De ligging van de maatgevende geluidscontour voor het beoordelen van de gecumuleerde geluidsbelasting van alle relevante geluidsbronnen tezamen in de situatie die ontstaat in de periode 2020-2028 is weergegeven met de contour L_{cum} 60 dB voor alle drie de alternatieven op de figuren 10.13 tot en met 10.15. De gecumuleerde geluidsbelasting die kan optreden op de onderzochte objecten in deze periode is weergegeven in tabel 10.18. Hierbij is de klasseindeling gehanteerd overeenkomstig de methode Miedema (zie hiervoor paragraaf 10.1).

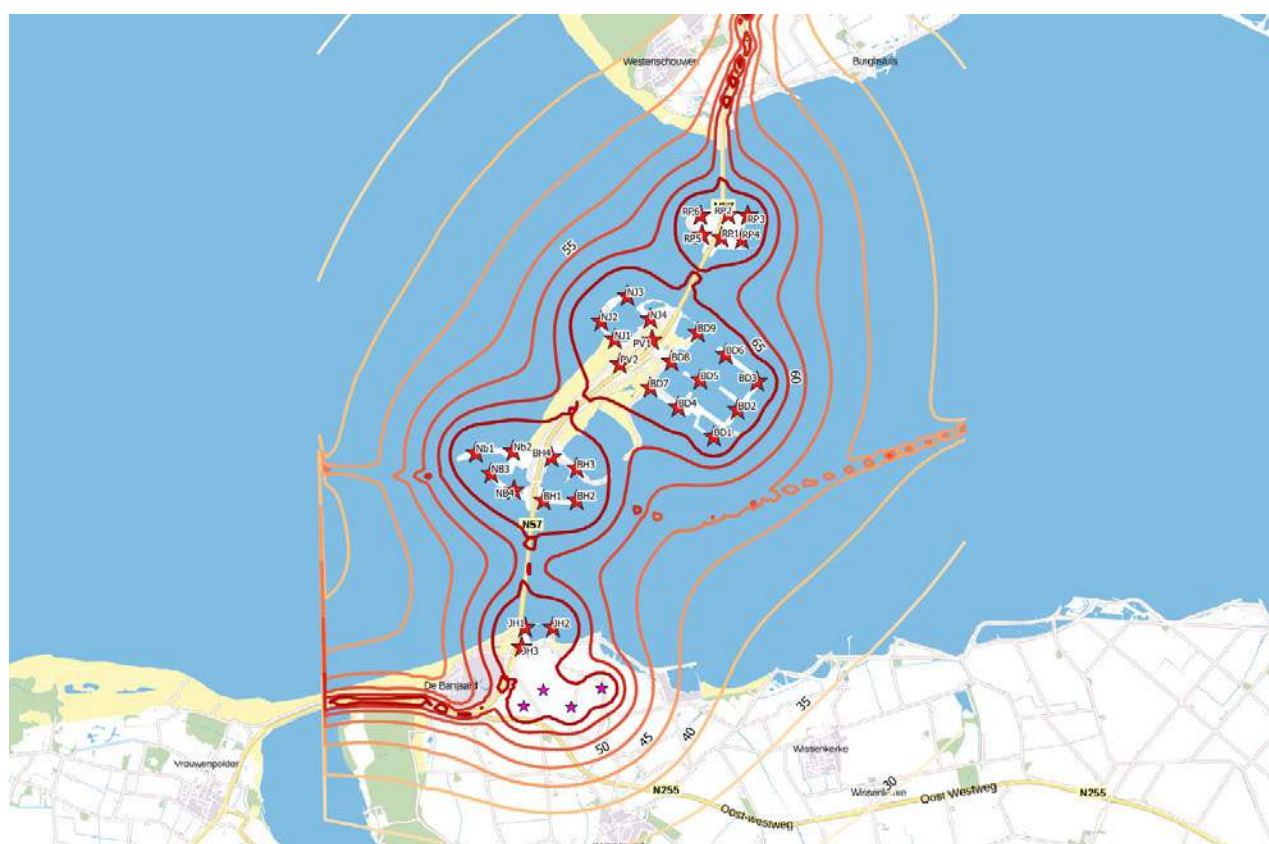
Evenals in de uiteindelijke situatie (vanaf 2028) het geval is, blijkt dat de klasseindeling vanaf 2020 volgens de Methode Miedema in elk van de drie alternatieven ter plaatse van de onderzochte objecten ongewijzigd blijft. Alle drie de alternatieven scoren daarom neutraal (score: '0'). De effecten zijn samengevat weergegeven in tabel 10.19.



Figuur 10.13 Ligging gecumuleerde geluidscontouren (L_{cum}) van de nieuwe windturbines van alternatief 1 in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)



Figuur 10.14 Ligging gecumuleerde geluidscontouren (L_{cum}) van de nieuwe windturbines van alternatief 2 in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)



Figuur 10.15 Ligging gecumuleerde geluidscontouren (L_{cum}) van de nieuwe windturbines van alternatief 3 in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)

Tabel 10.18 Gecumuleerde geluidsbelasting (L_{cum}) ter plaatse van de onderzochte objecten in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)

object	WT ¹ L_{den}	WVL ¹ L_{den}	IL ¹	AO L_{cum}	alternatieven			object	WT L_{den}	WVL L_{den}	IL	AO L_{cum}	alternatieven		
					1	2	3						1	2	3
					L_{cum}	L_{cum}	L_{cum}						L_{cum}	L_{cum}	L_{cum}
De Banjaard (noordoost)	44	54	19	66	68	68	68	Jacobadijk 18	39	42	15	47	47	47	47
Bosdijk 1	30	23	14	32	33	35	35	Jacobadijk 19	39	42	15	47	47	47	47
Brededijk 1	41	33	15	48	48	48	48	Bosdijk 2	30	23	14	32	33	34	35
Groeneweg 1	32	26	17	35	36	37	37	Campensnieuwlanddijk 2	37	29	15	42	42	42	42
Hofwijkgeweg 1	45	34	16	54	54	54	54	Groeneweg 2	32	26	17	35	36	37	37
Hofwijkgeweg 1	45	34	16	54	54	54	54	Hofwijkgeweg 2	46	35	16	56	56	56	56
Hofwijkgeweg 1a	45	34	16	54	54	54	54	Kampweg 2	20	38	21	40	41	43	43
Hooisdijk 1	38	31	18	44	44	45	45	Mariapolderseweg 2	34	28	18	38	39	39	40
Jacobaweg 1	46	45	20	66	69	69	69	Middenhofweg 2	35	40	14	42	43	43	43
Korteweg 1	30	25	17	33	35	36	36	Neeltje Jans (oost)	25	50	65	73	73	73	73
Krommeweg 1	43	32	16	51	51	51	51	Rippad 2	40	32	15	46	47	47	47
Middenhofweg 1	35	39	14	42	42	42	43	Jacobadijk 20	40	44	15	48	49	49	49
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	25	55	60	73	73	76	76	Jacobadijk 21	40	44	15	48	49	49	49
Rippad 1	41	33	15	48	48	48	48	Jacobadijk 22	40	44	15	48	49	49	49
Rippolderseweg 1	50	39	19	63	63	63	63	Bosdijk 3	30	23	14	32	33	34	34
Strandhoekweg 1a	45	43	20	62	65	65	65	Campensnieuwlanddijk 3	37	29	15	42	42	42	42
Vredenhofweg 1	44	57	17	59	59	59	59	Groeneweg 3	31	25	17	34	36	36	36
Cauersweg 10	20	45	19	46	46	46	46	Hofwijkgeweg 3	48	36	16	59	59	59	59
De Banjaard (oost)	45	55	18	61	63	63	63	Hofwijkgeweg 3	48	36	16	59	59	59	59
de Banjaard (midden)	42	49	17	54	55	55	55	Krommeweg 3	47	34	17	58	58	58	58
Irisweg 11	20	38	20	40	41	43	43	Neeltje Jans (midden)	25	51	65	72	72	73	73
Jacobadijk 11	37	38	14	43	43	44	44	Strandhoekweg 3	45	43	20	62	65	65	65
Kampweg 11	20	39	21	41	42	44	44	Vredenhofweg 3	40	56	16	56	57	57	57
Baas Huisweg 12	40	34	14	46	47	47	47	Anna Frisoweg 4	40	30	18	46	47	47	47
Cauersweg 12	20	43	20	44	45	46	45	Kampweg 4	20	38	21	41	41	44	43
de Banjaard (noordwest)	39	45	18	52	54	54	54	Nieuweweg 4	34	26	16	37	38	39	39
Jacobadijk 12	37	38	14	43	43	44	44	Strand Westenschouwen oost	21	47	23	49	49	51	51
Baas Huisweg 13	45	38	16	54	55	55	55	Strand Westenschouwen (west)	21	38	22	42	43	45	45
de Banjaard (west)	37	47	17	49	50	50	50	Vredenhofweg 5a	40	55	16	56	56	56	56
Irisweg 13	20	38	20	40	41	43	43	Molenweg 52	39	32	15	45	45	45	45
Baas Huisweg 14	47	39	16	58	58	58	58	Molenweg 54	39	32	15	45	45	45	45
de Banjaard (zuidwest)	37	58	17	58	58	58	58	Strand De Banjaard	40	50	20	64	69	69	69
Jacobadijk 14	39	40	15	46	46	46	46	Molenweg 69b	38	31	14	43	44	44	44
Oude Havenweg 14	19	33	18	37	38	40	40	Kampweg 7	20	38	21	40	41	43	43
Irisweg 15	20	38	20	40	41	43	43	Topshuis	24	58	56	70	71	73	73
Jacobadijk 15	40	40	15	47	47	48	48	Westerseweg 7	20	40	20	42	43	45	44
Jacobadijk 16	38	41	15	45	45	46	46	De Banjaard (noord)	43	51	19	63	65	65	65
Irisweg 17	20	38	21	40	41	43	43	Westerseweg 8a	20	39	20	41	41	43	43
Jacobadijk 17	39	41	15	46	47	47	47	Irisweg 9	20	39	20	41	41	43	43

¹WT = nieuwe windturbines Rippolder; WVL = wegverkeerslawaai; IL = industriellawaai

Tabel 10.19 Beoordeling permanente effecten geluid op overige objecten in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidbelasting bij overige objecten	0	0	0	0

0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie op basis van klasse-indeling methode Miedema

Geluidsbelasting studiegebied

Het blijkt dat de toename in zowel absolute als relatieve zin voor alternatief 1 ook in de periode die zich vanaf 2020 voordoet aanmerkelijk kleiner is dan de twee andere alternatieven. Dit komt doordat de jaarlijkse productie van alternatief 2 en 3 aanmerkelijk hoger is dan die van alternatief 1. De effectscore op deze onderdelen is samengevat in tabel 10.15.

Tabel 10.20 Beoordeling tijdelijke effecten gecumuleerde geluidscontour in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028) in absolute zin

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang L _{cum} 60 dB	omvang L _{cum} 60 dB	toename	omvang L _{cum} 60 dB	toename	omvang L _{cum} 60 dB	toename
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	14,58 km ²	15,25 km ²	5%	19,44 km ²	33%	19,45 km ²	33%

Tabel 10.21 Beoordeling tijdelijke effecten gecumuleerde geluidscontour in de situatie na afronden van de eerste fase (2020-2028) in relatieve zin

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang L _{cum} 60 dB	omvang L _{cum} 60 dB	toename productie per km ²	omvang L _{cum} 60 dB	toename productie per km ²	omvang L _{cum} 60 dB	toename productie per km ²
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	9.110 kWh/km ²	12.432 kWh/km ²	36%	15.405 kWh/km ²	69%	15.353 kWh/km ²	69%

Tabel 10.22 Samenvatting tijdelijke effecten gecumuleerde geluidscontour (situatie 2020-2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
geluidsbelasting studiegebied (absoluut)	0	-	--	--
geluidsbelasting studiegebied (relatief)	0	++	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

10.5. Tijdelijke effecten tijdens de bouw- en aanlegperiode

Verkeersbewegingen bouwfase

Gebaseerd op de uitgangspunten voor de bouw- en aanlegwerkzaamheden (zie tabel 3.8) bedraagt het aantal voer- en vaartuigbewegingen bij de alternatieven het aantal zoals genoemd in tabel 10.23.

Tabel 10.23 Aantal motorvoertuigbewegingen (mvt/etmaal) en scheepvaartbewegingen in de bouw- en aanlegfase per alternatief

	alternatieven en varianten									
	1		2A-2B		2C-2D		3A-3B		3C-3D	
	2020	2028	2020	2028	2020	2028	2020	2028	2020	2028
aantal windturbines	7	7	15	7	14	7	15	7	14	7
aantal mvt/etmaal bouwverkeer	70	70	150	70	140	70	150	70	140	70
aantal scheepvaartbewegingen	14	14	30	14	28	14	30	14	28	14

Gelet op het aantal vervoersbewegingen in de huidige situatie op de Oosterscheldekering (7.500 mvt/etmaal)¹⁸ en het aantal vaarbewegingen per jaar door de sluizen (17.500 per jaar, oftewel 48 per etmaal)¹⁹ mag worden verwacht dat de extra geluidsemissies als gevolg van het bouwverkeer over de weg en het water, niet waarneembaar zijn. Dit geldt voor alle drie de alternatieven. Dit aspect is om die reden niet relevant voor de beoordeling van de tijdelijke effecten.

Bouw- en heiwerkzaamheden turbines

Ervan uitgaande dat de heiwerkzaamheden per turbine gedurende hooguit zeven werkdagen plaats zullen vinden (zie tabel 3.8), zullen bij alle alternatieven gedurende een periode langer dan één maand bouw- en heiwerkzaamheden plaatsvinden. Voor de toetsing aan de aanbevolen geluidsnorm uit de circulaire zijn enkel de (geluidsgevoelige) objecten rondom de Jacobahaven relevant. Binnen een straal van 500 meter ten opzichte van de windturbinelocaties bevinden zich circa 50 recreatiewoningen van het recreatieterrein De Banjaard, de minicamping en de bedrijfswoning van De Bruinvis aan de Jacobaweg.

In geen van de alternatieven is het aannemelijk dat de heiwerkzaamheden ertoe zullen leiden dat niet voldaan kan worden aan de voorkeurswaarde van L_{aeq} 60 dB(A) voor het bouwlawaai. Om dat te kunnen waarborgen zal te zijner tijd de daadwerkelijke geluidsbelasting worden bepaald aan de hand van een bouwplan. Aan de omgevingsvergunning voor bouwen worden, als blijkt uit het bouwplan dat dit noodzakelijk is, eventueel aangepaste geluidsvoorschriften verbonden. Daarbij kan ook rekening worden gehouden met de periode waarbinnen de bouwperiode plaatsvindt. Vanwege de aard van de omliggende recreatieobjecten heeft het de voorkeur om de bouwwerkzaamheden zoveel als mogelijk buiten het recreatie seizoen plaats te laten vinden.

10.6. Aanvullende maatregelen

Stiller uitvoeren windturbines

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van een referentieturbine die als slechts denkbaar geval (worst case) geldt voor de bandbreedte (range) aan windturbintypen die gebouwd kunnen worden in de nieuwe windturbineopstelling. Het gaat om de Vestas V117. Dit is een windturbintype dat een relatief hoog bronvermogen qua geluidsbelasting heeft. Het bronvermogen is door middel van technische aanpassingen te reduceren, waarmee ook de geluidsbelasting op nabij gelegen geluidsgevoelige objecten wordt verminderd. Een nadeel hiervan is dat met toepassen van deze reductie ook de opwekkingscapaciteit verminderd.

¹⁸ Weekdaggemiddelde gebaseerd op de tellingen die door de provincie zijn uitgevoerd vanaf 1 juli 2016 tot en met 30 juni 2016. Te raadplegen op de website <<https://www.zeeland.nl/kaarten-en-cijfers/verkeerscijfers>>. Geraadpleegd op 21 augustus 2017.

¹⁹ Rijkswaterstaat directie Zeeland, Scheepvaart in Zeeland 2007, 2008, p. 10.

Toepassen stiller type windturbine

Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 is het uiteindelijke type windturbine dat gebouwd gaat worden nog niet gekozen. De resultaten die in dit hoofdstuk zijn gepresenteerd, zijn gebaseerd op het windturbintype de Vestas V117, maar het is goed denkbaar dat een turbintype wordt gekozen met een lager bronvermogen. In zoverre zijn deze uitkomsten te beschouwen als een 'worst case'. Een lager akoestisch bronvermogen leidt direct tot een lagere geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten. In tegenstelling tot de hiervoor genoemde maatregel van het stiller uitvoeren van een windturbine (waarmee naast de geluidsbelasting ook de opwekkingscapaciteit wordt verminderd), heeft het kiezen van een windturbintype met een lager bronvermogen dan de nu gebruikte referentietype, niet als gevolg dat de productiecapaciteit verminderd.

Stellen van maatwerkvoorschriften

Het Activiteitenbesluit maakt het mogelijk om maatwerkvoorschriften te stellen.²⁰ Door het stellen van maatwerkvoorschriften kan het bevoegd gezag een geluidsbelasting die de norm overschrijdt desondanks accepteren. Het stellen van dergelijke voorschriften vereist een besluit waaraan een belangenafweging ten grondslag wordt gelegd.

Verschuiven turbineposities

De onderzochte turbine locaties kennen een marge van een halve rotordiameter (oftewel 68 meter, zie hoofdstuk 4). Het binnen deze afstand verplaatsen van de meest maatgevende turbines ten opzichte van de geluidsgevoelige objecten zal ertoe leiden dat de berekende geluidsbelasting afneemt en dat, al dan niet in combinatie met andere maatregelen, voldaan kan worden aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit.

Treffen van maatregelen aan de gevels van woningen

Naast het treffen van maatregelen aan de geluidsbronnen (windturbines), is het ook mogelijk om de gevels van de omliggende woningen bouwkundig aan te passen. Door deze aanpassingen kunnen de maatgevende gevels worden uitgevoerd als 'dove gevels' in de zin van de Wet geluidhinder. Op deze manier wordt de geluidsbelasting van de windturbines op deze gevels niet langer betrokken bij de toetsing aan de wettelijke normen.²¹

Betrekken van een bedrijfswoning bij de inrichting

Indien een organisatorische, functionele en/of technische binding tussen de bedrijfswoning en het windpark bestaat, wordt bij de toetsing op grond van het Activiteitenbesluit de bedrijfswoning niet beschouwd als een woning van derden, maar als bedrijfswoning behorende bij het windpark.²²

Toetsen bouwlawaai en hinder aanlegwerkzaamheden voor start werkzaamheden

De tijdelijke hinder is slechts kwalitatief beoordeeld aan de hand van de gehanteerde uitgangspunten (zie hoofdstuk 4). Indien nodig, kan te zijner tijd de daadwerkelijke geluidsbelasting worden bepaald aan de hand van een bouw- en werkplan. Aan een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werkzaamheden, geen bouwwerkzaamheden zijnde, kunnen, als blijkt uit het werkplan blijkt dat dit noodzakelijk is, eventueel voorschriften worden verbonden om ervoor te zorgen dat aan de geluidsnormen uit de circulaire wordt voldaan.

²⁰ Derde lid van art. 3.14a Activiteitenbesluit.

²¹ Artikel 1.1 Activiteitenbesluit en het vierde lid van artikel 1b Wgh.

²² Artikel 1.1 Activiteitenbesluit zondert terreinen en gebouwen die behoren tot de eigen inrichting expliciet uit in de definities van 'geluidgevoelig gebouw' en '-terrein'.

10.7. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 10.24 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 10.24 Samenvatting effecten geluid

aspect			alternatieven en varianten									
			AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
permanente effecten (situatie 2028)	mate van geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mate van geluidshinder bij overige objecten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	geluidsbelasting studiegebied	absoluut	0	-	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
tijdelijke effecten (situatie 2020-2028)	mate van geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mate van geluidshinder bij overige objecten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	geluidsbelasting studiegebied	absoluut	0	-	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
tijdelijke effecten tijdens de bouw- en aanlegwerkzaamheden			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie;

-- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

11. Slagschaduw

11.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

11.1.1. Toetsingskader

Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling

De beoogde windturbines vallen onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit. Het toetsingskader voor wat betreft het aspect slagschaduw wordt gevormd door de voorschriften die zijn opgenomen in de Activiteitenregeling.²³ De flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van de blootstelling, zijn van invloed op de mate van hinder die kan worden ondervonden.

Bij de normstelling ten aanzien van schaduwwerking wordt aangesloten bij de Activiteitenregeling. In de Activiteitenregeling is voorgeschreven dat een windturbine moet zijn voorzien van een automatische stilstandvoorziening indien de afstand tussen de windturbine(s) en woningen of andere slagschaduwgevoelige objecten minder dan 12x de rotordiameter bedraagt en indien de gemiddelde schaduw meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten valt op een raam van een gevoelig object. Dit is vertaald in een toetswaarde voor de maximale schaduwduur van 6 uur per jaar. Een dergelijke norm kan met een contour in een kaartbeeld worden weergegeven.

De mate van slagschaduwhinder wordt in de Activiteitenregeling voorts enkel genormeerd voor geluidsgevoelige objecten.²⁴ Recreatiewoningen, minicampings en de delen van het plangebied die in gebruik zijn voor de teelt van mossels in hangcultures zijn geen geluidsgevoelige objecten en zodoende komt aan hen geen bescherming toe. Om desondanks een uitspraak te kunnen doen over de mate van verandering van slagschaduwhinder als gevolg van dit windproject, is daarom ervoor gekozen om de mate van mogelijke slagschaduwhinder in het plangebied als geheel inzichtelijk te maken (zie paragraaf 11.1.2).

Tabel 11.1 Beroordelingskader effecten slagschaduw

aspect		Toetsingscriterium	
		permanente effecten (eindsituatie 2028)	tijdelijke effecten (situatie 2020-2028)
slagschaduwhinder	mate van slagschaduwhinder bij gevoelige objecten	voldoen aan de slagschaduwnorm uit de Activiteitenregeling	voldoen aan de slagschaduwnorm uit de Activiteitenregeling
	mate van slagschaduwhinder bij overige objecten	wijziging van de slagschaduwcontouren ten opzichte van de referentiesituatie	wijziging van de slagschaduwcontouren ten opzichte van de referentiesituatie

11.1.2. Onderzoeksmethodiek

Mate van mogelijke slagschaduwhinder bij gevoelige objecten

Het berekenen van slagschaduwhinder van windturbines vindt plaats conform het wettelijk voorgeschreven rekenmodel.²⁵ Daarbij is uitgegaan van een windturbine van het type Lagerwey L136. Deze heeft een ashoogte van 132 meter, een rotordiameter van 136 meter en een tiphoogte van 200 meter.²⁶ Dit type windturbine heeft qua as- en tiphoogte de grootste afmetingen van windturbines die momenteel verkrijgbaar zijn binnen de in dit MER onderzochte range aan typen windturbines en geldt daarom als een windturbine die als 'worst case' (slechts denkbare geval) beschouwd kan worden. Andere typen windturbines die ook mogelijk zijn binnen de in dit MER onderzochte range aan windturbintypen zijn van kleinere afmetingen en veroorzaken zodoende in mindere mate slagschaduwhinder.

²³ Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180, houdende algemene regels voor inrichtingen, zoals laatstelijk gewijzigd op 7 juni 2017, *Stc.* 2017, nr. 30 584.

²⁴ Eerste lid van artikel 3.12 van de Activiteitenregeling in combinatie met het eerste lid van artikel 1.1 van het Activiteitenbesluit.

²⁵ Methode conform de NEN-EN-ISO 2813 op grond van het eerste lid van artikel 3.13 van de Activiteitenregeling.

²⁶ De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Oftewel windturbines van het type Enercon E-82 met een ashoogte van 84 meter, een rotordiameter van 82 meter en een tiphoogte van maximaal 124 meter.

Daarom zullen anderen typen windturbines zodoende altijd beter scoren op dit aspect dan het nu gebruikte type windturbine. Het slagschaduwonderzoek en de daarvoor gehanteerde uitgangspunten en rekenmethode zijn opgenomen in het bijlage-rapport F bij dit MER.

Omdat de wettelijke norm een verplichting inhoudt om een stilstandregeling toe te passen wanneer niet zonder meer aan de wettelijke norm voor slagschaduwinder kan worden voldaan, scoren de alternatieven op dit aspect enkel geen effect (score '0') of is treffen van maatregelen nodig (score '-'). Tabel 11.2 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend op dit onderdeel.

Tabel 11.2 Gehanteerde effectscores voor het aspect slagschaduwinder bij gevoelige objecten

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer gevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de norm voor mogelijke slagschaduwinder, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbines op te lossen

Mate van mogelijke slagschaduwinder bij overige objecten

Om de veranderingen inzichtelijk te maken van de mate waarin mogelijk slagschaduwinder op kan treden bij overige objecten, is ook de ligging bepaald van de contour waarbinnen per jaar 6 uur of meer slagschaduwinder kan optreden. Op basis van een vergelijking van de ligging van deze contour in de nieuwe situatie ten opzichte van de ligging ervan in de referentiesituatie, is op basis van de beoordeling van tabel 11.3 een effectscore toegekend bij de beoordeling van de alternatieven op dit onderdeel.

Tabel 11.3 Gehanteerde effectscores voor het aspect mogelijke slagschaduwinder bij overige objecten (absoluut)

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwinder per jaar ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%
--	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwinder per jaar ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%
---	toename van het oppervlak (aantal km ²) dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwinder per jaar ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

De toename van het areaal dat zich binnen deze contour bevindt in absolute zin zegt niets over de aanvaardbaarheid ervan. Meer windturbines zullen immers per definitie ook meer slagschaduwinder kunnen veroorzaken. Evenals is gedaan voor de geluidsbelasting, is daarom dit aspect ook gerelateerd aan de productie van windenergie (zie hoofdstuk 17). Dat wordt beoordeeld aan de hand van de indeling van tabel 11.4.

Tabel 11.4 Gehanteerde effectscores voor het aspect mogelijke slagschaduwinder bij overige objecten (relatief)

+++	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwinder per jaar per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%
++	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwinder per jaar per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie van 25 tot 50%
+	toename van de productie per km ² oppervlak dat is gelegen binnen de contour van 6 uur mogelijke slagschaduwinder per jaar per opgewekte hoeveelheid windenergie (uitgedrukt in km ² per kWh) ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%
0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie

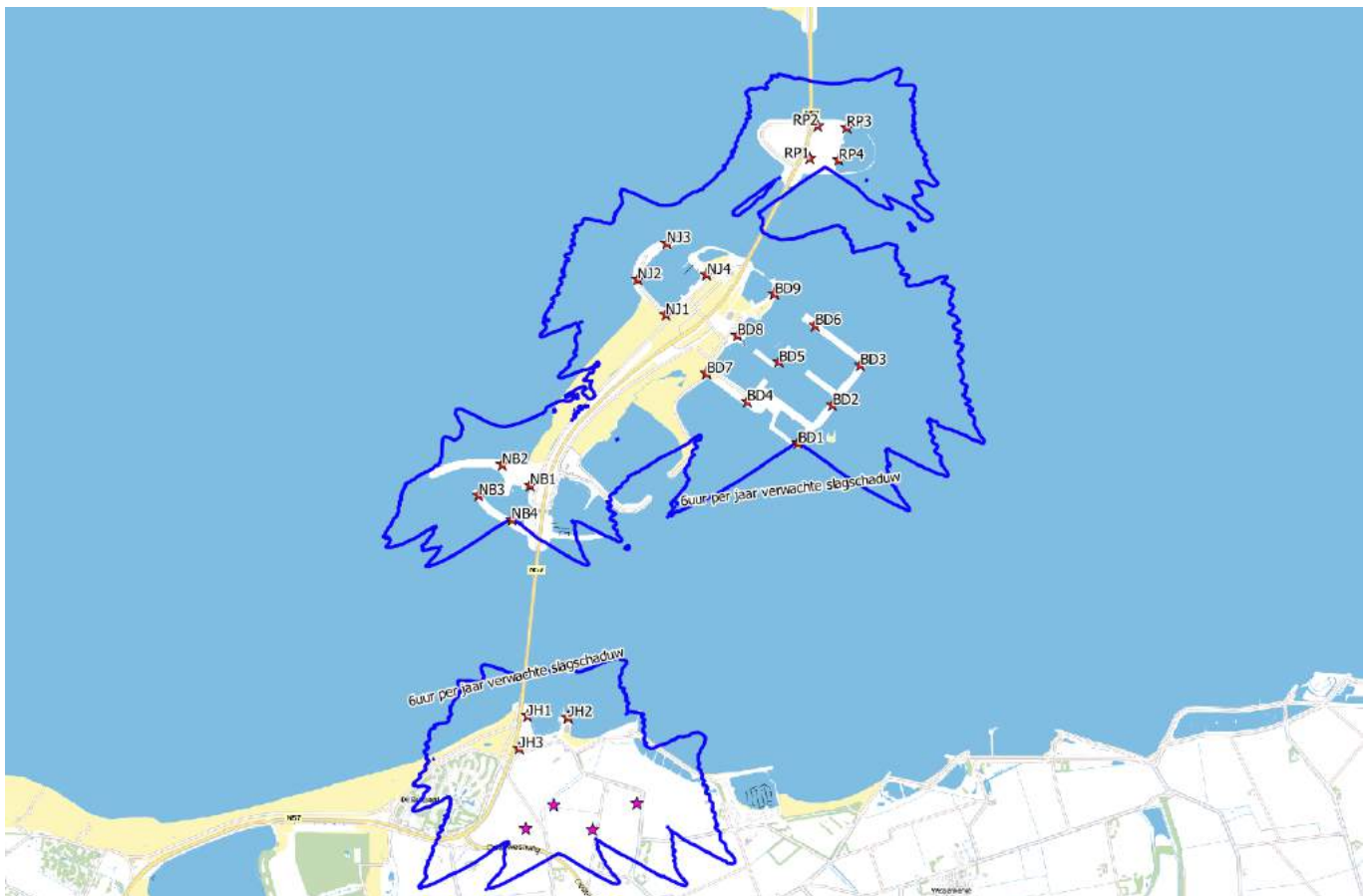
11.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

11.2.1. Huidige situatie

De ligging van de maatgevende contour waarbinnen meer dan 6 uur slagschaduwhinder per jaar kan optreden, is weergegeven op figuur 11.1. De duur van potentiële slagschaduwhinder die kan optreden op een gevoelig object is weergegeven in tabel 11.5. Hierbij zijn dezelfde objecten beschouwd als degene die in het akoestisch onderzoek zijn betrokken, zie figuur 10.3. Daarbij is onderscheid gemaakt in het slechts denkbare geval (worst case) en de situatie die het meest waarschijnlijke zal optreden (real case). In het geval een benadering 'worst case' wordt ervan uitgegaan dat het op elk moment dat slagschaduwhinder op kan treden ook zonnig weer is zodat de mogelijke hinder ook daadwerkelijk optreedt. In het geval van een benadering 'real case' wordt rekening gehouden met het werkelijk aantal uren zonneschijn per jaar.

11.2.2. Autonome ontwikkeling

Naast het project Windpark Jacoba-Rippolder is de afronding van de bouw van Windpark Bouwdokken een autonome ontwikkeling die in het MER wordt betrokken. De ligging van de slagschaduwcontouren van deze windparken en de duur van mogelijke slagschaduwhinder op gevoelige objecten in de directe omgeving is meegenomen bij de berekening van de contouren op figuur 11.1 en de waarden in tabel 11.5.



Figuur 11.1 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwhinder kan optreden in de autonome situatie (worst case)

Tabel 11.5 Mogelijke slagschaduwinder in autonome situatie per geluidsgevoelig object (inclusief Windpark Jacoba-Rippolder)

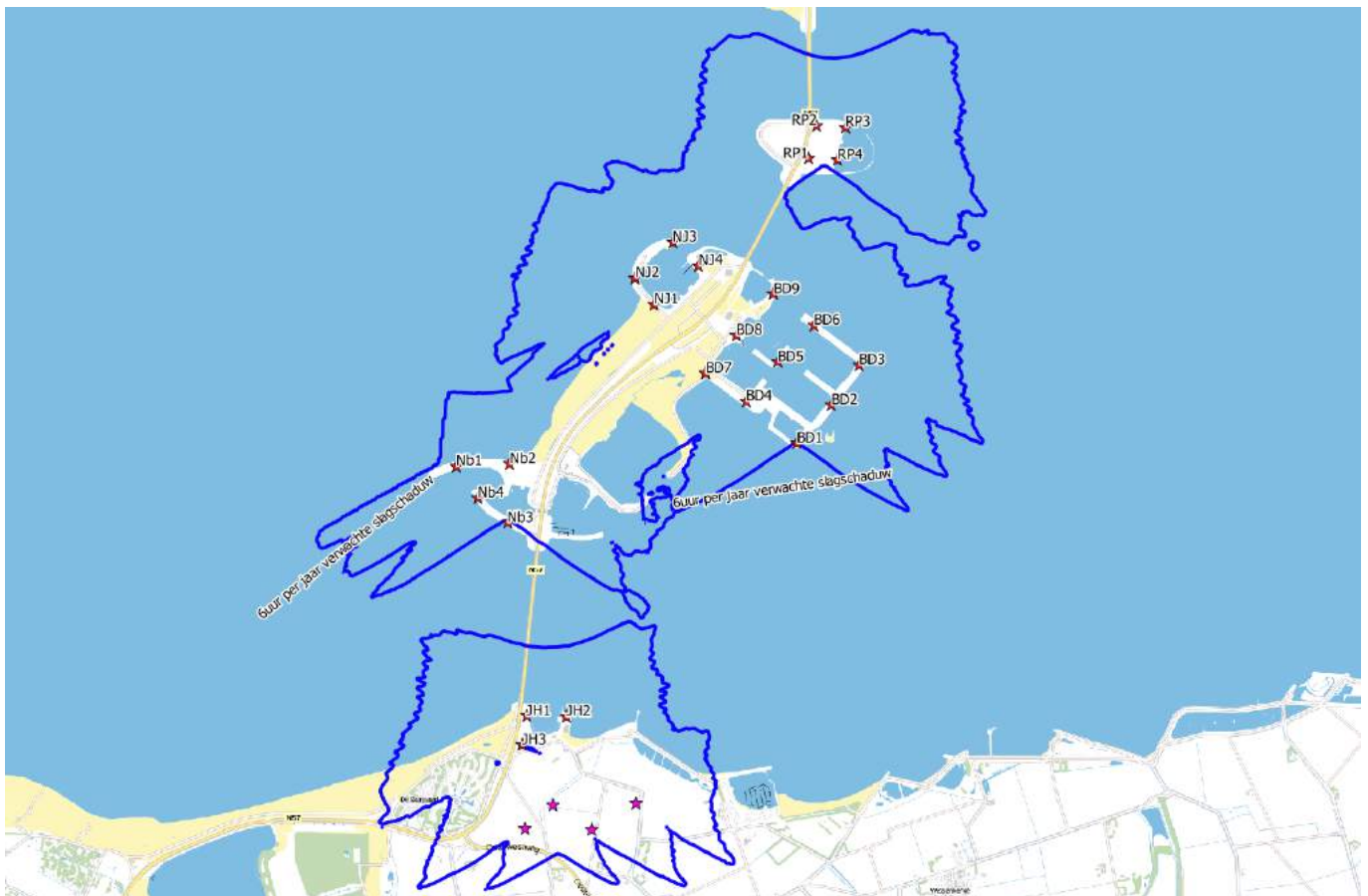
Object		uren slagschaduw per jaar (worst case) [uur/jaar]	uren slagschaduw per jaar (real case) [uur/jaar]	Object		uren slagschaduw per jaar (worst case) [uur/jaar]	uren slagschaduw per jaar (real case) [uur/jaar]
Molenweg 54	woning	0:00	0:00	Jacobadijk 15	woning	0:37	0:11
Bosdijk 2	woning	0:00	0:00	Hofwijkweg 1a	woning	18:31	4:36
Vredenhofweg 5a	woning	18:31	4:52	Rippad 1	woning	0:00	0:00
Jacobadijk 22	woning	0:00	0:00	Irisweg 13	woning	0:00	0:00
Krommeweg 1	woning	8:53	2:13	Strandhoekweg 3	bedrijfswoning	104:35	18:54
Middenhofweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	Westerseweg 8a	woning	0:00	0:00
Cauersweg 12	woning	0:00	0:00	Vredenhofweg 1	woning	46:01	11:38
Jacobadijk 12	woning	0:00	0:00	Jacobadijk 21	woning	0:00	0:00
Groeneweg 3	woning	0:00	0:00	Baas Huisweg 12	bedrijfswoning	0:00	0:00
Baas Huisweg 13	woning	0:00	0:00	Westerseweg 7	woning	0:00	0:00
Vredenhofweg 3	woning	20:55	5:33	Jacobadijk 20	woning	0:00	0:00
Molenweg 69b	woning	0:00	0:00	Mariapolderseweg 2	woning	0:00	0:00
Jacobadijk 14	woning	3:21	1:00	Korteweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00
Kampweg 2	woning	0:00	0:00	Middenhofweg 2	woning	0:00	0:00
Brededijk 1	woning	0:00	0:00	Bosdijk 3	woning	0:00	0:00
Irisweg 15	woning	0:00	0:00	Krommeweg 3	woning	97:07	23:58
Irisweg 11	woning	0:00	0:00	Jacobadijk 16	woning	0:00	0:00
Jacobadijk 17	woning	0:00	0:00	Hofwijkweg 3	woning	35:22	8:45
Groeneweg 1	woning	0:00	0:00	Hofwijkweg 3	woning	40:33	10:00
Rippolderseweg 1	woning	212:36	42:56	Irisweg 9	woning	0:00	0:00
Jacobaweg 1	bedrijfswoning	54:27	11:52	Baas Huisweg 14	woning	0:00	0:00
Hofwijkweg 1	woning	18:31	4:36	Campensnieuwlanddijk 2	woning	0:00	0:00
Jacobadijk 18	woning	0:00	0:00	Hofwijkweg 2	woning	29:29	7:17
Hoodijk 1	woning	8:27	2:08	Cauersweg 10	woning	0:00	0:00
Kampweg 7	woning	0:00	0:00	Campensnieuwlanddijk 3	woning	0:00	0:00
Nieuweweg 4	bedrijfswoning	0:00	0:00	De Banjaard (noordoost)	vakantiewoning	101:44	25:50
Irisweg 17	woning	0:00	0:00	Neeltje Jans (ingang/restaurant)	themapark	637:35	129:34
Rippad 2	woning	0:00	0:00	Neeltje Jans (oost)	themapark	297:57	60:26
Anna Frisoweg 4	bedrijfswoning	19:41	4:50	Neeltje Jans (midden)	themapark	460:46	90:45
Jacobadijk 19	woning	0:00	0:00	Strand Westenschouwen (oost)	strand	0:00	0:00
Kampweg 11	woning	0:00	0:00	Strand Westenschouwen (west)	strand	0:00	0:00
Groeneweg 2	woning	0:00	0:00	Strand De Banjaard	strand	214:17	47:39
Hofwijkweg 1	woning	18:51	4:41	Topshuis	kantoor	227:07	51:11
Jacobadijk 11	woning	0:00	0:00	De Banjaard (noord)	vakantiewoning	154:15	39:34
Strandhoekweg 1a	bedrijfswoning	120:14	21:47	De Banjaard (oost)	vakantiewoning	87:36	13:41
Kampweg 4	woning	0:00	0:00	De Banjaard (midden)	vakantiewoning	36:09	7:29
Oude Havenweg 14	woning	0:00	0:00	De Banjaard (noordwest)	vakantiewoning	47:22	11:33
Bosdijk 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	De Banjaard (west)	vakantiewoning	20:10	4:57
Molenweg 52	woning	0:00	0:00	De Banjaard (zuidwest)	vakantiewoning	13:37	3:37

11.3. Conclusies en waardering effecten

Mate van slagschaduwhinder bij geluidsgevoelige objecten

De ligging van de maatgevende contour waarbinnen meer dan 6 uur slagschaduwhinder per jaar kan optreden, is voor alle drie de alternatieven weergegeven op figuur 11.2 tot en met 11.4. De duur van potentiële slagschaduwhinder die kan optreden op een gevoelig object is weergegeven in tabel 11.6. Daarbij is onderscheid gemaakt in het slechts denkbare geval (worst case) en de situatie die het meest waarschijnlijke zal optreden (real case).²⁷

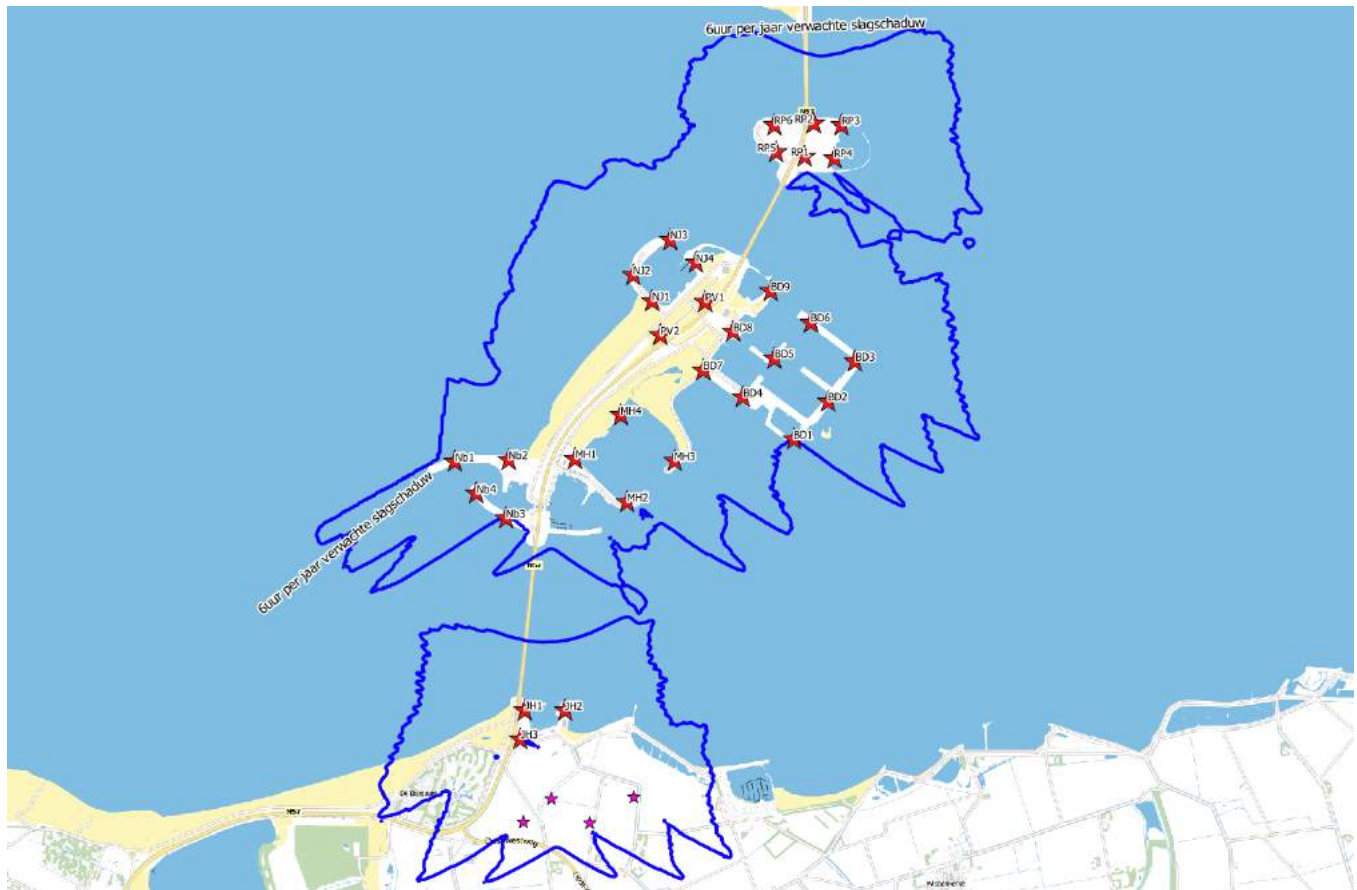
Voor een viertal gevoelige objecten, allen (bedrijfs)woningen, in de nabije omgeving kan niet aan de wettelijke normen worden voldaan. Geconcludeerd wordt daarom dat voor alle drie de alternatieven in de nieuwe situatie het treffen van een stilstandregeling noodzakelijk is om aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder te kunnen voldoen. Zoals is weergegeven in tabel 11.7 scoren alle alternatieven daarom licht negatief (score: '-').



Figuur 11.2 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwhinder kan optreden bij alternatief 1 (2028) (worst case)

²⁷

Omdat de contouren bij de vier varianten bij de alternatieven 2 en 3 niet anders liggen, is volstaan met het in beeld brengen van de contouren van de alternatieven 2B en 3B omdat daarin de meeste windturbines en daarmee de grootst mogelijke slagschaduwcontouren worden weergegeven.



Figuur 11.3 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduw hinder kan optreden bij alternatief 2B (2028) (worst case)



Figuur 11.4 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduw hinder kan optreden bij alternatief 3B (2028) (worst case)

Tabel 11.6a Mogelijke slagschaduwinder in de nieuwe situatie (2028) per geluidsgevoelig object), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in oranje.

Object	Status	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
		uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)
		[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]
Molenweg 54	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 5a	woning	18:31	4:52	18:31	4:52	18:31	4:52
Jacobadijk 22	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Krommeweg 1	woning	8:53	2:13	8:53	2:13	8:53	2:13
Middenhofweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Cauersweg 12	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 12	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 13	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 3	woning	20:53	5:33	20:53	5:33	20:53	5:33
Molenweg 69b	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 14	woning	3:21	1:00	3:21	1:00	3:21	1:00
Kampweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Brededijk 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 15	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 17	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Rippolderseweg 1	woning	247:44	51:45	247:44	51:45	247:44	51:45
Jacobaweg 1	bedrijfswoning	135:39	33:52	135:39	33:52	135:39	33:52
Hofwijkweg 1	woning	18:37	4:37	18:37	4:37	18:37	4:37
Jacobadijk 18	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hooijdijk 1	woning	8:27	2:08	8:27	2:08	8:27	2:08
Kampweg 7	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Nieuweweg 4	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 17	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Rippad 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Anna Frisoweg 4	bedrijfswoning	19:40	4:50	19:40	4:50	19:40	4:50
Jacobadijk 19	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Kampweg 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 1	woning	18:52	4:41	18:52	4:41	18:52	4:41
Jacobadijk 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strandhoekweg 1a	bedrijfswoning	181:06	37:32	181:06	37:32	181:06	37:32
Kampweg 4	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Oude Havenweg 14	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Molenweg 52	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 15	woning	0:37	0:11	0:37	0:11	0:37	0:11

Tabel 11.6b Mogelijke slagschaduw in de nieuwe situatie (2028) per geluidsgevoelig object, de overschrijding van de norm is per object weergegeven in oranje.

Object	Status	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
		uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)
		[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]
Hofwijkweg 1a	woning	18:37	4:37	18:37	4:37	18:37	4:37
Rippad 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 13	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strandhoekweg 3	bedrijfswoning	170:04	35:43	170:05	35:43	170:05	35:43
Westerseweg 8a	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 1	woning	46:00	11:38	46:00	11:38	46:00	11:38
Jacobadijk 21	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 12	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Westerseweg 7	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 20	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Mariapolderseweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Korteweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Middenhofweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Krommeweg 3	woning	97:13	24:00	97:13	24:00	97:13	24:00
Jacobadijk 16	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 3	bedrijfswoning	35:35	8:48	35:35	8:48	35:35	8:48
Hofwijkweg 3	bedrijfswoning	40:35	10:01	40:35	10:01	40:35	10:01
Irisweg 9	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 14	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 2	woning	29:29	7:17	29:29	7:17	29:29	7:17
Cauersweg 10	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
De Banjaard (noordoost)	vakantiewoning	47:44	9:59	47:44	9:59	47:44	9:59
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	recreatiepark	679:31	140:26	731:05	151:26	712:24	148:09
Neeltje Jans (oost)	recreatiepark	293:17	59:19	366:55	78:45	366:55	78:45
Neeltje Jans (midden)	recreatiepark	483:26	97:06	649:54	138:58	639:51	137:09
Strand Westenschouwen (oost)	recreatiegebied	0:55	0:06	0:55	0:06	0:55	0:06
Strand Westenschouwen (west)	recreatiegebied	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strand De Banjaard	recreatiegebied	296:45	69:45	296:45	69:45	296:45	69:45
Topshuis	bedrijf	403:04	98:06	589:55	135:25	589:55	135:25
De Banjaard (noord)	vakantiewoning	171:46	45:18	171:46	45:18	171:46	45:18
De Banjaard (oost)	vakantiewoning	87:46	13:42	87:46	13:42	87:46	13:42
De Banjaard (midden)	vakantiewoning	36:08	7:29	36:08	7:29	36:08	7:29
De Banjaard (noordwest)	vakantiewoning	87:30	23:10	87:30	23:10	87:30	23:10
De Banjaard (west)	vakantiewoning	46:03	12:34	46:03	12:34	46:03	12:34
De Banjaard (zuidwest)	vakantiewoning	16:22	4:26	16:22	4:26	16:22	4:26

Tabel 11.7 Beoordeling permanente effecten slagschaduw op gevoelige objecten (situatie 2028)

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
mate van slagschaduw hinder bij gevoelige objecten	0	-	-	-

0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: voor één of meer gevoelige objecten kunnen één of meer windturbines niet voldoen aan de norm voor mogelijke slagschaduw hinder, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbines op te lossen

Mate van mogelijke slagschaduw hinder bij overige objecten

Voor de overige objecten in het plangebied, waaraan geen toetsing hoeft plaats te vinden voor wat betreft het aspect slagschaduw hinder, is de mate van mogelijke slagschaduw hinder ook in beeld gebracht in tabel 11.6. Het gaat vooral om bedrijfsgebouwen en recreatiewoningen. Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de 6 uur-contour in de nieuwe situatie van alle drie de alternatieven ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin (zie tabel 11.8), waarbij de totale toename in km² is beoordeeld, als in relatieve zin (zie tabel 11.9). In het laatste geval is de toename gerelateerd aan de jaarlijkse energieproductie (zie hoofdstuk 17).

Het blijkt dat de toename in absolute zin voor drie de alternatieven in dezelfde orde van grootte liggen. Wordt de toename gerelateerd aan de hoeveelheid jaarlijkse opgewekte duurzame energie, dan blijken de onderlinge verschillen groter te zijn, maar qua effectscore per saldo niet te wijzigen (allen scoren in dezelfde effectklasse). De effectscore op deze onderdelen is samengevat in tabel 11.10.

Tabel 11.8 Beoordeling permanente effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2028) aan de hand van de absolute toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang	omvang	toename	omvang	toename	omvang	toename
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (absoluut)	19,47 km ²	26,93 km ²	38%	28,04 km ²	44%	28,91 km ²	48%

Tabel 11.9 Beoordeling permanente effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2028) aan de hand van de relatieve toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	aantal kWh/km ²	aantal kWh/km ²	toename productie per km ²	aantal kWh/km ²	toename productie per km ²	aantal kWh/km ²	toename productie per km ²
mate van slagschaduw hinder bij overige objecten (relatief)	6.821 kWh/km ²	7.809 kWh/km ²	14%	11.400 kWh/km ²	67%	11.031 kWh/km ²	67%

Tabel 11.10 Samenvatting permanente effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2028) aan de hand van de toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

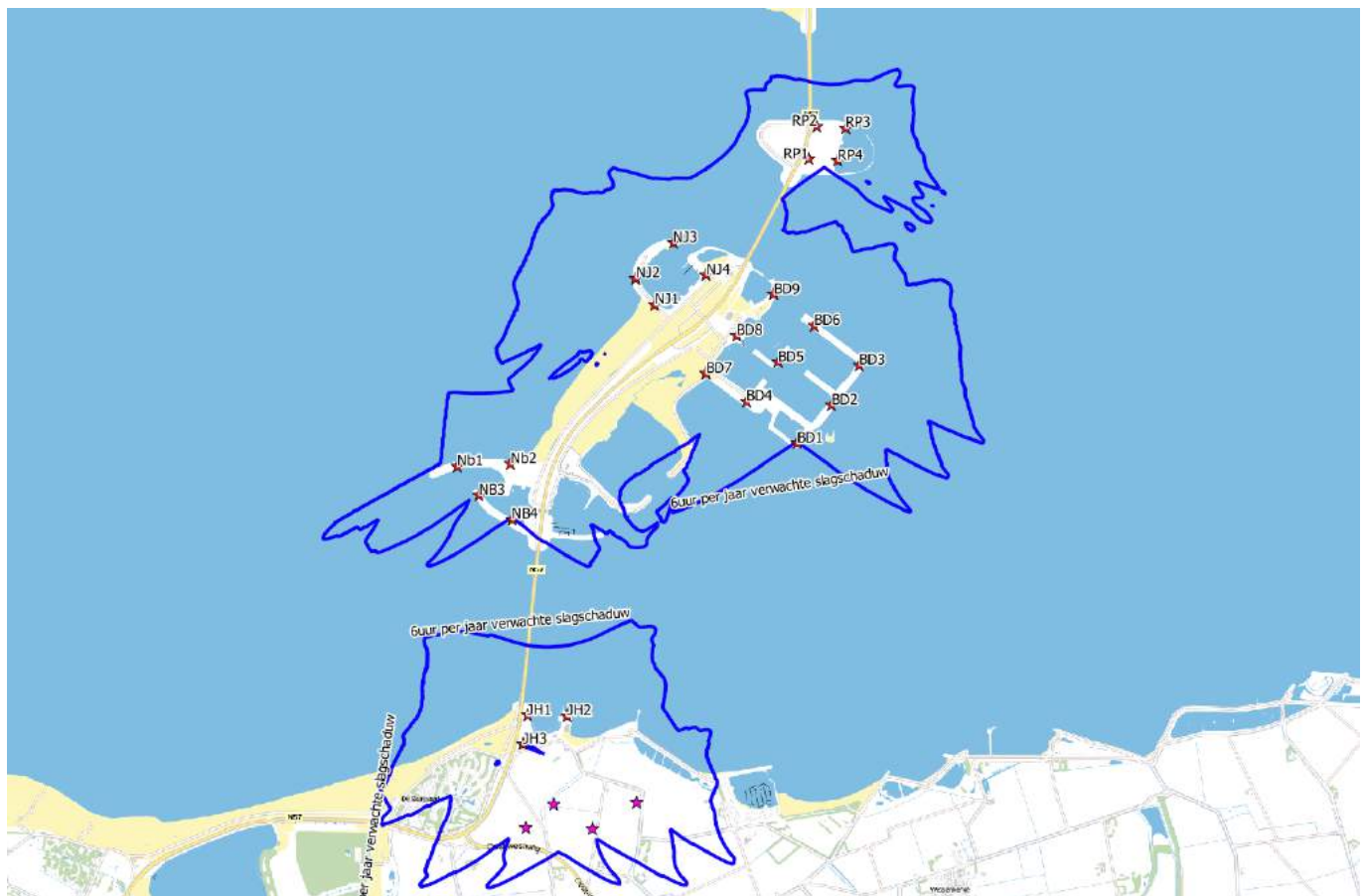
aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
mate van slagschaduwghinder bij overige objecten (absoluut)	0	--	--	--
mate van slagschaduwghinder bij overige objecten (relatief)	0	+	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

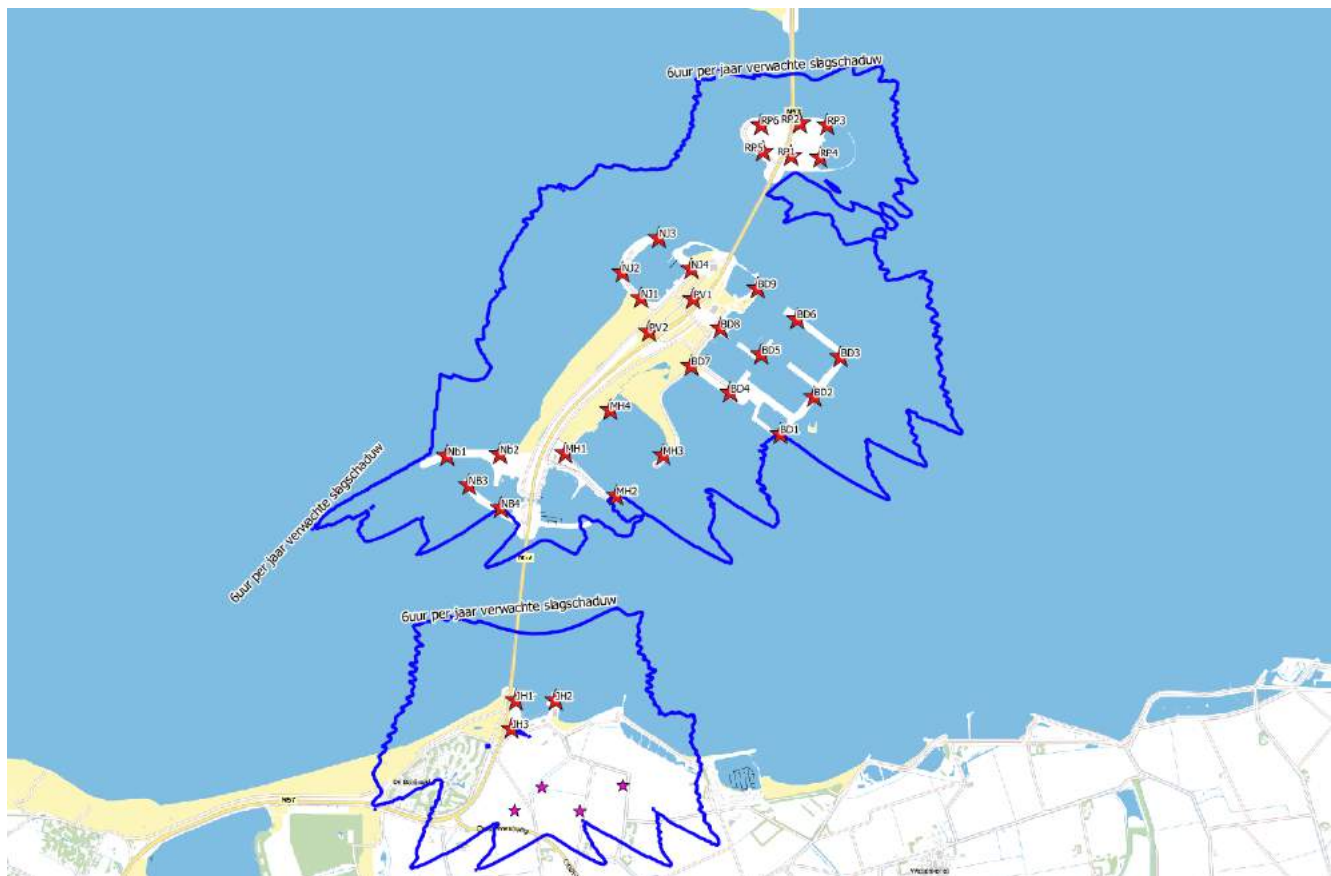
11.4. Tijdelijke effecten: situatie in 2020

Mate van slagschaduwghinder bij geluidsgevoelige objecten

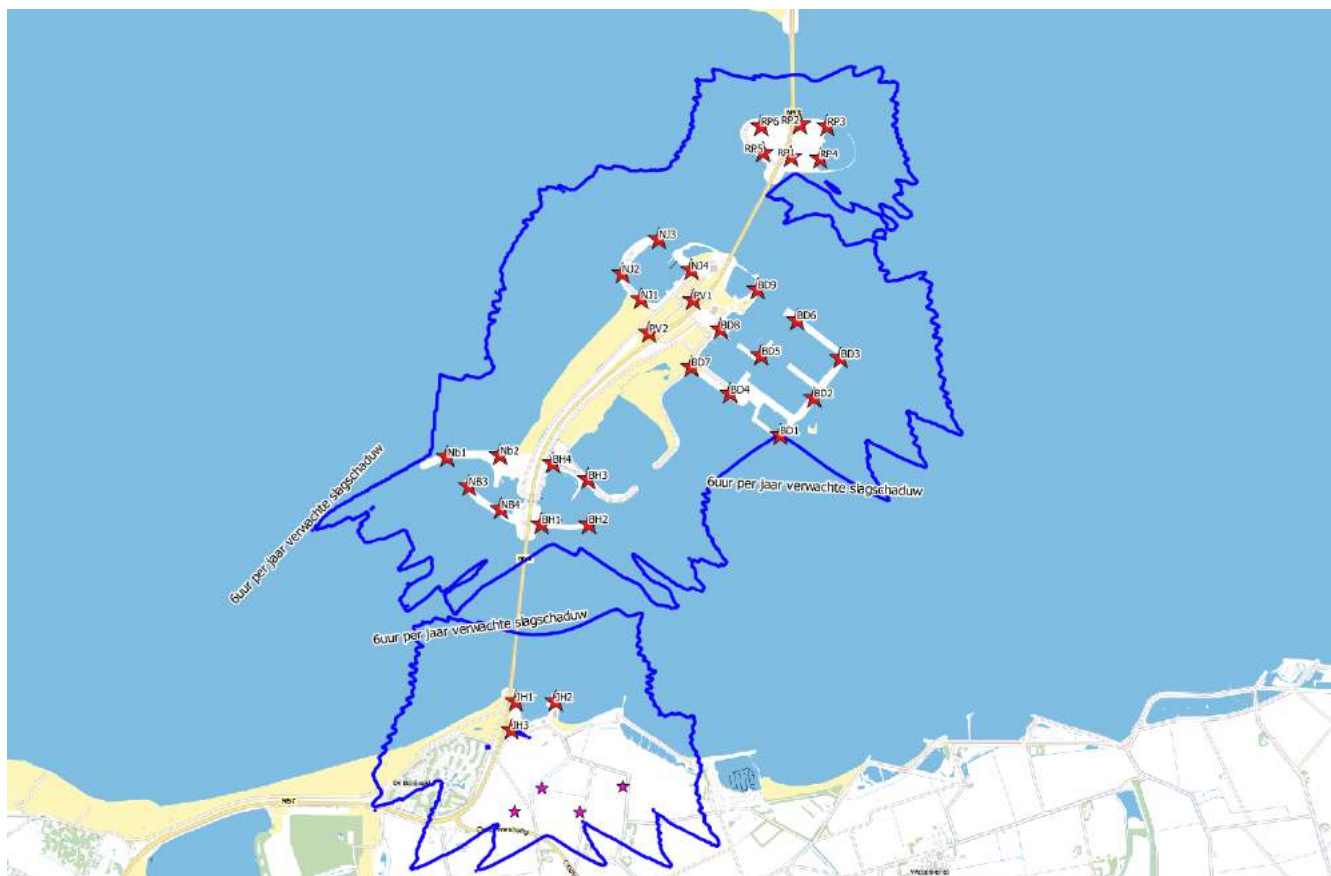
De ligging van de maatgevende contour waarbinnen meer dan 6 uur slagschaduwghinder per jaar kan optreden, is voor alle drie de alternatieven weergegeven op figuur 11.5 tot en met 11.7. De duur van potentiële slagschaduwghinder die kan optreden op een gevoelig object in de periode tussen 2020 en 2028 is weergegeven in tabel 11.11. Ook hier daarbij is onderscheid gemaakt in het slechts denkbare geval (worst case) en de situatie die het meest waarschijnlijke zal optreden (real case). Omdat de meest maatgevende windturbines in 2020 reeds zijn gebouwd, zijn de effecten ten aanzien van dit aspect in 2020 niet anders dan hiervoor beschreven voor de situatie in 2028.



Figuur 11.5 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwghinder kan optreden bij alternatief 1 (2020) (worst case)



Figuur 11.6 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwhinder kan optreden bij alternatief 2 (2020) (worst case)



Figuur 11.7 Ligging contour waarbinnen mogelijk meer dan 6 uur per jaar slagschaduwhinder kan optreden bij alternatief 3 (2020) (worst case)

Tabel 11.11a Mogelijke slagschaduw hinder in de nieuwe situatie (2020) per geluidsgevoelig object), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in oranje.

Object	Status	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
		uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)
		[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]
Molenweg 54	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 5a	woning	18:31	4:52	18:31	4:52	18:31	4:52
Jacobadijk 22	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Krommeweg 1	woning	8:53	2:13	8:53	2:13	8:53	2:13
Middenhofweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Cauersweg 12	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 12	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 13	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 3	woning	20:53	5:33	20:53	5:33	20:53	5:33
Molenweg 69b	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 14	woning	3:21	1:00	3:21	1:00	3:21	1:00
Kampweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Brededijk 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 15	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 17	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Rippolderseweg 1	woning	247:44	51:45	247:44	51:45	247:44	51:45
Jacobaweg 1	bedrijfswoning	135:39	33:52	135:39	33:52	135:39	33:52
Hofwijkweg 1	woning	18:37	4:37	18:37	4:37	18:37	4:37
Jacobadijk 18	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hooijdijk 1	woning	8:27	2:08	8:27	2:08	8:27	2:08
Kampweg 7	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Nieuweweg 4	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 17	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Rippad 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Anna Frisoweg 4	bedrijfswoning	19:40	4:50	19:40	4:50	19:40	4:50
Jacobadijk 19	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Kampweg 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Groeneweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 1	woning	18:52	4:41	18:52	4:41	18:52	4:41
Jacobadijk 11	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strandhoekweg 1a	bedrijfswoning	181:06	37:32	181:06	37:32	181:06	37:32
Kampweg 4	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Oude Havenweg 14	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Molenweg 52	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 15	woning	0:37	0:11	0:37	0:11	0:37	0:11

Tabel 11.11b Mogelijke slagschaduw in de nieuwe situatie (2020) per geluidsgevoelig object), de overschrijding van de norm is per object weergegeven in oranje.

Object	Status	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
		uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)	uren slagschaduw per jaar (worst case)	uren slagschaduw per jaar (real case)
		[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[uur/jaar]
Hofwijkweg 1a	woning	18:37	4:37	18:37	4:37	18:37	4:37
Rippad 1	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Irisweg 13	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strandhoekweg 3	bedrijfswoning	170:04	35:43	170:05	35:43	170:05	35:43
Westerseweg 8a	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Vredenhofweg 1	woning	46:00	11:38	46:00	11:38	46:00	11:38
Jacobadijk 21	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 12	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Westerseweg 7	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jacobadijk 20	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Mariapolderseweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Korteweg 1	bedrijfswoning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Middenhofweg 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Bosdijk 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Krommeweg 3	woning	97:13	24:00	97:13	24:00	97:13	24:00
Jacobadijk 16	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 3	bedrijfswoning	35:35	8:48	35:35	8:48	35:35	8:48
Hofwijkweg 3	bedrijfswoning	40:35	10:01	40:35	10:01	40:35	10:01
Irisweg 9	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Baas Huisweg 14	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 2	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Hofwijkweg 2	woning	29:29	7:17	29:29	7:17	29:29	7:17
Cauersweg 10	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Campensnieuwlanddijk 3	woning	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
De Banjaard (noordoost)	vakantiewoning	47:44	9:59	47:44	9:59	47:44	9:59
Neeltje Jans (ingang/restaurant)	recreatiepark	679:31	140:26	731:05	151:26	712:24	148:09
Neeltje Jans (oost)	recreatiepark	314:26	64:48	388:04	84:10	388:04	84:10
Neeltje Jans (midden)	recreatiepark	483:26	97:06	649:54	138:58	639:51	137:09
Strand Westenschouwen (oost)	recreatiegebied	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strand Westenschouwen (west)	recreatiegebied	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Strand De Banjaard	recreatiegebied	296:45	69:45	296:45	69:45	296:45	69:45
Topshuis	bedrijf	290:35	67:23	477:26	103:46	477:26	103:46
De Banjaard (noord)	vakantiewoning	171:46	45:18	171:46	45:18	171:46	45:18
De Banjaard (oost)	vakantiewoning	87:46	13:42	87:46	13:42	87:46	13:42
De Banjaard (midden)	vakantiewoning	36:08	7:29	36:08	7:29	36:08	7:29
De Banjaard (noordwest)	vakantiewoning	87:30	23:10	87:30	23:10	87:30	23:10
De Banjaard (west)	vakantiewoning	46:03	12:34	46:03	12:34	46:03	12:34
De Banjaard (zuidwest)	vakantiewoning	16:22	4:26	16:22	4:26	16:22	4:26

Mate van mogelijke slagschaduwhinder bij overige objecten

Voor de overige objecten in het plangebied, waaraan geen toetsing hoeft plaats te vinden voor wat betreft het aspect slagschaduwhinder, is de mate van mogelijke slagschaduwhinder voor het jaar 2020 ook in beeld gebracht in tabel 11.11.

Voor de effectbeoordeling is de toename beoordeeld van de 6 uur-contour in de nieuwe situatie van alle drie de alternatieven ten opzichte van de ligging van deze contour in de huidige situatie. Dat is zowel gedaan in absolute zin (zie tabel 11.12), als in relatieve zin (zie tabel 11.13). In het laatste geval is de toename gerelateerd aan de jaarlijkse energieproductie (zie hoofdstuk 17). De verschillen blijken voor de periode tussen 2020 en 2028 blijken gelijk te zijn aan de permanente effecten die in 2028 optreden, zie effectscore in tabel 11.14.

Tabel 11.12 Beoordeling tijdelijke effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2020) aan de hand van de absolute toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	omvang	omvang	toename	omvang	toename	omvang	toename
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (absoluut)	19,47 km ²	23,38 km ²	20%	25,38 km ²	30%	26,43 km ²	36%

Tabel 11.13 Beoordeling tijdelijke effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2020) aan de hand van de relatieve toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven						
	AO	1		2		3	
	aantal kWh/km ²	aantal kWh/km ²	toename productie per km ²	aantal kWh/km ²	toename productie per km ²	aantal kWh/km ²	toename productie per km ²
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (relatief)	6.821 kWh/km ²	8.111 kWh/km ²	19%	11.797 kWh/km ²	73%	11.300 kWh/km ²	66%

Tabel 11.14 Samenvatting tijdelijke effecten slagschaduw op overige objecten (situatie 2020) aan de hand van de toename van het oppervlak binnen de 6 uur-contour

aspect	alternatieven			
	AO	1	2	3
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (absoluut)	0	--	--	--
mate van slagschaduwhinder bij overige objecten (relatief)	0	+	+++	+++

+++ = toename van de productie per km² van meer dan 50% ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = toename van de productie per km² van 25% tot 50% ten opzichte van de referentiesituatie; + = toename van de productie per km² tot 25% ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie tot 25%; -- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie van 25% tot 50%; --- = toename van het oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie met meer dan 50%

11.5. Aanvullende maatregelen

Stellen van maatwerkvoorschriften

Het Activiteitenbesluit maakt het mogelijk om maatwerkvoorschriften te stellen. Door het stellen van maatwerkvoorschriften kan het bevoegd gezag de optredende slagschaduwhinder ter plaatse van een gevoelig object accepteren. Het stellen van dergelijke voorschriften vereist een besluit waaraan een belangenafweging ten grondslag wordt gelegd.

Verschuiven turbinelocatie Jacobahaven

De onderzochte turbinelocaties kennen een marge van een halve rotordiameter (oftewel 68 meter, zie hoofdstuk 4). Het binnen deze afstand verplaatsen van de meest maatgevende windturbine (Jacobahaven 3) ten opzichte van de betreffende gevoelige objecten zal ertoe leiden dat de berekende slagschaduwhinder afneemt en dat, al dan niet in combinatie met andere maatregelen, voldaan kan worden aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit.

Toepassen ander type windturbine

Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 is het uiteindelijke type windturbine dat gebouwd gaat worden nog niet gekozen. De resultaten die in dit hoofdstuk zijn gepresenteerd, zijn gebaseerd op het windturbintype Lagerwey L136, maar het is goed denkbaar dat een turbinetype wordt gekozen met kleinere afmetingen. In zoverre zijn de huidige uitkomsten te beschouwen als een 'worst case'. Een windturbintype met een lagere ashoogte leidt direct tot een kleinere slagschaduwhinder contour.

Betrekken van een bedrijfswoning bij de inrichting

Indien een organisatorische, functionele en/of technische binding tussen een bedrijfswoning en het windpark bestaat, wordt bij de toetsing op grond van het Activiteitenbesluit de bedrijfswoning niet beschouwd als een woning van derden, maar als bedrijfswoning behorende bij het windpark. Dat kan een uitkomst zijn om de effecten op de bedrijfswoning aan de Jacobaweg 1 te mitigeren.

Treffen van maatregelen aan gevel gevoelig object

Tot slot is het mogelijk om eventueel maatregelen te treffen aan de gevel (in de vorm van bijvoorbeeld een zonwering) van een gevoelig object wanneer dat wordt overeengekomen tussen de initiatiefnemer en de bewoner.

11.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 11.15 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 11.15 Samenvatting effecten slagschaduw

aspect			alternatieven en varianten									
			AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
permanente effecten (situatie 2028)	mate van slagschaduw­hinder bij gevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mate van slagschaduw­hinder bij overige objecten	absoluut	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
tijdelijke effecten (situatie 2020)	mate van slagschaduw­hinder bij gevoelige objecten		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mate van slagschaduw­hinder bij overige objecten	absoluut	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		relatief	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ = sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; ++ = verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; + = lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie; 0 = geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie; - = lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; -- = verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie; --- = sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

12. Dijkveiligheid

12.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

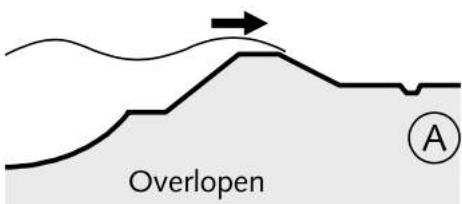
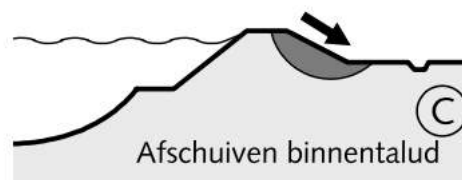
12.1.1. Toetsingskader

Waterwet en de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterwerken

De beoordeling van het effect van de windturbines op dijklichamen vindt plaats aan de hand van de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterwerken [lit. 12]. Deze beleidsregel is het toetsingskader voor het beoordelen of een vergunning krachtens de Waterwet kan worden verleend. Hierin is opgenomen dat bij primaire waterkeringen windturbines binnen de kernzone zijn toegestaan, mits door de initiatiefnemer voldoende kan worden aangetoond dat deze geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de waterkering conform de veiligheidsnorm bij of krachtens de Waterwet.²⁸ Voor de Oosterscheldekering (dijktraject 218) is die norm gelijk aan de faalkans van 1 op 30.000 jaar.²⁹

Het beschouwen van mogelijke effecten van de windturbines op de waterveiligheid wordt bepaald aan de hand van verschillende faalmechanismen van de waterkering. Een korte beschrijving van de verschillende faalmechanismen die van toepassing kunnen zijn op een waterkering is opgenomen in tabel 12.1. Ter indicatie is in deze tabel tevens aangegeven of de plaatsing van de windturbines effect heeft op de sterkte van (of de belasting op) de waterkering. Deze faalmechanismen zijn gebaseerd op de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) [lit. 15].

Tabel 12.1 Beschouwde faalmechanismen waterkering (indeling op basis van TAW)³⁰

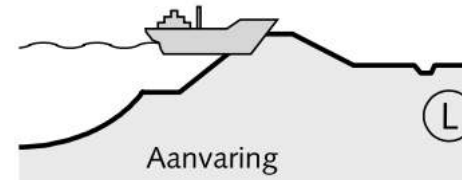
type	faalmechanismen	omschrijving
A	 Overlopen	Zonder dat de waterkering bezwijkt, kan het dijkgebied inunderen door een te hoge waterstand in combinatie met golfoverslag. De erosie van het binnentalud door het stromende water ten gevolge van golfoverslag is maatgevend aangezien de beschouwde dammen een grote mate van overhoogte kennen; om deze reden is alleen het faalmechanisme golfoverslag uitgewerkt.
B	 Golfoverslag	Erosie van het binnentalud door stromend water ten gevolge van golfoverslag. De belasting wordt gevormd door de hydraulische randvoorwaarden en het daaruit voortvloeiende overslagdebiet. De sterkte wordt bepaald door de erosiebestendigheid van het binnentalud. Windturbines kunnen mogelijk de belasting beïnvloeden in het geval de windturbines aan de buitenzijde van de waterkering worden geplaatst. Wanneer geplaatst aan de binnenzijde beïnvloeden de windturbines mogelijk de sterkte van de waterkering.
C	 Afschuiven binnentalud	Instabiliteit (afschuiven) binnentalud ten gevolge van infiltratie van instromend water of door de waterdruk tegen de kering en verhoogde waterspanningen in de ondergrond. De sterkte wordt bepaald door de geometrie van de waterkering en de grondopbouw. De windturbines kunnen een extra belasting (gewicht, horizontale krachtsafdracht) vormen en de fundering kan de sterkte van de waterkering beïnvloeden.

²⁸ Aldus het eerste lid van artikel 7 van de Beleidsregel.

²⁹ Artikel 2.2, eerste lid, tweede zin, aanhef en onderdeel b en bijlage II van de Waterwet.

³⁰ TAW, p. 79.

type	faalmechanismen	omschrijving
D	 Wegschuiven (D)	Wegschuiven van een grondlichaam, eveneens door waterdruk tegen de kering en verhoogde waterspanning in de ondergrond. Dit is een faalmechanisme welke vanwege het brede dijkprofiel van de vaste delen van de Oosterscheldekering niet voor kan komen in maatgevende omstandigheden. Dit faalmechanisme wordt niet beïnvloed door bovengrondse calamiteiten met windturbines.
E	 Afschuiven buitentalud (E)	Instabiliteit (afschuiven) van het buitentalud na een snelle daling van de buitenwaterstand. De sterkte wordt bepaald door de geometrie van de waterkering en de grondopbouw. De windturbines kunnen, net als bij "afschuiven binnentalud" een extra belasting (gewicht, horizontale krachtafdracht) vormen en de fundering kan de sterkte van de waterkering beïnvloeden.
F	 Micro-instabiliteit (F)	Lokale instabiliteit van het binnen- of buitentalud (bijvoorbeeld opdrukken en afschuiven van de bekleding) door uittredend kwelwater door het grondlichaam. De belasting wordt bepaald door de buitenwaterstand en de doorlatendheid van het dijklichaam. De sterkte wordt bepaald door de geometrie van de waterkering en de grondopbouw.
G	 "Piping" (G)	Zandmeevoerende wellen onder de dijk door het waterstandsverschil. Door het verval over de waterkering kunnen dergelijke zandmeevoerende wellen onder de dijk ten gevolge van waterstandsverschillen ontstaan. Dit faalmechanisme wordt niet beïnvloed door bovengrondse calamiteiten met windturbines.
H	 Erosie buitentalud (H)	Erosie van het buitentalud door stroming of golfbeweging. De belasting wordt gevormd door de hydraulische randvoorwaarden en het daaruit voortvloeiende overslagdebiet. De sterkte wordt bepaald door de erosiebestendigheid van het buitentalud. Windturbines kunnen zowel de belasting als de sterkte beïnvloeden in het geval deze aan de buitenzijde van de waterkering worden geplaatst.
I	 Erosie vooroever (I)	Instabiliteit vooroever als gevolg van afschuiving en zettingsvloeiing. Wanneer de grondslag hiervoor gevoelig is, kunnen trillingen deze initiëren. De plaatsing als ook het gebruik van de windturbines heeft mogelijk een effect op het initiëren van dit faalmechanisme. De grootte van het gebied van zettingsvloeiing is afhankelijk van de plaatselijke geometrie; een diepere geul zal leiden tot een grotere lengte van de zettingsvloeiing. Als globale afmeting van de zettingsvloeiing kan uitgegaan worden van een breedte van enkele tientallen meters en een lengte (in de richting van het talud) van enkele honderden meters.
J	 Zetting (J)	Zettingen van het grondlichaam. Door trillingen en toename van de belasting op de ondergrond kan zetting van de ondergrond optreden.

type	faalmechanismen	omschrijving
K		Mechanische bedreiging ten gevolge van kruierend ijs. De kans dat kruierend ijs tegelijkertijd voorkomt met maatgevend hoogwater is extreem klein voor de Oosterschelde. Vanwege de open verbinding met de Noordzee (stromend water bij elke getijdebeweging) is de kans op ijsvorming verwaarloosbaar klein. Om deze reden is dit faalmechanisme niet relevant voor deze waterkering en niet verder uitgewerkt.
L		Mechanische bedreiging ten gevolge van scheepvaart. De kans op aanvaring tijdens een hoogwater is voor de Oosterscheldekering verwaarloosbaar. Tijdens maatgevende omstandigheden is het aannemelijk om uit te gaan van het stilleggen van de scheepvaart op de Oosterschelde gezien de hoge verwachte windsnelheden en golfhoogten. Bovendien is de gehele kering (met uitzondering van de vaargeul door de Roompotsluis) afgeschermd met betonnen en verboden voor al het scheepvaartverkeer. De mechanische bedreiging ten gevolge van de scheepvaart is daarom niet van toepassing. ³¹

Aan de hand van het overzicht in tabel 12.1 kan gesteld worden dat de volgende faalmechanismen niet van toepassing zijn op de Oosterscheldekering:

- overlopen;
- piping;
- wegschuiven;
- kruierend ijs;
- aanvaring.

Deze vier faalmechanismen zijn in dit MER niet verder beschouwd.

CIV-meetpunten

De stabiliteit en deformatie van de Oosterscheldekering wordt gemonitord middels het CIV meetpunten netwerk. Dit netwerk bestaat uit vaste meetpunten op het vasteland (landhoofden en damaanzetten) en op de pijlers. Deze meetpunten -en de zichtlijnen daartussen- mogen niet verstoord worden door het plaatsen van nieuwe windturbines. Bij het bepalen van de locaties van de nieuwe windturbines moet met de werking van het CIV-netwerk rekening worden gehouden, hierbij zijn de sluitgaten Roompot, Schaar en Hammen (zuidzijde) van belang. Als minimale afstand tussen de zichtlijnen (weergegeven op figuur 12.1) en een nieuwe windturbine dient twee meter aangehouden te worden.

Handboek Risicozonering Windturbines

Het faalmechanisme 'faalincidenten windturbine' is beoordeeld aan de hand van het Handboek Risicozonering [lit. 17] (hierna te noemen "het Handboek"). Dit faalmechanisme is onderverdeeld in de faalscenario's die zijn opgenomen in tabel 12.2. Omdat het vallen van kleine onderdelen geen bedreiging kunnen vormen voor de dijkveiligheid, wordt het faalscenario 'val van kleine onderdelen' in dit MER niet verder beschouwd.

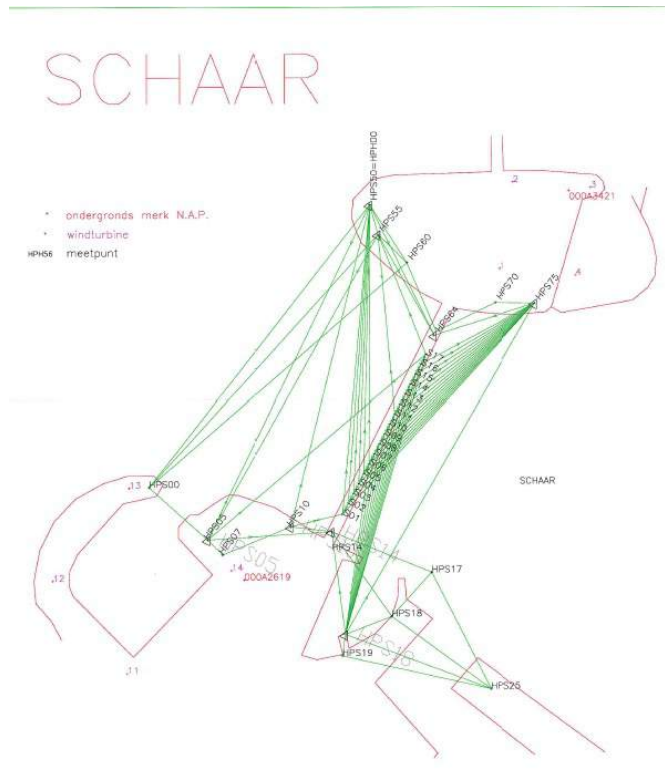
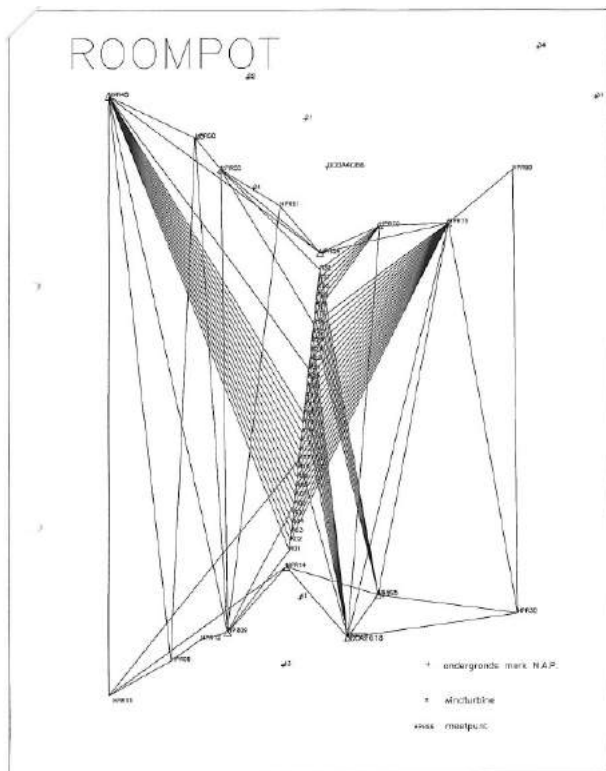
Effecten tijdens de bouw- en aanlegwerkzaamheden en tijdens de gebruiksfase

Gedurende de bouw- en aanlegwerkzaamheden, alsmede tijdens de fase dat de windturbines in bedrijf zijn, ontstaan trillingen in de ondergrond. Hierdoor is het mogelijk dat zettingsvloeiingen optreden bij de ontgrondingskuilen aan het einde van de bodembeschermingsmatten van de Oosterscheldekering en dat deze beschadigd raken. Dit aspect is specifiek voor de Oosterscheldekering een belangrijk aandachtspunt.

Situatie 2020

Omdat de windturbines die zijn voorzien op de nieuwe locaties in 2020 reeds zijn gerealiseerd en de repowering van de twee noordelijke windturbines van Windpark Noordland Buiten, drie van de windturbines van Neeltje Jans en Windpark Jacobahaven dan ook is afgerond, is de score voor de situatie 2020 niet anders dan die voor de eindsituatie in 2028.

³¹ De windturbines kunnen wel invloed hebben op de scheepvaartveiligheid, zie hoofdstuk 14.



Figuur 12.1 Zichtlijnen AGI-meetpunten vanaf de Roompot en de Schaar (bron: Rijkswaterstaat)

Tabel 12.2 Beschouwde faalmechanismen windturbines

type	faalmechanismen	omschrijving
1a	breuk turbineblad bij nominaal toerental	Het faalscenario 'afwerp van een rotorblad' houdt in dat een rotorblad als geheel of een onderdeel van het rotorblad losraakt, al dan niet tijdens het draaien. Afhankelijk van onder andere de positie van het rotorblad en het toerental op het moment van het losraken van het rotorblad, kan een rotorblad enkele honderden meters ver worden geworpen. De grootte van de impact wordt onder meer bepaald door de hoek waaronder het rotorblad neerkomt en welk deel van het rotorblad als eerste inslaat. Afhankelijk van het gewicht en de snelheid van het rotorblad bestaat een risico dat deze schade veroorzaakt op de locatie waar het rotorblad of onderdeel van het rotorblad terechtkomt. Hiermee vormt plaatsing van de windturbines binnen een afstand van enkele honderden meters uit de waterkering een mogelijk risico op de standzekerheid van de waterkering. Dit scenario kan zich voordoen bij de operationele snelheid van de rotor (nominaal toerental), of in het geval dat het remmechanisme van de rotor faalt zodat deze doordraait (bij overtoeren). In het laatste geval zijn de werpafstand en de energetische impact van het rotorblad aanzienlijk groter.
1b	breuk turbineblad bij overtoeren	
2	mastbreuk	Het faalscenario 'mastbreuk' wordt beschouwd als het 'worst case scenario' dat kan optreden als de verbinding met het fundament of het fundament bezwijkt, waardoor de windturbine als geheel omvalt. Indien daarbij de waterkering geraakt wordt, zal een aanzienlijke schade aan de waterkering ontstaan. Conform het Handboek is het maximale valbereik de som van de ashoogte en een halve rotordiameter. Waarbij wordt opgemerkt dat de werkelijke impactzone voornamelijk wordt bepaald door de lengte van de toren en afmeting van het gondelhuis, de rotorbladen zullen over het algemeen in die situatie versplinteren en dan een beperkte impact hebben. Van de rotorbladen wordt aangenomen dat een derde van het blad voldoende stijfheid heeft om significant impact te hebben. Het overige deel van het blad zal versplinteren.
3	gondelval	Het faalscenario 'neerstorten gondelhuis en/of rotor' houdt in dat de verbinding tussen de toren en het gondelhuis of tussen gondelhuis en rotor bezwijkt. In dat geval komt het gondelhuis en/of rotor in zijn geheel naar beneden. Afhankelijk van hoe het gondelhuis neerkomt, zal een krater ontstaan. Conform het Handboek reikt de zone van het neerkomen van het gondelhuis niet verder dan een halve rotordiameter.
4	val van kleine onderdelen	Het faalscenario 'het naar beneden vallen van kleine onderdelen' heeft betrekking op het naar beneden vallen van kleine onderdelen, daarbij moet gedacht worden aan: bouten, blad- en tipdelen en ijs.

In tabel 12.3 zijn de te onderzoeken aspecten voor wat betreft dijkveiligheid weergegeven.

Tabel 12.3 Te onderzoeken aspecten dijkveiligheid

aspect	toetsingscriterium	
	permanente effecten	tijdelijke effecten bij aanlegwerkzaamheden
dijkveiligheid (kernzone)	invloed van bovengrondse calamiteiten met een windturbine op de kernzone van de Oosterscheldekering	invloed van de bouw- en aanlegwerkzaamheden op de kernzone van de Oosterscheldekering
trillingen	invloed van trillingen gedurende de bedrijfsfase van windturbines op de stabiliteit van de ontgrondingskuilen	invloed van trillingen gedurende de bouw- en aanlegfase op de stabiliteit van de ontgrondingskuilen
AGI-meetpunten	invloed van het plaatsen van nieuwe windturbines op de zichtlijnen van het AGI-netwerk	geen
hoofdkabeltracé OSK (HK-OSK)	invloed van bovengrondse calamiteiten met een windturbine op het HK-OSK	invloed van de bouw- en aanlegwerkzaamheden op het HK-OSK

12.1.2. Onderzoeksmethodiek

Het onderzoek is deels kwalitatief en deels kwantitatief uitgevoerd.

Dijkveiligheid

Bepalen effectafstanden

Als eerste zijn op basis van het Handboek de effectafstanden van de windturbines bepaald (kwantitatief). Conform het Handboek is de beschouwing van de maximale trefafstand de belangrijkste stap bij de uitvoering van een risico-inventarisatie voor windturbines. Bij een grotere afstand dan de maximale trefafstand is het falen van een windturbine of windturbineonderdeel niet relevant voor de dijkveiligheid. De trefafstand is namelijk de maximale afstand dat een windturbineonderdeel terecht kan komen bij het falen van een windturbine, waardoor buiten de trefafstand het optreden van een faalmechanisme van de waterkering niet kan optreden.

In het MER is ervoor gekozen uit te gaan van een turbineklasse die representatief is voor meerdere typen windturbines, omdat nog niet bekend is welke windturbines worden geplaatst. Daarbij is uitgegaan van een windturbine van het type Lagerwey L136 met een ashoogte van 132 meter. Binnen de onderzochte range aan windturbintypen in dit MER heeft dit type de grootste afmetingen en daarmee bij een calamiteit ook de grootste trefafstand op de waterkering (benadering 'worst case'). Deze windturbine heeft een ashoogte van 132 meter, een rotordiameter van 136 meter en een tiphoogte van 205 meter.³²

Als eerste zijn van de maatgevende ongevalsscenario's met windturbines de maximale effectafstanden bepaald. Dit is gebeurd aan de hand van de rekenregels uit het Handboek.

- Breuk van een turbineblad

De maximale trefafstand voor het faalscenario 'bladafworp' wordt in navolging van het Handboek bepaald aan de hand van de windklasse (gebaseerd op de gemiddelde windsnelheid in het gebied) en het type windturbine. Zoals hiervoor is aangegeven, wordt voorts onderscheid gemaakt in het afvallen van een rotorblad bij nominale toeren en in de situatie dat het remmechanisme in de windturbine faalt en de rotor in 'overtieren' geraakt.

³² De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Oftewel windturbines van het type Enercon E-82 met een ashoogte van 84 meter, een rotordiameter van 82 meter en een tiphoogte van maximaal 124 meter.

Trillingen bij de bouw- en aanlegwerkzaamheden en in de gebruiksfase

De onderwatertaluds die een risico vormen voor zettingsvloeiingen zijn gelegen aan de randen van de bodembeschermingsmatten, dit betreffen de zogeheten ontgrondingskuilen. Uit metingen gedurende de bedrijfsfase bij de bestaande windturbines van Windpark Noordland Buiten is gebleken dat op een afstand van circa 60 meter tot het hart van de turbine de trillingen nauwelijks tot niet merkbaar zijn [[lit. 16]. De verwachting is dat trillingen gedurende de bouwfase (heiwerkzaamheden) groter zijn dan gedurende de bedrijfsfase.

In het MER is daarom ervan uitgegaan dat windturbines binnen een afstand van 120 meter (2 x 60 meter) tot de bodembeschermingsmatten en/of ontgrondingskuilen van de Oosterscheldering een potentieel risico vormen voor zettingsvloeiingen bij de eventueel aanwezige ontgrondingskuilen. Voor windturbinelocaties die buiten een afstand van 120 meter tot de bodembeschermingsmatten en/of ontgrondingskuilen zijn gelegen, wordt ervan uitgegaan dat deze gedurende de bouw- en bedrijfsfase geen trillingen kunnen veroorzaken die kunnen leiden tot zettingsvloeiingen aan de ontgrondingskuilen.

Voor elke windturbine is een score toegekend gebaseerd op de afstand tot de bodembeschermingsmatten. In het toekennen van de score is alleen onderzocht of een turbine locatie wel of niet gelegen is binnen een afstand van 120 meter tot de bodembeschermingsmatten. Is dat het geval dan is een score van '1' toegekend, anders de score '0'.

Hoofd-Kabeltracé OSK

Wanneer windturbines falen dan kunnen windturbineonderdelen terecht komen op de dijklichamen van de Oosterscheldekering, zoals hierboven beschreven onder Dijkveiligheid (kernzone). Echter, ook een indirect negatief effect kan optreden wanneer een windturbineonderdeel terecht komt op het Hoofd-Kabeltracé OSK waarin zich (onder andere) de voedings- en stuurkabels van de schuiven van de Oosterscheldekering bevinden.

Bepalen effectafstanden

De effectafstanden zijn dezelfde als hierboven beschreven bij dijkveiligheid (kernzone).

Toekennen score

In de uitgevoerde analyse is de trefafstand ten opzichte van het HK-OSK van de Oosterscheldekering beoordeeld. Gesteld kan worden dat voor de beoordeling van de dijkveiligheid enkel de windturbines relevant zijn die zich bij de faalscenario's mastbreuk en gondelval binnen de trefafstand ten opzichte van het HK-OSK bevinden. De windturbines waarvan de effectstanden niet tot over het HK-OSK reiken scoren daarom op dit aspect een '0' (geen effect) in de scoretabel (zie hierna).

Vervolgens is voor elke windturbinepositie een score toegekend van '1' of '0', gebaseerd op het faalkansscenario (of scenario's) die de effectafstand (of afstanden) veroorzaakt. Daarbij is de score '0' toegekend wanneer geen van de ongevalsscenario's met de windturbine voor de betreffende windturbinepositie de kernzone van de waterkering kan raken. Is dat wel het geval, dan is de score '1' toegekend.

Tijdelijke effecten in de bouw- en aanlegfase

Gedurende de bouw- en aanlegfase zullen de werkzaamheden zo moeten worden uitgevoerd dat daardoor het functioneren van de waterkering niet in gevaar komt. Hiervoor is ook altijd een watervergunning noodzakelijk waarbij vanuit de beheerder van de waterkering (Rijkswaterstaat) met dat doel voorschriften aan de vergunning worden verbonden. Indien nodig, zullen technische maatregelen getroffen moeten worden om aan de vergunningvoorschriften te kunnen voldoen. Dat is voor alle drie de alternatieven gelijk, daarom is voor dit aspect een score '-' toegekend aan alle drie de alternatieven.

Beoordeling van effecten

Tabel 12.4 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend. Hierbij worden de effecten gewogen in relatie tot de minimale variant (alternatief 1). De effectscore zegt namelijk niets over de actuele (bestaande) risico's als gevolg van de bestaande windturbines op de Oosterscheldekering en daarom kan deze score niet aan de bestaande situatie worden getoetst.

Tabel 12.4 Gehanteerde effectscores voor het aspect dijkveiligheid en trillingen

0	geen verandering ten opzichte van het alternatief 1 (repowering)
-	lichte verslechtering ten opzichte van het alternatief 1: effectscore is tot 2 keer groter
--	verslechtering ten opzichte van het alternatief 1: effectscore is tot 3 keer groter
---	sterke verslechtering ten opzichte van het alternatief 1: effectscore is meer dan 3 keer groter

Uiteindelijk bepalen risico's voor de waterkering enkel voor het VKA

Wanneer een waterkering wordt geraakt door een windturbine of een onderdeel van een windturbine zal er in de meeste gevallen een beschadiging optreden, waardoor het risico bestaat dat er een faalmechanisme wordt geïnitieerd. Wanneer een faalmechanisme van een waterkering optreedt, heeft dit een mogelijk negatief effect op de standzekerheid van de waterkering.

Of een faalmechanisme wordt geïnitieerd en wat de gevolgen zijn voor de standzekerheid van de waterkering is van velerlei factoren afhankelijk. Is bijvoorbeeld sprake van hoogwater op het moment van falen en treffen? Treedt de schade binnenwaarts of buitenwaarts op? Een belangrijk aspect is de opbouw en de robuustheid van de waterkering. In veel gevallen zal de schade lokaal zijn en zal nog sprake zijn van een restprofiel, welke nog een bepaalde waterstand kan keren. Tijdens een dergelijke situatie is nog sprake van een bepaalde responstijd om de ontstaande schade te herstellen, waardoor de gevolgen beheerst kunnen worden.

Het kunnen ontstaan van een faalmechanisme is voor alle drie de alternatieven en de varianten daarbinnen gelijk. Datzelfde geldt voor de beoordeling van de risico's die samenhangen met de bouw- en aanlegwerkzaamheden. Voor deze effecten geldt bovendien altijd dat maatregelen getroffen kunnen (en ook moeten worden) op grond van de watervergunning die verleend moet worden. Deze randvoorwaarde is voor alle drie de onderzochte alternatieven ook hetzelfde. Voor het maken van een keuze binnen de alternatieven en varianten, is het dus niet relevant welk faalmechanisme van de Oosterscheldekering als gevolg van het treffen door een ongeval met een windturbine optreedt.

Voor het uiteindelijk gekozen voorkeursalternatief (VKA) moet voor het kunnen verkrijgen van een watervergunning wel worden bepaald welk faalmechanisme op kan treden. Dat is gebeurd in hoofdstuk 6 van dit MER. Omdat beide locatiealternatieven voor de windmeetmast zich in de kernzone van het waterkerende deel van de Oosterscheldekering bevinden, geldt voor beide alternatieven hetzelfde als hiervoor is aangegeven voor de windturbines. Dat is de reden dat de impact van de windmeetmast op het aspect dijkveiligheid niet is onderzocht voor beide alternatieven, maar enkel voor het VKA.

12.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

12.2.1. Huidige situatie

In de huidige situatie bevinden zich in totaal vijftien windturbines op en nabij de Oosterscheldekering.

12.2.3. Autonome ontwikkelingen

De bouw van Windpark Bouwdokken wordt als autonome ontwikkeling betrokken in dit MER. Voor de beoordeling van de effecten van de alternatieven op de Oosterscheldekering, is deze ontwikkeling niet relevant. Immers, de effecten van deze ontwikkeling zijn in alle drie de alternatieven in gelijke mate aanwezig. Voor de toetsing en vergunningverlening van de watervergunning zijn de cumulatieve effecten van de nieuwe windturbines in combinatie met de windturbines van Windpark Bouwdokken wel relevant. Die toetsing is opgenomen in hoofdstuk 6.

12.3. Conclusies en waardering effecten

Dijkveiligheid

Effectafstanden nieuwe windturbines

De ligging van de effectafstanden, op basis van het Handboek, zijn voor alle turbineposities die deel uitmaken van de in dit MER onderzochte alternatieven en varianten weergegeven op figuur 12.1.

Bepalen delen kernzone Oosterscheldekering die binnen de effectafstanden van de windturbines zijn gelegen

Tabel 12.5 geeft per turbinepositie de verschillende faalkansscenario's weer (conform tabel 12.2 en figuur 12.2) waarbij de kernzone van de Oosterscheldekering zich binnen de effectafstanden van de windturbines bevindt. Daarbij is de nummering aangehouden van de faalkansscenario's zoals opgenomen in tabel 12.2.

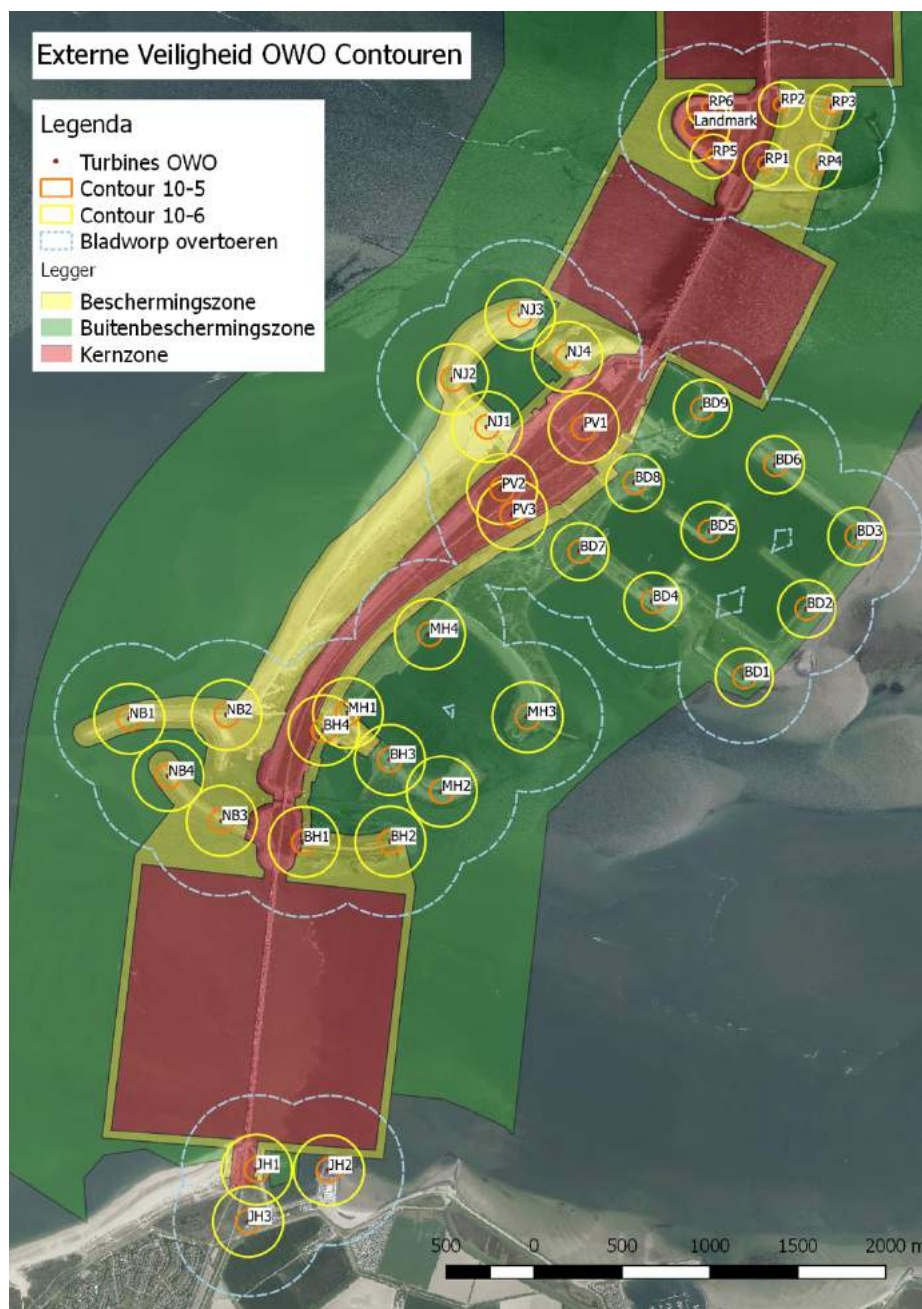
De bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat (RP1-RP4) worden bij repowering in alle drie de alternatieven vervangen door windturbines van gelijke afmetingen als de huidige windturbines. Voor de beoordeling van de effecten van de alternatieven op de Oosterscheldekering zijn deze turbines dus niet relevant. De effecten van deze turbines zijn in alle drie de alternatieven in gelijke mate aanwezig.

Voor de toetsing en vergunningverlening van de watervergunning zijn de cumulatieve effecten van de nieuwe windturbines in combinatie met de windturbines van Windpark Roggeplaat wel relevant, zie hoofdstuk 6.

Toekennen van score op basis van faalkansscenario windturbine

Het aantal faalscenario's waarvan de effectafstand de kernzone van de Oosterscheldekering (geheel of gedeeltelijk) omvat, is opgeteld en weergegeven in tabel 12.6.

Omdat in alternatief 1 Repowering uitsluitend bestaande windturbines worden vervangen (op dezelfde locatie, dan wel in de directe nabijheid daarvan) en geen nieuwe windturbines op of nabij de Oosterscheldekering worden gebouwd, scoort dit alternatief logischerwijs het laagst. Voor beide andere alternatieven geldt dat de varianten met de twee windturbines op de Roggeplaat vanwege de nabijheid tot de kering van deze twee windturbines logischerwijs hoger scoren dan het alternatief met één enkele windturbine. Dat is in beide alternatieven hetzelfde. Omdat in alternatief 2 Mattenhaven de meeste nieuwe windturbines op grotere afstand zijn gelegen van de kernzone dan in alternatief 3 Binnenhaven, scoort dit alternatief minder punten. De eindscore van de permanente effecten op het aspect dijkveiligheid is weergegeven in tabel 12.7.



Figuur 12.3 Ligging effectafstanden turbineposities

Tabel 12.5 Mogelijke faalkansscenario's windturbines per windturbinelocatie

alternatief / varianten	1 repowering	2 Mattenhaven				3 Buitenhaven			
		2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
turbinepositie									
RPW1				1a, 1b, 2	1a, 1b, 2			1a, 1b, 2	1a, 1b, 2
RPW2				1a, 1b, 2	1a, 1b, 2			1a, 1b, 2	1a, 1b, 2
RPL		1a, 1b, 2	1a, 1b, 2			1a, 1b, 2	1a, 1b, 2		
NJ1	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
NJ2	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
NJ3	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
NJ4	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a
PV1		1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3
PV2		1a, 2, 3		1a, 2, 3		1a, 2, 3		1a, 2, 3	
PV3			1a, 2, 3		1a, 2, 3		1a, 2, 3		1a, 2, 3
MH1		1b	1b	1b	1b				
MH2		geen	geen	geen	geen				
MH3		geen	geen	geen	geen				
MH4		1b	1b	1b	1b				
BH1						1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3
BH2						geen	geen	geen	geen
BH3						geen	geen	geen	geen
BH4						1a, 2	1a, 2	1a, 2	1a, 2
NB1	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
NB2	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
NB3	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
NB4	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
JH1	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3
JH2	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
JH3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3	1a, 2, 3

1a = bladafworp bij nominaal toerental; 1b = bladafworp bij overtoeren; 2 = mastbreuk; 3 = gondelval

Turbineposities die geen deel uitmaken van het betreffende alternatief of variant is in deze tabel grijs gekleurd.

Tabel 12.6 Effectscore per windturbine en alternatief op dijkveiligheid

alternatief / varianten	1 repowering	2 Mattenhaven				3 Buitenhaven			
		2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
turbinepositie									
RPW1				3	3			3	3
RPW2				3	3			3	3
RPL		3	3			3	3		
NJ1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NJ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PV1		2	2	2	2	2	2	2	2
PV2		2		2		2		2	
PV3			2		2		2		2
MH1		1	1	1	1				
MH2		0	0	0	0				
MH3		0	0	0	0				
MH4		1	1	1	1				
BH1						2	2	2	2
BH2						0	0	0	0
BH3						0	0	0	0
BH4						2	2	2	2
NB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NB3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NB4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JH1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
JH2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JH3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
totaal	11	20	20	23	23	22	22	25	25

Turbineposities die geen deel uitmaken van het betreffende alternatief of variant is in deze tabel grijs gekleurd.

Tabel 12.7 Score permanente effecten dijkveiligheid

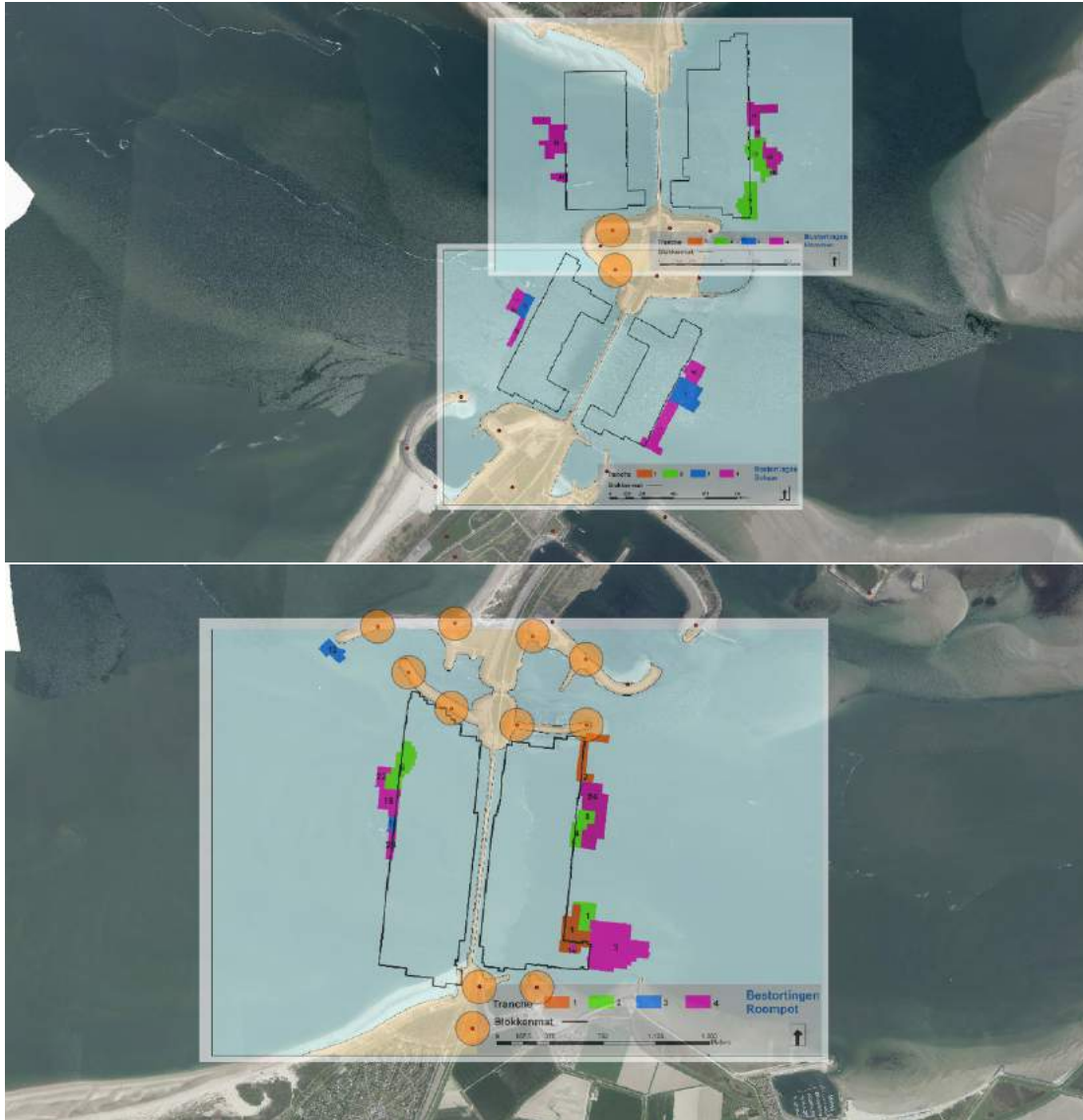
aspect	alternatieven en varianten								
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
dijkveiligheid: permanente effecten van de windturbines op de Oosterscheldekering	0	-	-	--	--	--	--	--	--

0 = referentie; - = effectscore tot 2 keer groter dan referentie; -- = effectscore tot 3 keer groter dan referentie

Trillingen

Effectafstanden nieuwe turbines

De ligging van de bodembeschermingsmatten en de ontgrondingskuilen in relatie tot de windturbineposities die deel uitmaken van de in dit MER onderzochte alternatieven en varianten is weergegeven op figuur 12.4.



Figuur 12.4 Ligging effectafstanden turbineposities en ligging bodembeschermingsmatten

Bepalen delen Oosterscheldekering die binnen de effectstanden zijn gelegen en faalkansscenario's windturbines

Tabel 12.8 geeft per turbinepositie aan of de effectafstanden reiken tot over (delen van) de bodembeschermingsmatten (score '1'). De windturbines waarvan de effectafstanden niet tot over (delen van) de bodembeschermingsmatten reiken scoren een '0' (geen effect). Omdat in alternatief 1 Repowering uitsluitend bestaande windturbines worden vervangen en geen nieuwe windturbines op of nabij de Oosterscheldekering worden gebouwd, scoort dit alternatief logischerwijs het laagst. Voor beide andere alternatieven geldt dat de varianten met de twee windturbines op de Roggenplaat vanwege de nabijheid tot de bodembeschermingsmatten van De Schaar en De Hammen hoger scoren dan de variant 'landmark'. Dat is in beide alternatieven hetzelfde. Omdat in alternatief 2 Mattenhaven de nieuwe windturbines op grotere afstand van de bodembeschermingsmatten van De Roompot zijn gelegen dan in alternatief 3 Binnenhaven, scoort alternatief 2 lager dan alternatief 3. De eindscore van de effecten is weergegeven in tabel 12.9.

Tabel 12.8 Effectscore per windturbine en alternatief op trillingen

alternatief / varianten	1 repowering	2 Mattenhaven				3 Binnenhaven			
		2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
turbinepositie									
RPW1				0	0			0	0
RPW2				0	0			0	0
RPL		0	0			0	0		
NJ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PV1		0	0	0	0	0	0	0	0
PV2		0		0		0		0	
PV3			0		0		0		0
MH1		0	0	0	0				
MH2		0	0	0	0				
MH3		0	0	0	0				
MH4		0	0	0	0				
BH1						1	1	1	1
BH2						0	0	0	0
BH3						0	0	0	0
BH4						0	0	0	0
NB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	1	1	1	1	1	2	2	2	2

Turbineposities die geen deel uitmaken van het betreffende alternatief of variant is in deze tabel grijs gekleurd.

Tabel 12.9 Score permante effecten dijkveiligheid

aspect	alternatieven en varianten								
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
dijkveiligheid: trillingen	0	0	0	0	0	-	-	-	-

0 = referentie; - = effectscore tot 2 keer groter dan referentie; -- = effectscore tot 3 keer groter dan referentie

Hoofdkabeltracé-OSK

Tabel 12.10 geeft per turbinepositie aan of de effectafstanden reiken tot over (delen van) het HK-OSK (score '1'). De windturbines waarvan de effectstanden niet tot over (delen van) de HK-OSK reiken scoren een '0' (geen effect).

Tabel 12.10 Effectscore per windturbine en alternatief op HK-OSK

alternatief / varianten	1 repowering	2 Mattenhaven				3 Binnenhaven			
		2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
turbinepositie									
RPW1				0	0			0	0
RPW2				0	0			0	0
RPL		0	0			0	0		
NJ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PV1		1	1	1	1	1	1	1	1
PV2		0		0		0		0	
PV3			1		1		1		1
MH1		0	0	0	0				
MH2		0	0	0	0				
MH3		0	0	0	0				
MH4		0	0	0	0				
BH1						0	0	0	0
BH2						0	0	0	0
BH3						0	0	0	0
BH4						0	0	0	0
NB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	0	1	2	1	2	1	2	1	2

Turbineposities die geen deel uitmaken van het betreffende alternatief of variant is in deze tabel grijs gekleurd.

In de effectscore van de varianten is duidelijk terug te zien dat het verschil in de scores wordt veroorzaakt door de windturbines van deelproject Poolvoet (turbineposities PV2 en PV3). Positie PV3 is direct grenzend aan het HK-OSK gepositioneerd en heeft daardoor een grote bijdrage aan de trefkans. De alternatieven 2A, 2C, 3A en 3C scoren op het aspect HK-OSK het meest gunstig.

Tabel 12.11 Score permante effecten HK-OSK

aspect	alternatieven en varianten								
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
dijkveiligheid: HK-OSK	0	-	--	-	--	-	--	-	--

0 = referentie; - = effectscore tot 2 keer groter dan referentie; -- = effectscore tot 3 keer groter dan referentie

CIV-meetnet

Op figuur 12.5 zijn met een blauwe ster de nieuw te plaatsen windturbines aangegeven. Deze turbinelocaties zijn relevant omdat het nieuwe locaties betreffen die in de nabijheid van de zichtlijnen geplaatst zouden kunnen worden (zie figuur 12.1 voor de zichtlijnen). Op basis van de locaties van de geplande windturbines, de meetpunten en de zichtlijnen is de verwachting dat alleen voor windturbinepositie NJ4 vervolgonderzoek noodzakelijk is.

Voor het sluitgat Schaar zijn de meetlocaties op de ringdijk van de Roggeplaat gesitueerd. Doordat de geplande windturbines op de westelijke zijde van het werkeiland Roggeplaat aan de binnenzijde van de ringdijk zijn geplaatst, zullen deze het CIV-meetnet niet verstoren. De aanname is dat vervanging van bestaande windturbines op dezelfde locatie (JH1, JH2, NB3, NB4 en NJ3) binnen het CIV-meetnet niet zal leiden tot verstoring van het CIV-meetnet. De uiteindelijke turbineposities die deel uitmaken van het VKA zullen nog getoetst worden door Rijkswaterstaat op effecten op het CIV-netwerk. Dat is voor alle alternatieven en varianten gelijk. (score '0')



Tabel 12.5 Posities nieuwe windturbines in relatie tot de meetpunten van het Agi-meetnet

12.4. Tijdelijke effecten

Zoals hiervoor in paragraaf 12.1 is aangegeven zijn de effecten in de aanlegfase van de windturbines voor alle drie de alternatieven gelijk (alle scores '-').

12.5. Aanvullende maatregelen

Zoals hiervoor in paragraaf 12.1 is aangegeven zal voor de bouw- en aanlegwerkzaamheden altijd een watervergunning verkregen moeten worden. De beheerder van de waterkering (Rijkswaterstaat) zal aan de watervergunning voorschriften verbinden die bij de uitvoering moeten worden nageleefd. Of hiervoor technische maatregelen getroffen moeten worden, wordt parallel aan het opstellen van dit MER onderzocht. De uitkomsten van dat onderzoek worden betrokken bij de aanvraag voor de watervergunning. Uit dat onderzoek zullen ook de eventueel noodzakelijke maatregelen volgen die genomen moeten worden om aan de vergunningvoorschriften te kunnen voldoen.

12.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 12.12 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 12.12 Samenvatting effecten dijkveiligheid

aspect	alternatieven en varianten								
	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
dijkveiligheid: permanente effecten van de windturbines op de kernzone van de Oosterscheldekering	0	-	-	--	--	--	--	--	--
dijkveiligheid: trillingen	0	0	0	0	0	-	-	-	-
dijkveiligheid: permanente effecten van de windturbines op het HK-OSK	0	-	--	-	--	-	--	-	--
CIV-meetnet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dijkveiligheid: tijdelijke effecten van de aanlegwerkzaamheden op de Oosterscheldekering	-	-	-	-	-	-	-	-	-

permanente effecten: 0 = referentie; - = effectscore tot 2 keer groter dan referentie; -- = effectscore tot 3 keer groter dan referentie

tijdelijke effecten: - = treffen van maatregelen noodzakelijk

13. Externe veiligheid

13.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

13.1.1. Toetsingskader

Windturbines zijn geen risicovolle inrichtingen als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Omdat wel sprake is van externe veiligheidsrisico's moet aandacht worden besteed aan ongevalsscenario's waarbij (een deel van) de rotor afbreekt, de gondel van de windturbine loskomt of de windturbine omvalt.

Begrippenkader

Twee begrippen staan in het beleidsveld externe veiligheid centraal: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

Het PR is omschreven als de kans dat een persoon die gedurende een heel jaar onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, ten gevolge van een ongewoon voorval met een windturbine komt te overlijden. Voor het PR geldt de risicocontour van de kans één op een miljoen per jaar (10^{-6} per jaar) als grenswaarde voor kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten kan van deze norm niet worden afgeweken. Voor beperkt kwetsbare objecten werkt deze norm slechts als een richtwaarde waarvan, na een uitgebreide motivering, eventueel wel kan worden afgeweken. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de kans van één op de honderdduizend per jaar (10^{-5} per jaar) als grenswaarde.

Groepsrisico (GR)

Het GR is de cumulatieve kans, grafisch weergegeven in een curve (zogenoeten fN-curve), dat een groep personen van 10, 100 en 1.000 personen tegelijk komt te overlijden als gevolg van een ongewoon voorval met een windturbine. Het GR is niet wettelijk genormeerd. Het GR wordt enkel bepaald voor het invloedsgebied van een risicobron. Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het GR. Veelal wordt hiervoor het gebied gebruikt dat is gelegen binnen de contour met kans 10^{-8} van het PR. Dit komt overeen met het gebied dat wordt getroffen door een ongeval met een kans van één op honderd miljoen per jaar.

Activiteitenbesluit en het Handboek Risicozonering Windturbines

Voor het beoordelen van dit soort ongevalsscenario's zijn normen voor het PR opgenomen in het Activiteitenbesluit (artikel 3.15a). Het PR voor een windturbine wordt in de praktijk bepaald aan de hand van de risicomodellering uit het Handboek Risicozonering Windturbines [lit. 17], hierna het Handboek genoemd.

De verplichting om het GR inzichtelijk te maken is in het Activiteitenbesluit achterwege gebleven. Dit is gedaan omdat het Activiteitenbesluit de plaatsing van een windturbine niet normeert. Het inzichtelijk maken van het GR - en, indien nodig, het verantwoorden van een eventuele toename daarvan - dient dan ook geheel in het spoor van ruimtelijke ordening plaats te vinden. In het Handboek wordt qua normstelling voor het GR voor windturbines aangesloten op de normstelling uit het Bevi voor risicovolle inrichtingen. In de praktijk blijkt overigens dat windturbines zelden of nooit tot een GR leiden. Dit heeft ermee te maken dat voor veel windturbines geen ongevalsscenario's denkbaar zijn waarbij 10 of meer personen tegelijkertijd, ten gevolge van een calamiteit met de windturbine, om het leven kunnen komen.

Het risicobeleid uit het Bevi (en, in navolging daarop, het Handboek) is niet gericht op het beschermen van verkeersdeelnemers.³⁵ Parkeerplaatsen, of naar analogie, wacht- en opstelplaatsen voor de beroep- en recreatievaart, worden daarom niet als (beperkt) kwetsbaar object beschouwd in de zin van het Bevi of het Handboek.

Voor stationaire installaties voor de opslag van gevaarlijke stoffen geldt op grond van het Handboek een norm van 10% als additioneel risico ten gevolge van een windturbine.³⁶

³⁵ Nota van toelichting op het Bevi, Stb. 2004, 250, p. 29. De achterliggende gedachte is dat verkeersdeelnemers slechts gedurende een korte tijd ter plaatse aanwezig zijn.
³⁶ Handboek, p. 40.

Windturbines nabij (rijks)wegen en vaarwegen

Windturbines geplaatst op of nabij eigendommen van Rijkswaterstaat vallen onder de Beleidsregel van Rijkswaterstaat [lit. 12]. Hierin zijn zowel voor autowegen als voor vaarwegen afstandseisen opgenomen.

Autowegen

Rijkswaterstaat hanteert in artikel 3 lid 1 van de Beleidsregel een afstandseis:

- voor turbines met een rotordiameter van 60 meter of kleiner: ten minste 30 meter uit de rand van de verharding;
- voor turbines met een rotordiameter groter dan 60 meter: ten minste een halve rotordiameter.

Rijkswaterstaat beheert de meeste wegen in het plangebied. Het Waterschap Scheldestromen beheert de wegen in het zuidelijke deel van het plangebied, rondom Jacobahaven. Ook het waterschap hanteert de beleidsregel voor het beoordelen van de risico's van windturbines bij de wegen in haar beheer. Zodoende is voor alle wegen de afstandseis uit de beleidsregel van toepassing.

Vaarwegen

Voor de beoordeling van de risico's van windturbines ten opzichte van waterwegen sluit het Handboek aan bij de beleidsregel van Rijkswaterstaat. In de beleidsregel wordt een afstand van 50 meter tussen de beoogde windturbines en een vaarweg gehanteerd als toetsingscriterium. Indien niet aan deze afstand wordt voldaan is plaatsing slechts mogelijk indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat geen hinder voor wal- en scheepsradar plaatsvindt en geen visuele hinder optreedt. Dit aspect wordt in hoofdstuk 14 verder toegelicht.

Daarnaast is in de Richtlijn Vaarwegen van Rijkswaterstaat [lit. 18] opgenomen dat windturbines niet in de onmiddellijke nabijheid van overnachtingsplaatsen en wachtplaatsen voor schepen mogen staan.³⁷ Hierin is echter niet aangegeven wat onder de onmiddellijke nabijheid wordt verstaan. Deze zinsnede wordt genoemd direct na het noemen van de beleidsregel die aangeeft dat windturbines 50 meter uit de rand van de vaarweg moeten staan. De term 'onmiddellijke nabijheid' is daarom opgevat in dit MER als de minimale afstand die moet worden aangehouden.

Ongeacht de afstanden zoals vastgesteld in de beleidsregel, dient het Individuele Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) berekend te worden voor (vaar)wegen ten gevolge van de plaatsing van windturbines binnen de werpafstand bij nominaal toerental ten opzichte van de rand van de verharding (wegen) of de vaarroute (waterwegen).

Individuele Passanten Risico (IPR)

Het IPR sluit aan bij de beleving van de passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Hierbij wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van het windturbinepark. Het maatschappelijk risico is een maat voor het verwachte aantal doden per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving. Voor het IPR wordt een passant beschouwd die jaarlijks het meest in de nabijheid van de windturbine(s) verkeert. Als maximaal toelaatbare waarde hanteert Rijkswaterstaat een IPR van 10^{-6} per jaar.

Maatschappelijk Risico (MR)

Voor het MR moet het totaal aantal personen worden bepaald dat jaarlijks door een windturbine(onderdeel) getroffen kan worden. Voor het MR geldt dat niet meer dan $2 \cdot 10^{-3}$ passanten per jaar mogen overlijden als gevolg van een ongeval met een windturbine.

Vervoer van gevaarlijke stoffen

Wanneer over de nabij gelegen (vaar)weg transport van gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden (omdat de transportroute is opgenomen in de Regeling Basisnet) dan dient tevens een kwalitatieve risicobeoordeling te worden gemaakt of de nieuwe windturbine tot een onaanvaardbare toename van risico's leidt. Dat is het geval voor zowel de Rijksweg N57 als voor de vaarroute door de Roompotsluis.

Volgens het Handboek is een additioneel risico voor transport van gevaarlijke stoffen ten gevolge van de windturbines van maximaal 10% toelaatbaar. Als algemeen uitgangspunt geldt dat indien de faalfrequentie voor het transport met minder dan 10% toeneemt, gesteld kan worden dat plaatsing van de windturbine(s) is toegestaan. In bijlage D Risicocriteria, van het Handboek, wordt op pagina 36 aangegeven dat dit algemene uitgangspunt geldt voor vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen en vaarwegen.

Voor wat betreft het aspect dijkveiligheid wordt verwezen naar hoofdstuk 12.

³⁷ Paragraaf 3.12.5 van de richtlijn.

In tabel 13.1 zijn de te onderzoeken aspecten voor wat betreft externe veiligheid weergegeven.

Tabel 13.1 Te onderzoeken aspecten externe veiligheid

aspect		toetsingscriterium	
		permanente effecten (situatie in 2028)	tijdelijke effecten (situatie in 2020)
externe veiligheid	(beperkt) kwetsbare objecten	voldoen aan de norm voor het PR	voldoen aan de norm voor het PR
	wegen	veiligheidsafstand (halve rotordiameter)	veiligheidsafstand (halve rotordiameter)
	vaarwegen	veiligheidsafstand van 50 meter	veiligheidsafstand van 50 meter

13.1.2. Onderzoeksmethodiek

De risicocontouren voor het plaatsgebonden risico worden bepaald door het type windturbine en de specifieke turbinekenmerken. In het MER is ervoor gekozen uit te gaan van een turbineklasse die representatief is voor meerdere typen windturbines, omdat nog niet bekend is welke windturbines worden geplaatst. Daarbij is uitgegaan van een windturbine van het type Lagerwey L136. Binnen de onderzochte range aan windturbintypen in dit MER heeft dit type de grootste afmetingen en daarmee bij een calamiteit ook de grootste impact (benadering 'worst case'). Deze windturbine heeft een ashoogte van 132 meter, een rotordiameter van 136 meter en een tiphoogte van maximaal 215 meter. De windturbines in de variant 'poort' aan de westelijke zijde van de Roggeplaat wijken hiervan af. In die variant worden twee windturbines gebouwd die qua afmetingen overeenkomen met de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat. Oftewel windturbines van het type Enercon E-82 met een ashoogte van 82 meter, een rotordiameter van 82 meter en een tiphoogte van maximaal 135 meter.

Het Handboek geeft aan dat het gebruik van de in het Handboek gepresenteerde tabellen voor plaatsgebonden risicocontouren leidt tot een conservatieve bepaling van de actuele ligging van het plaatsgebonden risico. Het Handboek bedoelt daarmee dat de bepaling van het plaatsgebonden risico via een computerberekening op basis van specifieke kenmerken van de windturbine niet groter zal uitvallen dan via de tabellen of gebaseerd op de gegeven rekenregel in het Handboek. Voor de doelstelling van het MER wordt hiermee een passend inzicht gegeven in dit aspect. Het actueel zijn van de informatie houdt in dat uitgegaan wordt van de laatste stand van kennis en inzichten. Dat is voor dit onderdeel de risicobenadering uit het Handboek (versie september 2014).

De overige uitgangspunten van het onderzoek zijn opgenomen in het bijlage rapport G bij dit MER.

Tabel 13.2 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend.

Tabel 13.2 Gehanteerde effectscores voor het aspect externe veiligheid

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: één of meer objecten vallen binnen de risicocontour van één of meer windturbines, maar dit is met het treffen van mitigerende maatregelen aan de windturbine of een aanpassing in het onderliggende bestemmingsplan op te lossen
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: één of meer objecten vallen binnen de risicocontour van één of meer windturbines en dit is met het treffen van mitigerende maatregelen in de vorm van technische maatregelen aan de windturbine of het object op te lossen
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie: : één of meer objecten vallen binnen de risicocontour van één of meer windturbines en hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen aan de windturbine of het object voor handen

13.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

13.1. Huidige situatie

Voor wat betreft het aspect externe veiligheid zijn de bestaande objecten in het plangebied van belang die zijn weergegeven op figuur 13.1 en tabel 13.3. Het gaat zowel om gebouwen en bouwwerken die als (beperkt) kwetsbaar object worden aangemerkt, als om de rijksweg N57 en de vaarroute door de Roompotsluizen met de daarbij behorende voorzieningen (zoals de aanlegsteigers).



Figuur 13.1 Overzicht bestaande objecten die in het kader van het veiligheidsonderzoek zijn betrokken

Tabel 13.3 Overzicht van de bestaande objecten die in het kader van het veiligheidsonderzoek zijn betrokken (de nummers corresponderen met die zijn weergegeven op figuur 13.1)

nr.	omschrijving	relevante activiteiten (aard van het object)
1	Hangcultures Neeltje Jans	in deze haven vindt het kweken van mosselen met behulp van hangcultures plaats
2	Noordzeestrand	strandrecreatie
3	Strandtent	horecagelegenheid met terras (beperkt kwetsbaar)
4	Topshuis	bedieningsgebouw voor de Oosterscheldekering, kantoorgebouw en ontvangstruimte (kwetsbaar object)
5	Delta Plaza	horecagelegenheid met terras (beperkt kwetsbaar)
6	gebied bestemd voor 'cultuur en ontspanning'	parkeerplaats met planologische mogelijkheden voor nieuwe attracties
7	Helikopterlandingsplaats	aangewezen landingslocatie waar incidenteel helikopters van gebruik maken
8	Hangcultuur Mattenhaven	in deze haven vindt het kweken van mosselen met behulp van hangcultures plaats
9	COT-terrein	opslagterrein van en in gebruik door Rijkswaterstaat voor onderhoudswerkzaamheden, opslag en portocabines met kantoorfunctie (beperkt kwetsbaar)
10	KNRM-post Binnenhaven	aanlegsteiger met op een ponton een gelegenheid voor overnachten van de bemanning (beperkt kwetsbaar)
11	Passantenhaven	aanlegsteigers voor recreatieschepen
12	KNRM-post Buitenhaven	aanlegsteiger voor het aanmeren van het reddingvaartuig Koopmansdank
13	Radartoren Lange Neel	radartoren voor het monitoren van het scheepvaartverkeer over de Noordzee en Westerschelde (beperkt kwetsbaar object)
14	Strand Banjaard	strand met dagrecreatie en planologische mogelijkheden voor nieuwe slaapstrandhuisjes
15	Seafarm	restaurant (beperkt kwetsbaar)
16	Stichting Zeeschelp	laboratorium voor veldonderzoek voor mariene aquacultuur met kantoor
17	Recreatiepark Banjaard	recreatieterrein bestemd voor jaar rond recreatief verblijf in 505 recreatiewoningen
18	Bedrijfswoning	bedrijfswoning (beperkt kwetsbaar object)
19	Bedrijfswoning Anna Friso	bedrijfswoning (beperkt kwetsbaar object)
20	Bovengrondse Propaantank	opslag van propaan
21	Bovengrondse Propaantank	opslag van propaan
22	N57	rijksweg die deel uitmaakt van het Basisnet
23	Dijkgraaf A.M. Gelukweg	lokale ontsluitingsweg; in beheer bij Rijkswaterstaat dus veiligheidsafstand van toepassing
24	Faelweg	lokale ontsluitingsweg; in beheer bij Rijkswaterstaat dus veiligheidsafstand van toepassing
25	Scheepvaartroute Roompotsluis	vaartroute die deel uitmaakt van het Basisnet
26	Bedieningsgebouw Roompotsluis	bedieningsgebouw voor de sluisen (beperkt kwetsbaar object)
27	Kabeltracé hoogspanningsverbinding	hoogspanningsverbinding ten behoeve van de windparken
28	Snackbar	mobiele horecagelegenheid (beperkt kwetsbaar object)
29	Kabeltracé	hoogspanningsverbinding ten behoeve van de Oosterscheldekering
30	Bovengrondse Propaantank	opslag van propaan
31	Strand kitesurfers	gedeelte van het Noordzeestrand op Neeltje Jans waar kitesurfers actief zijn
32	Proef Zeeland	restaurant
33	Fry-Marine	teelt van marine organisme als voer voor de teelt van zeevissen
34	Zeewaar	teelt van zeewier met behulp van hangcultures

13.2. Autonome ontwikkelingen

Ten aanzien van het aspect externe veiligheid zijn de volgende planologische mogelijkheden van belang. Dit zijn mogelijkheden voor nieuwe ontwikkelingen die momenteel worden geboden in de bestaande bestemmingsplannen, maar waarvan op dit moment nog geen gebruik is gemaakt.

Mogelijkheden nieuwe attracties Neeltje Jans

Het bestemmingsplan Neeltje-Jans 2011 biedt in de planregeling mogelijkheden voor de komst van nieuwe attracties. Het gaat om het gebied dat op de verbeelding is bestemd voor Cultuur en Ontspanning, zie figuur 13.2. Dit omvat ook het bestaande parkeerterrein bij het Topshuis. Op grond van artikel 4.2.1 van de planregeling zijn ter plaatse bouwwerken, geen gebouwen of overkappingen zijnde, toegestaan ten behoeve van deze bestemming.



Figuur 13.2 Ligging risicocontour bestaande windturbines Windpark Neeltje Jans en Windpark Bouwdokken (blauwe cirkels) in relatie tot mogelijkheid nieuwe attracties (gebied met roze kleur) (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Nieuwe slaapstrandhuisjes Noord-Beveland

Het Bestemmingsplan Landelijk gebied Noord-Beveland 2013 biedt in artikel 11.6.1 de mogelijkheid om, na planwijziging, nieuwe slaapstrandhuisjes te bouwen. Bij het toekennen van de bestemming van de bestaande windturbines voor Windpark Jacobahaven is hiermee rekening gehouden omdat de veiligheidszone buiten het strand is gehouden (zie figuur 13.3). Deze mogelijkheid kan belemmeringen geven voor de repowering. Wordt ervoor gekozen om weer een veiligheidscontour op te nemen en wordt die contour vanwege de nieuwe (grotere) windturbines groter, dan zou deze veiligheidscontour de toekomstige bouw van slaapstrandhuisjes ter plaatse wellicht kunnen beperken.



Figuur 13.3 Ligging risicocontour bestaande windturbines Windpark Jacobahaven (blauwe cirkels) in relatie tot mogelijkheid nieuwe slaapstrandhuisjes (gebied met rode omranding) (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

13.3. Conclusies en waardering effecten

Omdat de te beoordelen effecten qua externe veiligheid zich beperken tot het gebied waarbinnen een rotor die wordt afgeworpen in de situatie dat de windturbine dubbele toeren maakt (zogenaamde situatie met overtoeren), zijn de effecten van de windturbines per deelgebied en niet per alternatief inzichtelijk gemaakt.

De in deze paragraaf opgenomen afstanden van windturbineposities tot aan objecten zijn gemeten vanaf de grenzen van de bouwmogelijkheden uit de geldende bestemmingsplannen. In enkele gevallen wijken deze afstanden af van de feitelijke situatie, omdat nog geen gebruik is gemaakt van deze planologische mogelijkheden.

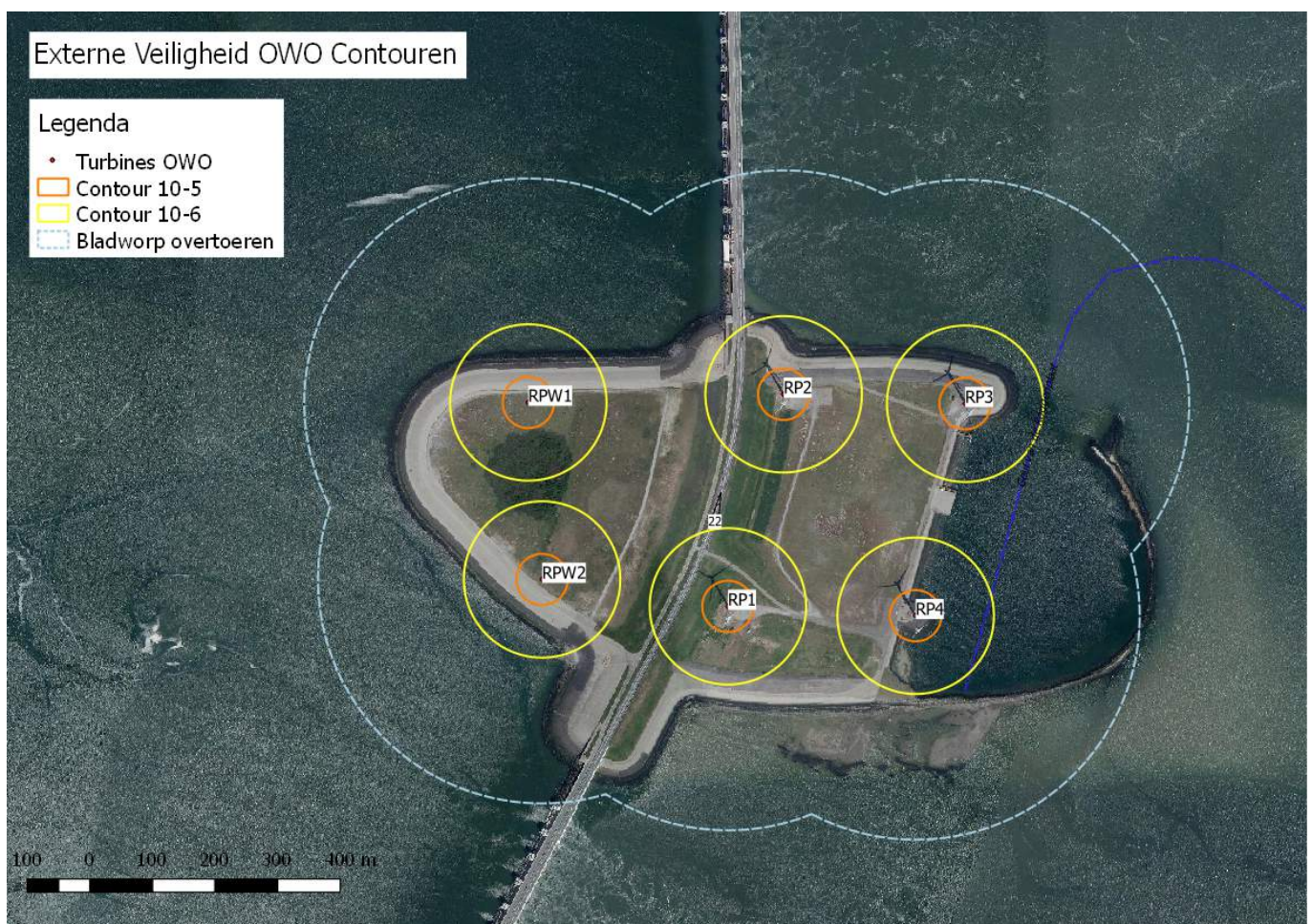
Roggeplaat

Variant poort

De nieuwe windturbineopstelling in deze variant bestaat uit twee windturbines op een afstand van 350 meter (RPW1) en 180 meter (RPW2) van de kant van de Rijksweg N57 (nummer 22, zie figuur 13.4). Op basis van de beleidsregel moet een veiligheidsafstand van 45 meter worden aangehouden. Aan deze afstand wordt zodoende voldaan. (score: '0')

Variant Landmark

De nieuwe windturbineopstelling in deze variant bestaat uit een windturbine op een afstand van 350 meter van de kant van de Rijksweg N57 (nummer 22, zie figuur 13.4).. Op basis van de beleidsregel moet ook voor deze windturbine een veiligheidsafstand van 68 meter worden aangehouden. Aan deze afstand wordt ook voldaan. (score: '0')



Figuur 13.4 Ligging risicocontouren deelgebied Roggeplaat in de nieuwe situatie

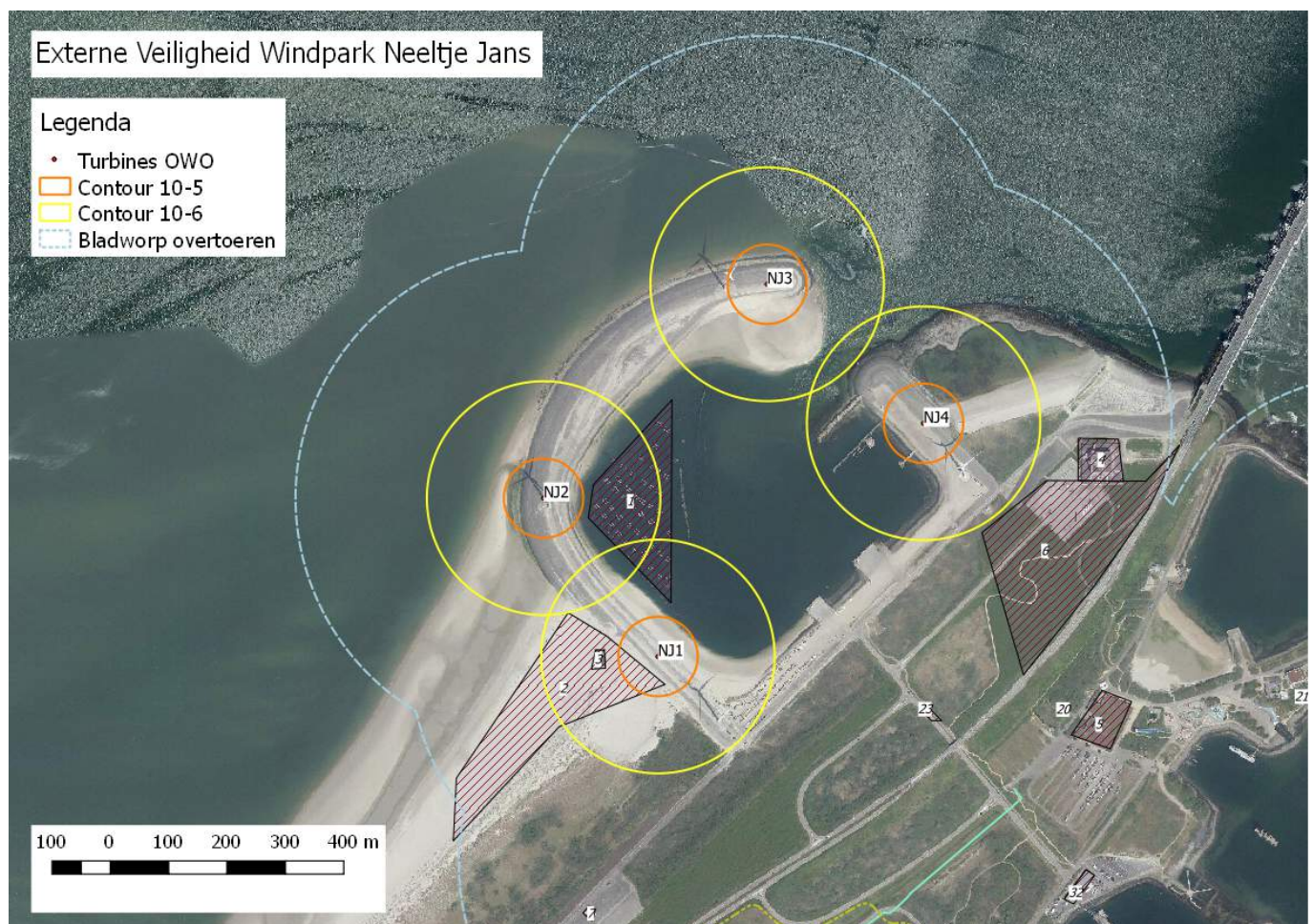
Neeltje Jans

De nieuwe windturbineopstelling op deze deellocatie bestaat in alle drie de alternatieven uit vier windturbines (repowering). De ligging van de risicocontouren van de nieuwe turbineopstelling is weergegeven op figuur 13.5.

In de nieuwe situatie wordt voor alle relevante objecten voldaan aan de normstelling voor het PR uit Activiteitenbesluit. (score: '0')

Voorts wordt de afstand tussen de helikopterlandingsplaats en de nieuwe windturbine NJ1 in alle gevallen vergroot van 375 meter in de huidige situatie naar 400 meter. Zodat voor dit object geen verandering optreedt ten opzichte van de huidige situatie.

Voor wat betreft het strand op dit deel van Neeltje Jans (nummer 3, zie figuur 13.5) geldt dat de afstand van windturbine NJ1 kleiner wordt ten opzichte van de huidige situatie. Dat is in alle drie de alternatieven het geval en dus niet onderscheidend voor de score. Wel is het een aandachtspunt voor de verdere besluitvorming. In het kader van de afweging die in het kader van het nieuw op te stellen bestemmingsplan gemaakt moet worden, zal de verandering van het GR ten opzichte van de huidige situatie in beeld worden gebracht. In het bestemmingsplan zal voor de aanvaardbaarheid van die verandering moeten worden onderbouwd.



Figuur 13.5 Ligging risicocontouren deelgebied Neeltje Jans in de nieuwe situatie

Tabel 13.4 Ligging relevante risicocontouren objecten deelgebied Neeltje Jans

object	ligging relevante contouren PR 215 meter (10^{-6}) / 68 meter (PR 10^{-5})	afstand turbine locaties tot relevante objecten (meter)			
		NJ1	NJ2	NJ3	NJ4
Topshuis	215	800	900	675	250
parkeerterrein Topshuis (bestemd voor cultuur en ontspanning)	68	550	750	600	140
strandtent	68	80	300	675	675
N57	68	350	750	800	350
hangcultures mosselen Neeltje Jans	68	60	65	200	500
strand Neeltje Jans (noordzijde)	*	80	300	675	675
helikopterlandingsplaats	*	400	700	1.100	975

* geen wettelijke risicoafstand maar relevant vanwege aard van het object

Viaduct De Poolvoet

Variant noordelijke zijde rijksweg N57

In deze variant worden de turbineposities PV1 en PV2 (zie figuur 13.6) benut en twee windturbines aan de noordzijde van de Rijksweg N57. Turbinepositie PV1 blijkt niet te voldoen aan de afstandsnorm ten opzichte van het parkeerterrein van het Topshuis (nummer 6, zie figuur 13.6) waar tevens de bestemming 'cultuur en ontspanning' geldt. Dit is het gevolg van de planregeling van het onderliggende bestemmingsplan die op deze gronden nieuwe mogelijkheden biedt voor beperkt kwetsbare objecten. (score: '-') Door de windturbine 20 meter in zuidwestelijke richting te verplaatsen, dan wel door de planologische mogelijkheden in het nieuwe bestemmingsplan in te perken, kan echter zonder meer aan de veiligheidsafstand ter plaatse worden voldaan.

Verder is voor locatie PV1 een aandachtspunt geconstateerd voor wat betreft de bovengrondse propaantank (capaciteit 10 m^3) bij het Deltapark Neeltje Jans. Het is mogelijk dat een windturbine op locatie PV1 ertoe leidt dat de bijdrage aan de faalkans van deze propaantank groter wordt dan de in het Handboek voorgeschreven 10%. Dit is het gevolg van het uitvoeren van de risicoanalyse op basis van risicoafstanden 'worst case', dat wil zeggen de windturbine met de grootste afmetingen (een Lagerwey L136 met een tiphoogte van 215 meter). Wanneer op deze locatie een ander windturbintype wordt gekozen, bijvoorbeeld een Enercon E126 met een tiphoogte van 165 meter, dan kan ook hier zonder meer aan de risiconorm worden voldaan.

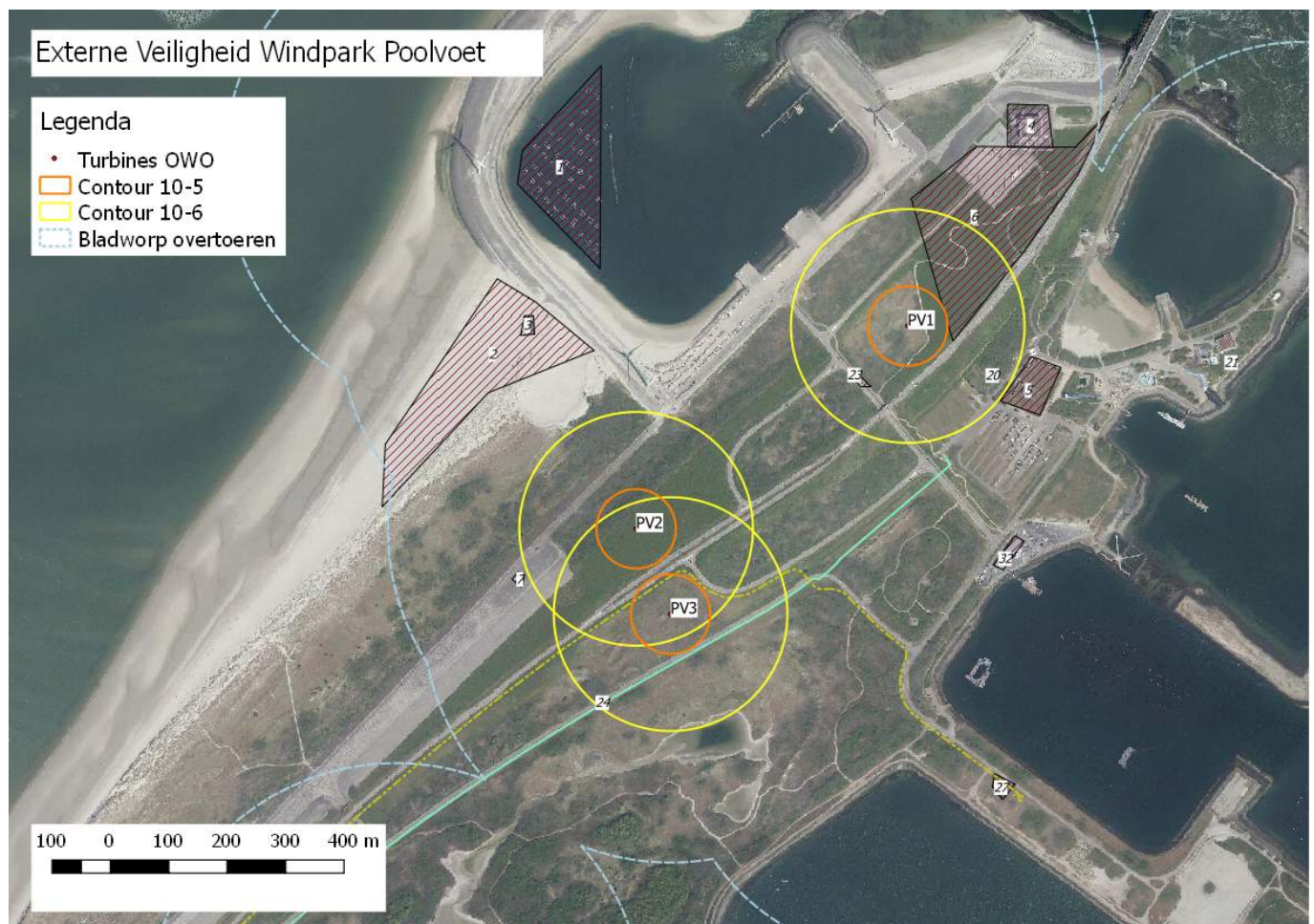
Variant verspringend over de rijksweg N57

In deze variant worden de turbineposities PV1 en PV3 (zie figuur 13.6) benut en de twee windturbines verspringend aan de noord- en zuidzijde van de Rijksweg N57 gebouwd. Omdat turbinepositie PV1 gelijk is aan die in de andere variant scoort deze ook hier licht negatief. (score: '-')

Tabel 13.5 Ligging relevante risicocontouren objecten deelgebied Viaduct De Poolvoet

object	ligging relevante contouren PR 215 meter (10^{-6}) / 68 meter (PR 10^{-5})	afstand turbinelocaties tot relevante objecten (meter)		
		PV1	PV2	PV3
Topshuis	215	350	900	1.000
parkeerterrein Topshuis	68	40	640	600
strandpaviljoen	68	600	400	600
Vluchthaven (hangcultures mosselen)	68	500	500	680
Delta plaza	68	220	650	630
bovengrondse propaantank	68	190	650	630
restaurant 'Proef Zeeland'	68	400	560	450
N57	68	90	60	60
Dijkgraaf A.J. Gelukweg	68	100	400	450
Faelweg	68	400	180	60
strand Neeltje Jans (noordzijde)	*	600	270	450
helikopterlandingsplaats	*	750	210	320

* geen wettelijke risicoafstand maar relevant vanwege aard van het object



Figuur 13.6 Ligging risicocontouren deelgebied Viaduct De Poolvoet in de nieuwe situatie

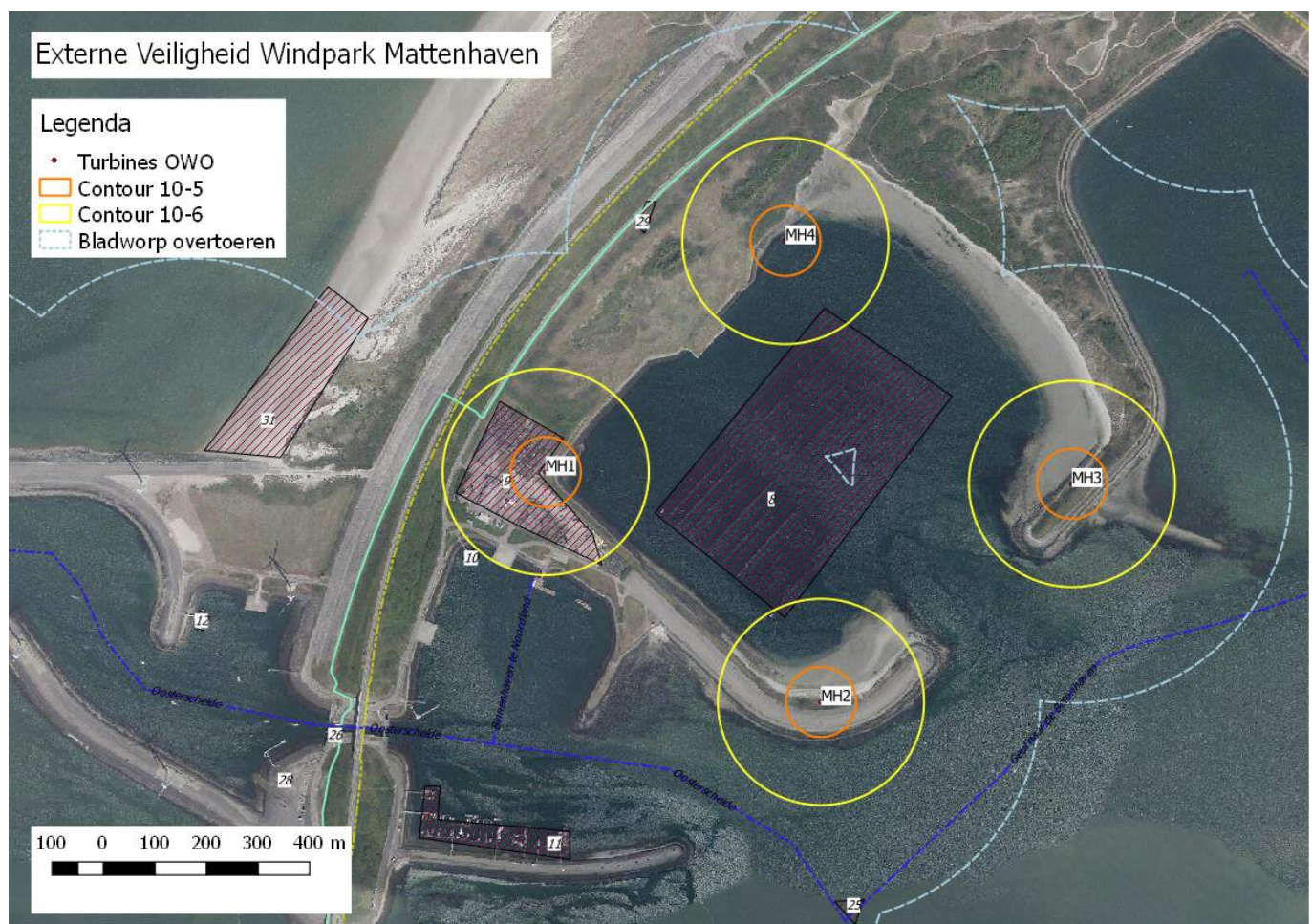
Mattenhaven

Van de vier windturbineposities rondom de Mattenhaven voldoet enkel positie MH1 niet aan de geldende risicoafstand (zie figuur 13.7 en tabel 13.6). De reden hiervoor is dat deze windturbinepositie zich op het opslagterrein bevindt van Rijkswaterstaat (nummer 9, zie figuur 13.7). Binnen de mogelijkheden van het huidige bestemmingsplan kunnen ter plaatse nieuwe bedrijfsgebouwen (beperkt kwetsbare objecten) worden opgericht en daarom wordt thans niet aan de norm voldaan. (score: '-') Door de planologische mogelijkheden in het nieuwe bestemmingsplan in te perken, kan echter zonder meer aan de veiligheidsafstand ter plaatse worden voldaan.

Tabel 13.6 Ligging relevante risicocontouren objecten deelgebied Mattenhaven

object	ligging relevante contouren PR 215 meter (10^{-6}) / 68 meter (PR 10^{-5})	afstand turbine locaties tot relevante objecten (meter)			
		MH1	MH2	MH3	MH4
COT-terrein	68	0	450	900	680
KNRM-post Binnenhaven	68	180	670	1.200	870
hangcultures Mattenhaven	68	170	100	290	250
vaarroute Roompotsluis	68	500	170	800	1.100
N57	68	250	900	1.100	290
Faelweg	68	170	800	1.000	270
Strand kitesurfers	*	500	1.200	1.400	750

* geen wettelijke risicoafstand maar relevant vanwege aard van het object

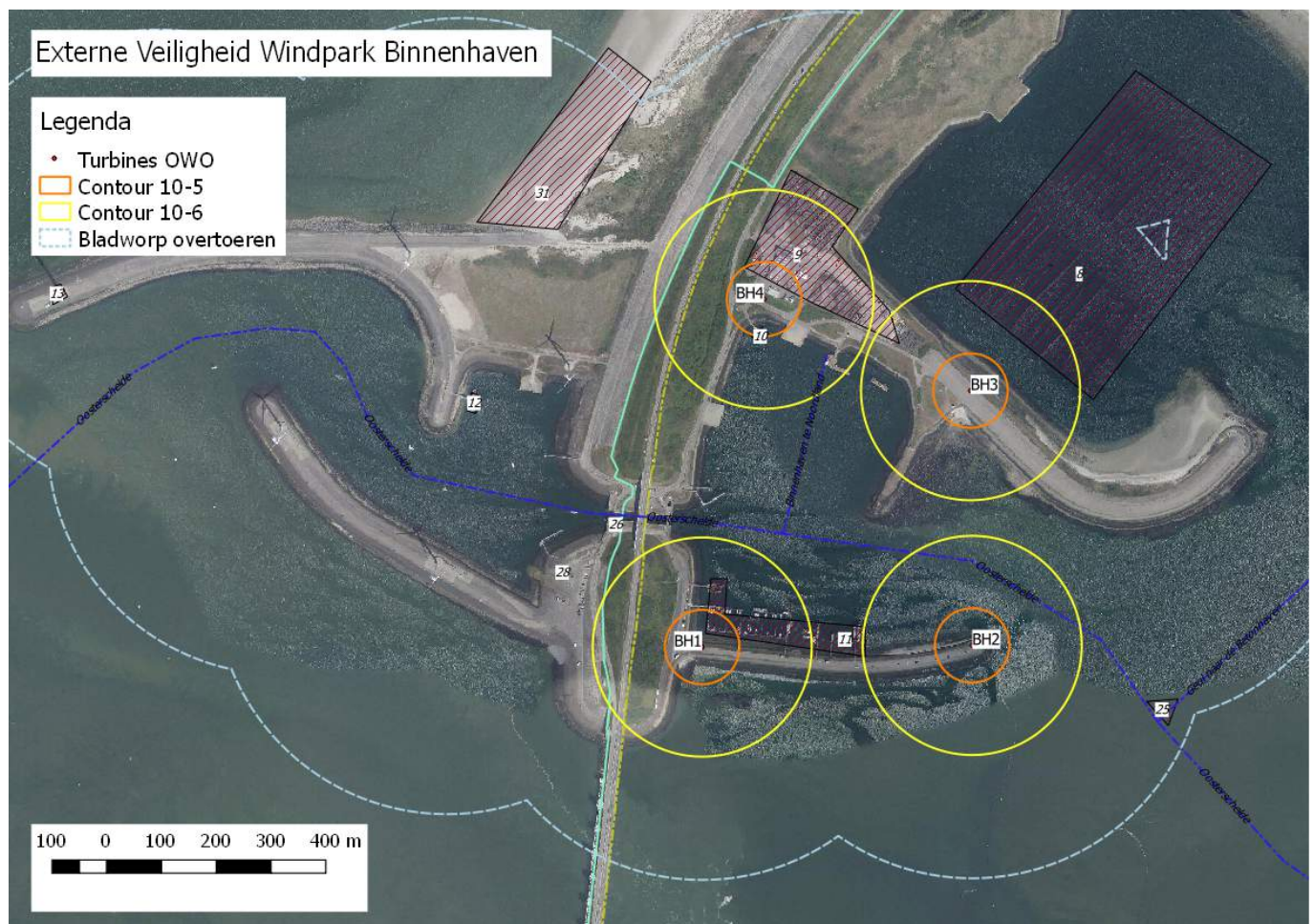


Figuur 13.7 Ligging risicocontouren deelgebied Mattenhaven in de nieuwe situatie

Binnenhaven

Van de vier windturbineposities rondom de Binnenhaven voldoen de posities BH1 en BH4 niet aan de geldende risicoafstanden (zie figuur 13.8 en tabel 13.9). De reden hiervoor is dat windturbinepositie BH1 zich bevindt op een locatie die grenst aan de aanlegsteiger voor recreatieschepen (nummer 11, zie figuur 13.8). Omdat momenteel niet is uitgesloten dat ter plaatse overnachtingen aan boord van recreatieschepen plaats mogen vinden, moeten deze steigers als beperkt kwetsbaar object worden beschouwd en daarom wordt thans niet aan de norm voldaan. (score: '-') Door de mogelijkheden voor overnachtingen ter plaatse te beperken, kan zonder meer aan de risiconormering worden voldaan.

Turbinepositie BH4 bevindt zich op het opslagterrein van Rijkswaterstaat (nummer 9, zie figuur 13.8). Binnen de mogelijkheden van het huidige bestemmingsplan kunnen ter plaatse nieuwe bedrijfsgebouwen (beperkt kwetsbare objecten) worden opgericht en daarom wordt thans niet aan de norm voldaan. (score: '-') Door de planologische mogelijkheden in het nieuwe bestemmingsplan in te perken, kan echter zonder meer aan de veiligheidsafstand ter plaatse worden voldaan.



Figuur 13.8 Ligging risicocontouren deelgebied Binnenhaven in de nieuwe situatie

Tabel 13.7 Ligging relevante risicocontouren objecten deelgebied Binnenhaven

object	ligging relevante contouren PR 215 meter (10^{-6}) / 68 meter (PR 10^{-5})	afstand turbinelocaties tot relevante objecten (meter)			
		BH1	BH2	BH3	BH4
COT-terrein	68	650	560	130	0
KNRM-post Binnenhaven	68	560	650	370	30
ligplaatsen passantenhaven	68	0	150	460	550
aangewezen locatie frituurwagen (snackbar)	68	260	700	800	620
hangcultures Mattenhaven	68	720	420	30	260
vaarroute Roompotsluis	68	210	100	270	390
N57	68	100	570	600	180
Faelweg	68	300	560	460	60
Strand kitesurfers	*	500	1.200	1.400	750

* geen wettelijke risicoafstand maar relevant vanwege aard van het object

Buitenhaven

De nieuwe windturbineopstelling in op deze deellootatie bestaat in alle drie de alternatieven uit vier windturbines (repowering). De ligging van de risicocontouren van de nieuwe turbineopstelling is weergegeven op figuur 13.9 en de afstanden tot de objecten zijn weergegeven in tabel 13.10.

In de nieuwe situatie wordt voor alle relevante objecten voldaan aan de normstelling voor het PR uit Activiteitenbesluit voldaan. (score: '0')

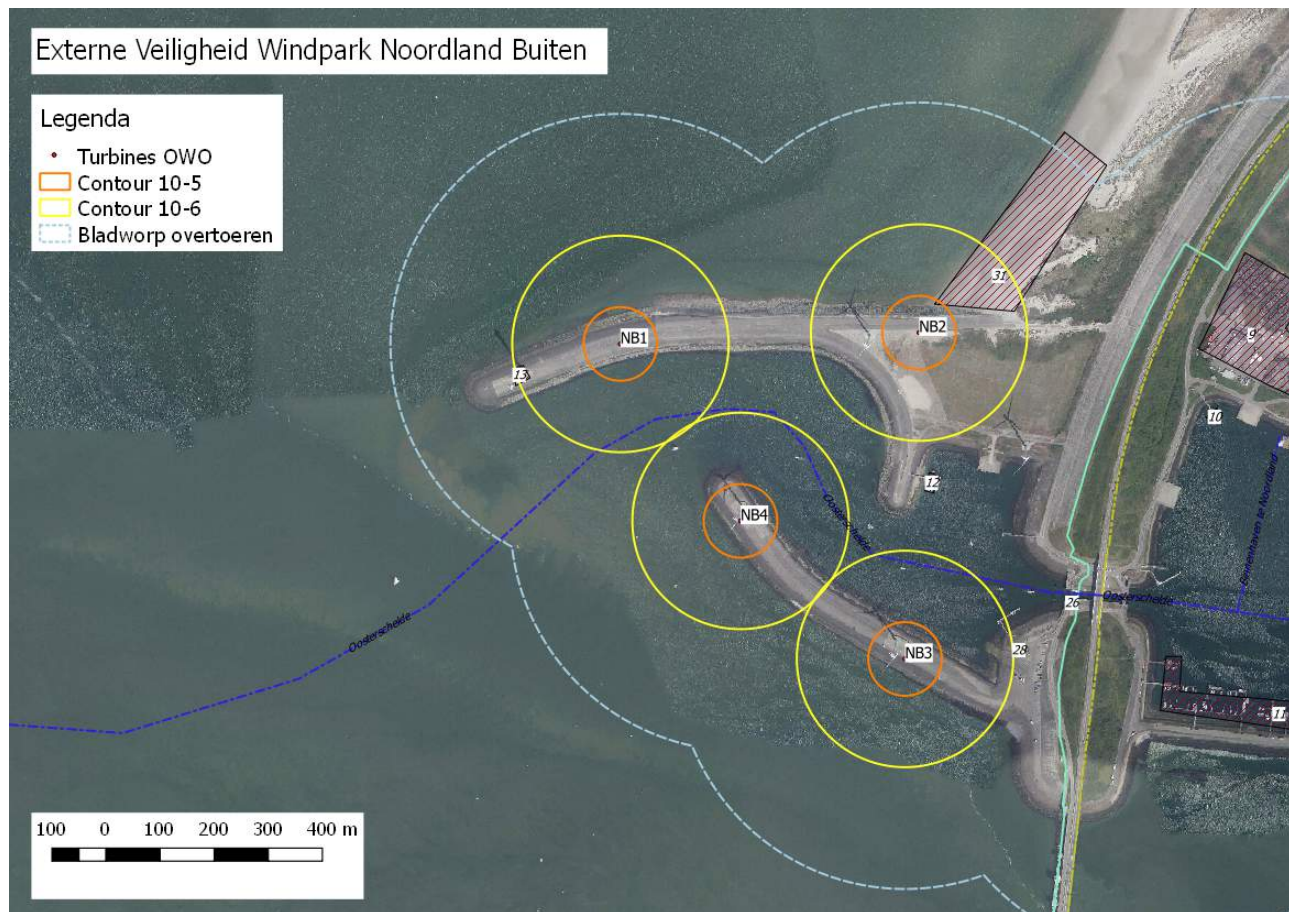
Vanwege de nabije ligging van de nieuwe turbinelocatie NB2 nabij het strand waar kitesurfers veelvuldig gebruik van maken, is het aan te bevelen om hiervoor in de verdere besluitvorming over het VKA nadere aandacht aan te besteden.

Tabel 13.8 Ligging relevante risicocontouren objecten deelgebied Buitenhaven

object	ligging relevante contouren PR 215 meter (10^{-6}) / 68 meter (PR 10^{-5})	afstand turbinelocaties tot relevante objecten (meter)			
		NB1	NB2	NB3	NB4
KNRM-post Buitenhaven	68	560	250	320	340
aangewezen locatie frituurwagen (snackbar)	68	870	600	230	560
bedieningsgebouw Roompotsluis	68	900	550	330	620
Lange Neel (radartoren)*	68	270	740	850	470
N57	68	870	390	360	660
vaarroute Roompotsluis	50	130	350	170	120
Strand kitesurfers	**	0	450	650	550

* De begrenzing van het bouwvlak waarbinnen de radartoren kan worden gebouwd is aanmerkelijk ruimer dan de huidige locatie. Omdat het niet waarschijnlijk is dat een tweede radartoren op deze locatie wordt bijgebouwd, is hier de afstand tot aan de bestaande toren aangehouden.

** geen wettelijke risicoafstand maar relevant vanwege aard van het object



Figuur 13.9 Ligging risicocontouren deelgebied Buitenhaven in de nieuwe situatie

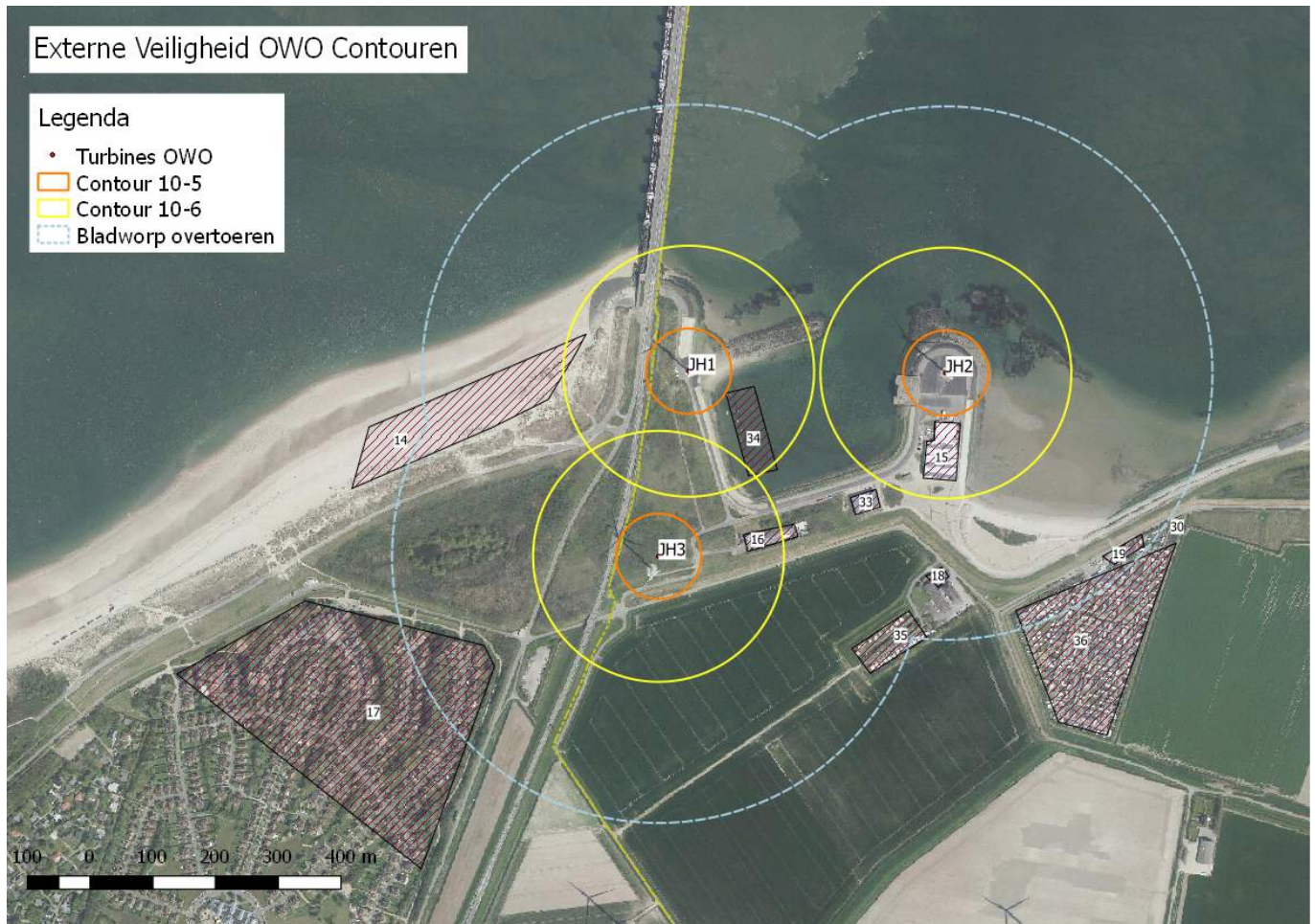
Jacobahaven

Van de drie toekomstige windturbineposities rondom de Jacobahaven voldoet positie JH1 niet aan de geldende risicoafstanden (zie figuur 13.10 en tabel 13.9). De reden hiervoor is dat windturbinepositie JH1 zich op korte afstand van de rijksweg N57 bevindt en dat in de gekozen windturbineopstelling niet kan worden voldaan aan de risicoafstand voor het recreatiestrand De Banjaard (nummer 14, zie figuur 13.10), doordat op deze locatie nog een planologische mogelijkheid aanwezig is om hier slaapstrandhuisjes te realiseren.

Daarom moet dit deel van het strand als kwetsbaar object worden beschouwd en wordt daarom thans niet aan de norm voldaan. (score: '-') Door de mogelijkheden voor slaapstrandhuisjes ter plaatse te beperken, kan zonder meer aan de risiconormering worden voldaan.

Tabel 13.9 Ligging relevante risicocontouren objecten deelgebied Jacobahaven

object	ligging relevante contouren PR 215 meter (10^{-6}) / 68 meter (PR 10^{-5})	afstand turbine locaties tot relevante objecten (meter)		
		JH1	JH2	JH3
strand De Banjaard	215	150	580	280
recreatieterrein De Banjaard	215	520	820	300
De Zeeschelp	68	270	340	120
bedrijfswoning De Bruinvis	68	530	350	420
bedrijfswoning Anna Friso	68	750	400	720
bovengrondse propaantank	68	820	430	800
restaurant Seafarm	68	380	70	420
Fry-Marine	68	325	200	325
N57	68	50	470	70
hangcultures Zeewaar	68	68	300	200



Figuur 13.10 Ligging risicocontouren deelgebied Jacobahaven in de nieuwe situatie

Conclusie

Voor alle onderzochte windturbineposities die deel uitmaken van de alternatieven en varianten in dit MER, geldt dat kan worden voldaan aan de geldende risiconormen. Voor een vijftal windturbineposities (PV1, MH1, BH1, BH4 en JH1) geldt dat hetzij door het verschuiven van de windturbinepositie, hetzij door het aanpassen van de planregeling uit het onderliggende bestemmingsplan ter plaatse, voldaan kan worden aan de normstelling voor externe veiligheid. Dit is in alle alternatieven en varianten gelijk.

Tabel 13.10 geeft de samenvatting van de permanente effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 13.10 Samenvatting permanente effecten externe veiligheid

aspect	alternatieven en varianten									
	A0	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
objecten	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wegen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vaarwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = geen effect/voldoet zonder meer aan de norm; - = voldoet niet aan de normstelling, maar is te mitigeren

13.4. Tijdelijke effecten

De windturbines die zijn voorzien op de nieuwe locaties zijn in 2020 reeds gerealiseerd. Bovendien zijn dan de twee noordelijke windturbines van Windpark Noordland Buiten, drie van de vier windturbines van windpark Neeltje Jans en Windpark Jacobahaven in zijn geheel vervangen door nieuwe windturbines. De effecten die hiervoor zijn beschreven voor de eindsituatie treden daarom al vanaf 2020 op. Het is daarmee niet de verwachting dat de effecten in de situatie 2020 anders zijn dan die in paragraaf 13.3 zijn beschreven voor de eindsituatie in 2028.

13.5. Aanvullende maatregelen

Verschuiven windturbineposities

Turbinepositie PV1 blijkt niet te voldoen aan de afstandsnorm ten opzichte van het parkeerterrein van het Topshuis. Door de windturbine 20 meter in zuidwestelijke richting te verplaatsen, wordt zonder meer aan de veiligheidsafstand ter plaatse voldaan.

Lagere tiphoogte PV1

Verder is voor locatie PV1 een aandachtspunt geconstateerd voor wat betreft de bovengrondse propaantank (capaciteit 10 m³) bij het Deltapark Neeltje Jans. Het is mogelijk dat een windturbine op locatie PV1 ertoe leidt dat de bijdrage aan de faalkans van deze propaantank groter wordt dan de in het Handboek voorgeschreven 10%. Dit is het gevolg van het uitvoeren van de risicoanalyse op basis van risicoafstanden 'worst case', dat wil zeggen de windturbine met de grootste afmetingen (een Lagerwey L136 met een tiphoogte van 215 meter). Wanneer op deze locatie een ander windturbintype wordt gekozen, bijvoorbeeld een Enercon E126 met een tiphoogte van 165 meter, dan kan ook hier zonder meer aan de risiconorm worden voldaan.

Aanpassen planregeling onderliggend bestemmingsplan

De onderliggende bestemmingsplannen bieden ruimere mogelijkheden dan degene die nu worden benut in het plangebied. Door de onderliggende planregeling in te perken, kan in alle gevallen worden voldaan aan de normstelling voor externe veiligheid.

13.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 13.11 geeft de samenvatting van de effecten van de alternatieven en varianten weer.

Tabel 13.11 Samenvatting effecten externe veiligheid

aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
externe veiligheid	objecten	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	wegen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	vaarwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = geen effect/voldoet zonder meer aan de norm; - = voldoet niet aan de normstelling, maar is te mitigeren

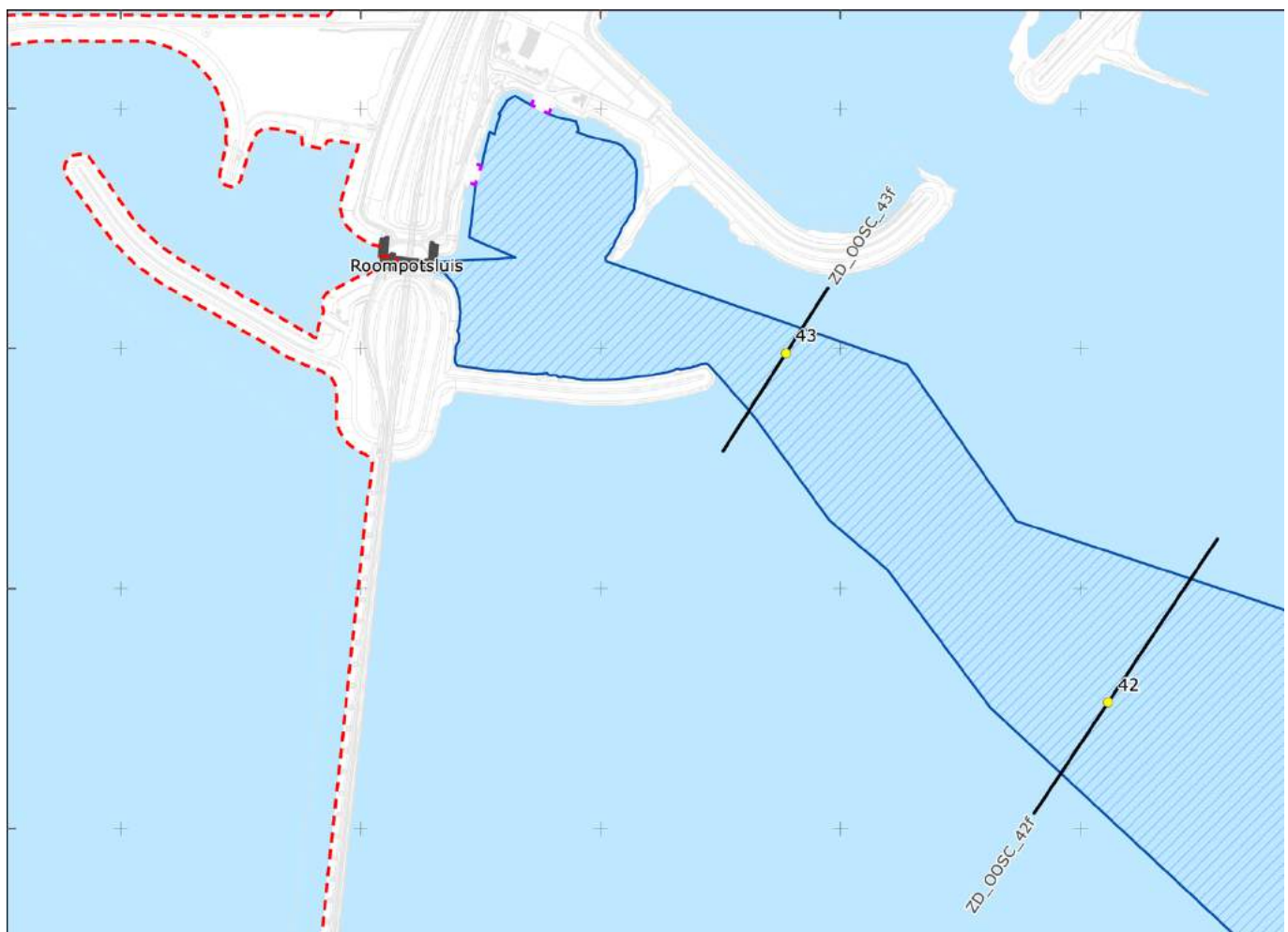
14. Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen

14.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

14.1.1. Toetsingskader

Scheepvaart

In artikel 2.1.3 van het Barro is bepaald dat in een ruimtelijk plan waarbij een bestemmingswijziging gaat plaatsvinden, rekening moet worden gehouden met de belangen van het scheepvaartverkeer dat plaatsvindt over vaarwegen die bij het Rijk in beheer zijn. Het vaarwater van de Roompotsluis en de vaarroute daarheen, zowel vanaf de Oosterschelde als vanaf de Noordzee, is een scheepvaartroute die in beheer is bij het Rijk. Op grond van artikel 2.1.2 van het Barro moet rekening worden gehouden met een vrijwaringszone van 25 meter aan weerszijden van de vaarweg. De vaarweg is weergegeven op figuur 14.1, dat houdt in dat de toetsingsafstand van 25 meter geldt vanaf het op deze figuur gearceerde gedeelte van de Binnenhaven.



Figuur 14.x Vaarroute Roompotsluis Legger Rijkswaterstaat (kaart ZD_OPW_45)³⁸

³⁸ Te vinden op de website: <<https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/waterkeringen/leggers>> geraadpleegd op 7 november 2017.

Scheepvaartbegeleiding via de radar

De beoordeling van dit aspect vindt plaats aan de hand van de beleidsregel voor windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen - beoordeling van veiligheidsrisico's van Rijkswaterstaat [lit. 12]. Windturbines kunnen storingen op radarbeelden veroorzaken. Plaatsing in de buurt van radarstations vergt daarom nadere afstemming. De algemene beleidsregels die Rijkswaterstaat hanteert zijn als volgt.

- Windturbines dienen achter walradarstations geplaatst te worden.
- Windturbines mogen niet geplaatst worden in de zichtlijn tussen het walradarstation en het vaarwater.
- Windturbines moeten worden uitgevoerd met conische masten.

Deze beleidsregels zijn voor alle windturbintypes hetzelfde.

Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waarmee audio en visuele informatie verstuurd kan worden. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten 'in zicht' van elkaar staan, wat wil zeggen dat het pad vrij moet zijn van fysieke obstakels. De plaatsing van een windturbine in of nabij een straalpad kan effect hebben en mogelijk resulteren in storing van het signaal. In het plangebied zijn diverse straalpaden aanwezig, welke in gebruik zijn door verschillende telecomaandieners. Agentschap Telecom verleent vergunning voor het gebruik van een straalverbinding en heeft een actueel bestand van de aanwezige straalverbindingen in het plangebied. Aan geen van de aanwezige straalpaden komt op grond van een wettelijke bepaling bescherming toe.

Luchtvaart

Helikopterlandingsplaats

In het plangebied bevindt zich een helikopterlandingsplaats (aangegeven met een blauwe stip op figuur 14.2) die incidenteel (minder dan 12 keer per jaar) wordt gebruikt. Voor luchthaventerreinen die minder dan 12 keer per jaar worden gebruikt, geldt geen verplichting om een luchthavenregeling vast te stellen. Voor het incidenteel gebruik van deze locaties kan worden volstaan met een ontheffing voor tijdelijk en uitzonderlijk gebruik (zogenaamde TUG-ontheffing). Gedeputeerde Staten van de provincie Zeeland hebben beleidsregels vastgesteld voor het verlenen van een TUG-ontheffing [lit. 19]. Bij deze beleidsregels hoort een kaart (zie figuur 14.2) waarop gebieden zijn aangewezen waarvoor wel of geen TUG-ontheffing kan worden verleend. De helikopterlandingsplaats is een locatie waarvoor een TUG-ontheffing verleend kan worden.

Laagvliegroutes en -gebieden

Het dichtstbijzijnde laagvlieggebied is Voorne-Putten/Hoekse Waard (zie figuur 14.3). De alternatieven bevinden zich niet binnen dit gebied. Dit aspect is dus niet relevant voor de te onderzoeken alternatieven en komt zodoende niet in het MER aan bod.

Defensieradar

De toetsing van het windpark aan de vliegveldradar van Woensdrecht is wettelijk voorgeschreven voor het bestemmingsplan respectievelijk de omgevingsvergunningen voor afwijken van het bestemmingsplan. Dat is voor alle drie de alternatieven gelijk. Dit punt wordt daarom niet betrokken in de effectenstudie van dit MER.

Tabel 14.1 Te onderzoeken aspecten scheepvaart, straalpaden en luchtvaart

aspect	permanente effecten
scheepvaart	afstand tot de vaarroute
	invloed op de scheepvaartradar
straalpaden	invloed op de straalpaden
luchtvaart	afstand tot de helikopterlandingsplaats (toetsingsafstand 210 meter)

14.2.2. Onderzoeksmethodiek

Scheepvaartroute

Getoetst wordt aan de toetsingsafstand van 25 meter van de vaarweg zoals die gearceerd is weergegeven op figuur 14.1. Dat houdt in alleen dat de windturbineopstelling van alternatief 3 aan deze afstand getoetst hoeft te worden.

Scheepvaartradar

Voor wat betreft scheepvaartradar zijn de twee radarposten in het plangebied van belang:

- 'Lange Neel' die het verkeer over de Noordzee en de Westerschelde monitort;
- radarpost Roompotsluis die het verkeer door de sluisen en van en naar de Oosterschelde monitort.

Op basis van een kwalitatieve beoordeling is door middel van een score van '0' (geen effect) of '-' (mogelijk een effect) aangegeven of de windturbineopstellingen een effect kunnen veroorzaken op de radarbeelden.

Straalpaden

Om te beoordelen of de alternatieven effecten kunnen veroorzaken, is beoordeeld of de nieuwe windturbines op een afstand van een halve rotordiameter (68 meter) verwijderd zijn van de locatie van de zendmasten. Binnen deze afstand kan een effect op de werking van de straalpaden als gevolg van de nieuwe windturbines op voorhand niet worden uitgesloten. Op dit aspect kan zodoende uitsluitend een score van '0' (geen effect) of '-' (mogelijk een effect) worden behaald.

Luchtvaart

Om te beoordelen of de alternatieven het gebruik van de helikopterlandingsplaats kunnen beïnvloeden, is beoordeeld of de nieuwe windturbines op een afstand tot de tiphoogte van de nieuwe windturbines kunnen worden geplaatst. Deze afstand komt overeen met de contour van het plaatsgebonden risico (PR) met kans één op miljoen per jaar (10^{-6} per jaar), zie hoofdstuk 13. Deze afstand is gelijk aan de toetsingsafstand voor nieuwbouw die wordt gehanteerd voor luchthavens waarop artikel 11 van het Besluit burgerluchthavens³⁹ van toepassing is. Wordt voldaan aan deze afstand dan scoort de turbineopstelling een score van '0' (geen effect), anders scoort deze een '-' (mogelijk een effect).

Tabel 14.2 geeft de effectscores weer die bij de beoordeling van de alternatieven worden toegekend.

Tabel 14.2 Gehanteerde effectscores voor de aspecten scheepvaart, straalpaden en luchtvaart

0	geen effect, dan wel geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	effect kan niet worden uitgesloten, nader onderzoek nodig om te bepalen of dit effect negatief is en welke mitigerende maatregelen eventueel getroffen moeten worden

14.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de huidige situatie (en bij de autonome ontwikkelingen) bestaan geen belemmeringen voor de scheepvaartbegeleiding, de straalpaden of de helikopterlandingsplaats, noch worden die verwacht.

³⁹ Besluit van 30 september 2009, houdende regels voor burgerluchthavens (Besluit burgerluchthavens), zoals laatst gewijzigd op 16 maart 2016.

14.3. Conclusies en waardering effecten

Scheepvaartroute

Slechts twee van de nieuwe windturbines zijn geprojecteerd binnen een afstand van 25 meter van de vaarweg zoals die gearceerd is weergegeven op figuur 14.1. Het betreft de twee windturbines op de zuidelijke strekdam van de Binnenhaven die deel uitmaken van het alternatief 3. Hoewel deze windturbines zich binnen de toetsingsafstand bevinden, zijn geen effecten te verwachten op de scheepvaartroute door de Roompotsluis. De feitelijke vaarroute bevindt zich namelijk op een afstand van respectievelijk 210 meter (turbinepositie BH1) en 100 meter (turbinepositie BH2) van de nieuwe windturbines. Het op figuur 14.1 gearceerde gedeelte van de vaarweg betreft enkel de ligplaatsen. Daarom worden geen effecten verwacht (score '0').

Scheepvaartradar

Radartoren Lange Neel

Voor wat betreft de radarpost Lange Neel geldt dat in alle drie de alternatieven de bestaande windturbines rondom de Buitenhaven worden vervangen (repowering) door nieuwere windturbines. Voor wat betreft de twee zuidelijke turbines worden deze vervangen op dezelfde posities. De twee noordelijke windturbines worden enigszins verschoven, maar blijven op minimaal 210 meter afstand van de radarpost verwijderd. Omdat het zicht vanaf deze radarpost naar de Noordzee en de Westerschelde gericht is en in die richting geen nieuwe windturbines worden geplaatst, scoren alle alternatieven op dit punt '0' (geen effect).

Radarpost Roompotsluis

Voor wat betreft de radarpost Roompotsluis geldt dat enkel in het alternatief 1 (repowering) nabij de locatie van deze radarpost geen nieuwe windturbines worden geplaatst. Dit alternatief scoort daarom op dit punt neutraal (score '0').

In zowel alternatief 2 (Mattenhaven) als in alternatief 3 (Binnenhaven) worden nieuwe windturbines geplaatst in de nabijheid van deze radarpost. De afstand tot de vaarroute bedraagt minimaal 100 meter in beide alternatieven. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de afstand uit de beleidsregel van Rijkswaterstaat (50 meter). Beide alternatieven scoren daarom op dit punt eveneens neutraal (score '0').

Straalpaden

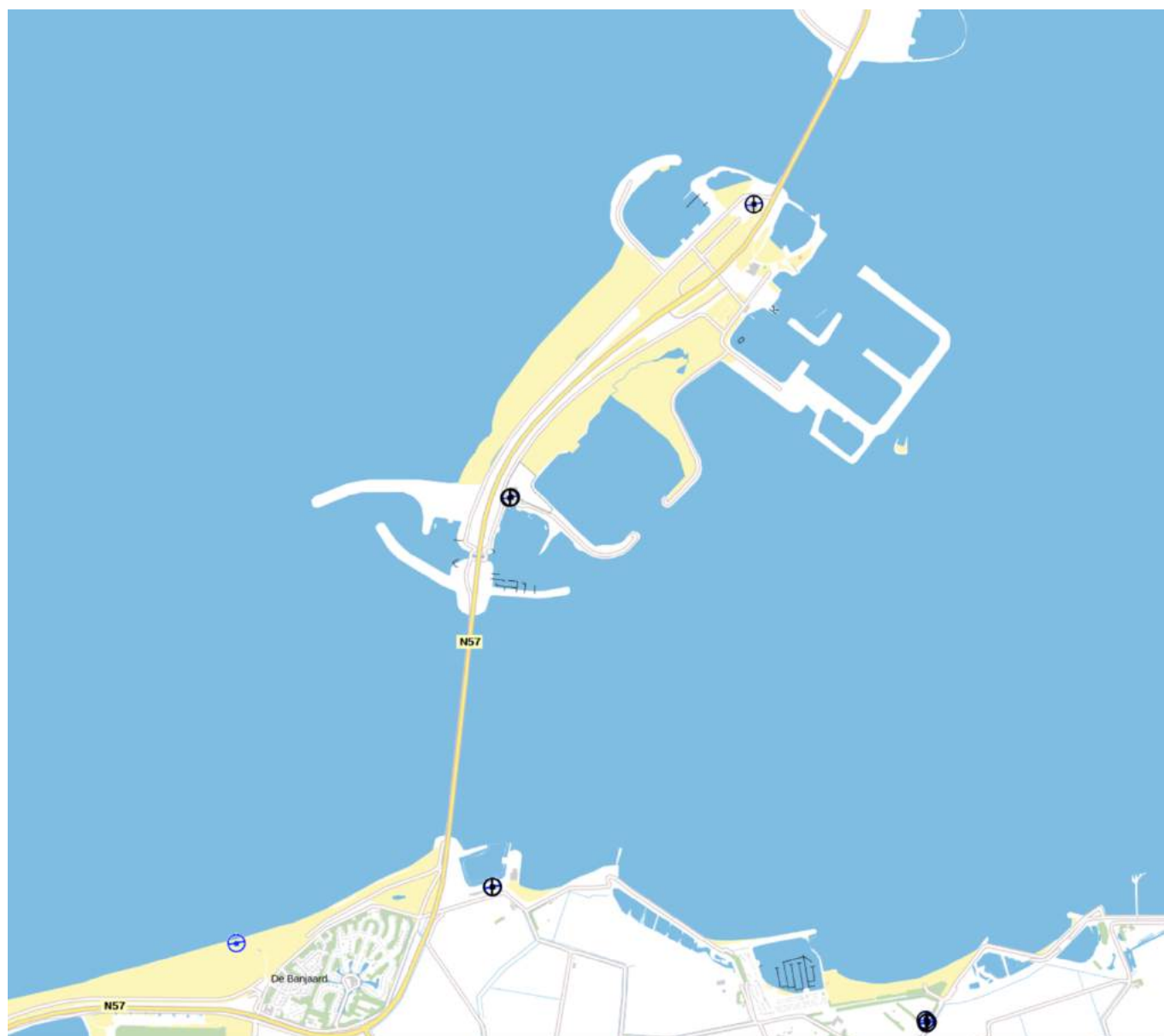
Figuur 14.4 geeft de ligging weer van de zendmasten die zijn gelegen in het plangebied en van waaraf straalpaden in gebruik zijn voor telecommunicatie.

Voor alle drie de alternatieven geldt dat de windturbine JH3 in zuidwestelijke richting verschuift. Binnen de afstand van een halve rotordiameter (68 meter) bevindt zich ter plaatse een zendmast. Op voorhand kan niet worden uitgesloten dat het gebruik van deze zendmast wordt beïnvloed door de komst van de nieuwe windturbine. Nader onderzoek zal hierover uitsluitsel moeten geven. Dat is voor alle drie de alternatieven hetzelfde (score '-').

Voor de alternatieven 3 (Binnenhaven) geldt voorts dat een windturbine is gepositioneerd nabij de zendmast op het opslagterrein van Rijkswaterstaat. Ook hiervoor geldt dat deze zendmast zich binnen de afstand van een halve rotordiameter (68 meter) ten opzichte van de nieuwe windturbine bevindt. Nader onderzoek zal uitsluitsel moeten geven of deze turbinepositie negatieve invloed heeft op de straalpaden ter plaatse (score '-').

Luchtvaart

Turbinepositie Poolvoet 2 (PV2) is de meest nabij gelegen turbinepositie bij de helikopterlandingsplaats. Deze turbine is zo gepositioneerd dat deze altijd aan de afstandsnorm van 210 meter (is gelijk aan de contour van het PR met kans 10^{-6} per jaar, zie hoofdstuk 13) kan voldoen. Deze turbinepositie is niet benut in alternatief 1 (repowering), maar wel in de andere twee alternatieven. Daarmee scoren alle drie de alternatieven neutraal (score '0') op dit aspect.



Figuur 14.4 Ligging zendmasten telecommunicatie in plangebied (bron: antenneregister Agentschap Telecom)

Tabel 14.3 Permanente effecten scheepvaart, straalpaden en luchtvaart

aspect	alternatieven en varianten			
	AO	1	2	3
scheepvaartroute	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0
scheepvaartradar	0	0	0	0
straalpaden	0	-	-	-
luchtvaart	0	0	0	0

0 = geen effect; - = mogelijk een effect, nader onderzoek nodig naar het treffen van mitigerende maatregelen; n.v.t. = niet van toepassing

14.4. Tijdelijke effecten

De windturbines die zijn voorzien op de nieuwe locaties zijn in 2020 reeds gerealiseerd. Bovendien zijn dan de twee noordelijke windturbines van Windpark Noordland Buiten, drie van de vier windturbines van windpark Neeltje Jans en Windpark Jacobahaven in zijn geheel vervangen door nieuwe windturbines. De effecten die hiervoor zijn beschreven voor de eindsituatie treden daarom al vanaf 2020 op. Het is daarmee niet de verwachting dat de effecten in de situatie 2020 anders zijn dan die in paragraaf 14.3 zijn beschreven voor de eindsituatie in 2028.

14.5. Aanvullende maatregelen

Maatregel straalpaden

Met betrekking tot straalpaden blijkt uit ervaring bij eerdere windprojecten (Windpark Wieringermeer) dat altijd mogelijkheden voorhanden zijn om eventuele verstoring van straalpaden door windturbines te voorkomen door hetzij kleine verschuivingen in de positionering van windturbines, dan wel door zendapparatuur te plaatsen (signaalversterking). Ook kan het straalpad worden gewijzigd door de antennerichting af te stemmen op de posities van de nieuwe windturbines.

14.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 14.6 geeft de samenvatting weer van de effecten en de waardering ervan.

Tabel 14.6 Samenvatting en waardering effecten scheepvaart, straalpaden en luchtvaart

aspect	alternatieven en varianten			
	AO	1	2	3
scheepvaartroute	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0
scheepvaartradar	0	0	0	0
straalpaden	0	-	-	-
luchtvaart	0	0	0	0

0 = geen effect; - = mogelijk een effect, nader onderzoek nodig naar het treffen van mitigerende maatregelen; n.v.t. = niet van toepassing

15. Bodem, archeologie en water

15.1 Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

15.1.1. Toetsingskader

Bodemkwaliteit

Op grond van de Wet bodembescherming (Wbb) dient de kwaliteit van de bodem te worden bewaakt en dient verontreinigingen in de bodem te worden voorkomen. Wanneer grond wordt ontgraven of wordt aangevoerd van of naar het plangebied is sprake van roering van de bodem en moet worden voldaan aan de vereisten uit het Besluit bodemkwaliteit. Op grond van het Besluit bodemkwaliteit worden eisen gesteld aan de kwaliteit van de af te voeren grond.

Voor dit project is de Wbb van belang bij ontgravingen waar zich bodemverontreinigingen bevinden. Verder dient bij de bouw- en aanlegwerkzaamheden voorkomen te worden dat nieuwe verontreinigingen ontstaan.

Archeologie

Het Verdrag van Malta regelt de bescherming en het behoud van archeologische waarden. Het Verdrag is geïmplementeerd via de Wet op de Archeologische monumentenzorg en de Erfgoedwet. Als gevolg van het Verdrag wordt in het kader van de ruimtelijke ordening het behoud van het archeologisch erfgoed meegewogen zoals alle andere belangen die bij de voorbereiding van een plan een rol spelen. Voor gebieden waar archeologische waarden voorkomen of waar reële verwachtingen bestaan dat ter plaatse archeologische waarden aanwezig zijn, dient door de initiatiefnemers voorafgaand aan bodemingrepen archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. De uitkomsten van het archeologisch onderzoek dienen vervolgens volwaardig in de belangenafweging te worden betrokken.

Water

Op grond van artikel 3.1.6 lid 1 onder b van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) dient inzicht te worden gegeven in de gevolgen voor de waterhuishouding die samenhangen met een ruimtelijke ontwikkeling die door middel van een omgevingsvergunning voor afwijken van een bestemmingsplan mogelijk wordt gemaakt.

Het plangebied ligt binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat hanteert een standaard format voor het beoordelen van de effecten van een ruimtelijke ontwikkeling op de waterhuishouding. Dit is de zogeheten watertoetstabel. De watertoetstabel ondersteunt de onderbouwing van de wateraspecten in een ruimtelijk plan. De relevante onderwerpen uit de watertoetstabel, voor zover deze niet al elders in dit MER zijn behandeld, komen in dit hoofdstuk aan bod.

Tabel 15.1 Te onderzoeken aspecten bodem, archeologie en water

aspect		toetsingscriterium	
		permanente effecten	tijdelijke effecten
bodem			aanwezigheid van eventuele bodemverontreinigingen waarmee bij de bouw- en aanlegwerkzaamheden rekening mee gehouden moet worden
archeologie			aanwezigheid van eventuele archeologisch waardevolle resten waarmee bij de bouw- en aanlegwerkzaamheden rekening mee gehouden moet worden
water	wateroverlast	opnemen van voldoende ruimte voor het vasthouden, bergen en afvoeren van water	
	oppervlaktewaterkwaliteit	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit tijdens gebruiksfase windturbines	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit als gevolg van lozingen gedurende bouw- en aanlegwerkzaamheden
	hemel- en afvalwater	waarborgen optimale werking van de zuiveringen en van de (gemeentelijke) rioleringen	
	bodemdaling		mogelijke maaiveld dalingen in zettingsgevoelige gebieden als gevolg van de bouw- en aanlegwerkzaamheden
	grondwaterkwantiteit en verdroging		invloed door langdurige grondwateronttrekkingen gedurende bouw- en aanlegwerkzaamheden

15.1.2. Onderzoeksmethodiek

Bodem

Vanuit de functie 'windpark' worden geen eisen gesteld aan de kwaliteit van de bodem. De beoogde activiteiten, namelijk de aanleg en het in werking hebben van nieuwe windturbines, zijn niet relevant voor de bodemkwaliteit. Volstaan is met een kwalitatieve beoordeling over de mate van waarschijnlijkheid dat bij bouw- en aanlegwerkzaamheden bodemverontreinigingen kunnen worden aangetroffen.

Archeologie

Voor wat betreft het onderwerp archeologie is een bureauonderzoek uitgevoerd naar de archeologische waarden in en nabij de Jacobahaven. Dit bureauonderzoek is mede gebaseerd op de archeologische beleidskaarten van de gemeente Noord-Beveland. Voor de overige delen van het plangebied geldt dat deze worden voorzien op de voormalige werkeilanden van de Oosterscheldekering waarvoor de kans op het aantreffen van archeologisch waardevolle resten als erg klein wordt ingeschat. Het archeologisch vooronderzoek is opgenomen als bijlagerapport H bij dit MER.

Water

De onderwerpen uit de watertoetstabel worden in dit hoofdstuk kwalitatief beschreven.

De beoordeling van de effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de volgende schaal op basis van de referentiesituatie (tabel 15.2).

Tabel 15.2 Beoordelingsschaal effecten bodem, archeologie en water

+++	sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

15.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

15.2.1. Huidige situatie

Bodemopbouw

Het gebied direct rondom de dammen bestaat voornamelijk uit zand met enkele kleilagen. De bodem bestaat uit vlakvaaggronden (natuurlijke bodem). Dit betreft uiterst fijn en zeer fijn zand.

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Ter plaatse van de beoogde windturbines zijn geen bekende bodemverontreinigingen aanwezig. Vanwege de ontstaansgeschiedenis en het gebruik van de voormalige werkeilanden Roggenplaat en Neeltje Jans zijn bodemverontreinigingen ter plaatse ook niet te verwachten. De aanleg van deze eilanden is gestart in 1970 en hiervoor bestond het gebied uit water.

Watersysteem

Het plangebied is gelegen in de Oosterschelde. De Oosterscheldekering is een stormvloedkering die enkel bij een verwachte waterstand van 3 meter +NAP of meer wordt gesloten. Onder normale omstandigheden kan het water vanuit de Noordzee vrij van en naar de Oosterschelde stromen.

15.2.2. Autonome ontwikkelingen

Met betrekking tot de onderwerpen bodem, water en archeologie zijn geen relevante autonome ontwikkelingen te verwachten die voor de effectbeoordeling in dit MER van belang zijn.

15.3. Conclusies en waardering effecten

Bodem en archeologie

Voor de aspecten bodem en archeologie zijn geen permanente effecten te verwachten als gevolg van het opwaarderen van de bestaande en de komst van de nieuwe windturbines.

Water

Wateroverlast

In alternatief 1 (enkel repowering) worden enkel de bestaande windturbines vervangen door nieuwere turbines. Hierbij wordt in de regel gebruik gemaakt van de bestaande funderingen en kraanopstelplaatsen. Alleen voor de turbineposities Jacobahaven 3 en Noordland Buiten 1 wordt een nieuwe turbinelocatie ingericht. Daarbij worden de fundering en kraanopstelplaats van de bestaande windturbines in zijn geheel verwijderd. Netto neemt zodoende in alternatief 1 het verhard oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie niet toe (score: '0').

Bij de andere twee alternatieven neemt het verhard oppervlak toe als gevolg van de funderingen van de windturbines op de waterkeringen. De maximale omvang ten aanzien van de toename van verhard oppervlak is afhankelijk van de te bouwen turbines. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De diameter van een fundering voor een windturbine is maximaal 20 meter per turbine (verhard oppervlak van 1.257 m²).
- De omvang van een kraanopstelplaats is per windturbine maximaal 4.750 m².

Omdat de strekdammen en het talud van de waterkeringen reeds zijn verhard, neemt het verhard oppervlak niet toe wanneer op deze locaties een nieuwe windturbine wordt gebouwd. Evenals in alternatief 1 het geval is, neemt het verhard oppervlak evenmin toe wanneer een windturbine wordt vervangen in het kader van repowering. Dat houdt in dat enkel de windturbineposities 'landmark' van variant Roggeplaat, de posities rondom Viaduct Poolvoet en Mattenhaven 1 en 4 tot een toename van het verhard oppervlak zullen leiden.

In tabel 15.3 is de maximale toename van het verhard oppervlak per alternatief weergegeven. De oppervlakten in tabel 15.3 zijn in zoverre een aanname. Bij de uitdetaillering van het uiteindelijke park (bij de vertaling van het VKA in het inpassingsplan en in de watervergunning) zal de toename verhard oppervlak en de afname oppervlak waterberging meer exact uitgewerkt worden. De hier vermelde oppervlakten zijn als maximaal effect te beschouwen. Een nadere detaillering van de funderingen heeft geen invloed op de hier weergegeven effectbeschrijving.

Het totale oppervlak van Neeltje Jans en Roggenplaat bedraagt 2,85 km². De toename van het verhard oppervlak als gevolg van de nieuwe windturbines bedraagt in het ergste geval (alternatief 2A en 2B) circa 0,01%. Dat effect is verwaarloosbaar en wordt daarom voor alle alternatieven als neutraal beoordeeld (score: '0').

Tabel 15.3 Toename verhard oppervlak per alternatief

	toename verhard oppervlak (m ²)	score
alternatief 1	0 m ²	0
alternatief 2A	30.033 m ²	0
alternatief 2B	30.033 m ²	0
alternatief 2C	24.027 m ²	0
alternatief 2D	24.027 m ²	0
alternatief 3A	18.020 m ²	0
alternatief 3B	18.020 m ²	0
alternatief 3C	12.013 m ²	0
alternatief 3D	12.013 m ²	0

0 = geen effect

Oppervlaktewaterkwaliteit

De waterkwaliteit kan verslechteren als gevolg van eventuele uitloging van materialen uit windturbines. Het effect is echter zeer beperkt (nihil) en in alle alternatieven gelijk en dus niet onderscheidend voor een keuze tussen de alternatieven. Om deze reden wordt het effect van het windpark op neutraal (score: '0') gesteld.

Hemel- en afvalwater

Als gevolg van de bouw van het windpark worden geen wijzigingen aangebracht in het rioolstelsel. Ook worden geen nieuwe aansluitingen gerealiseerd op de openbare riolering. Dit aspect scoort daarom neutraal (score: '0').

15.4. Tijdelijke effecten

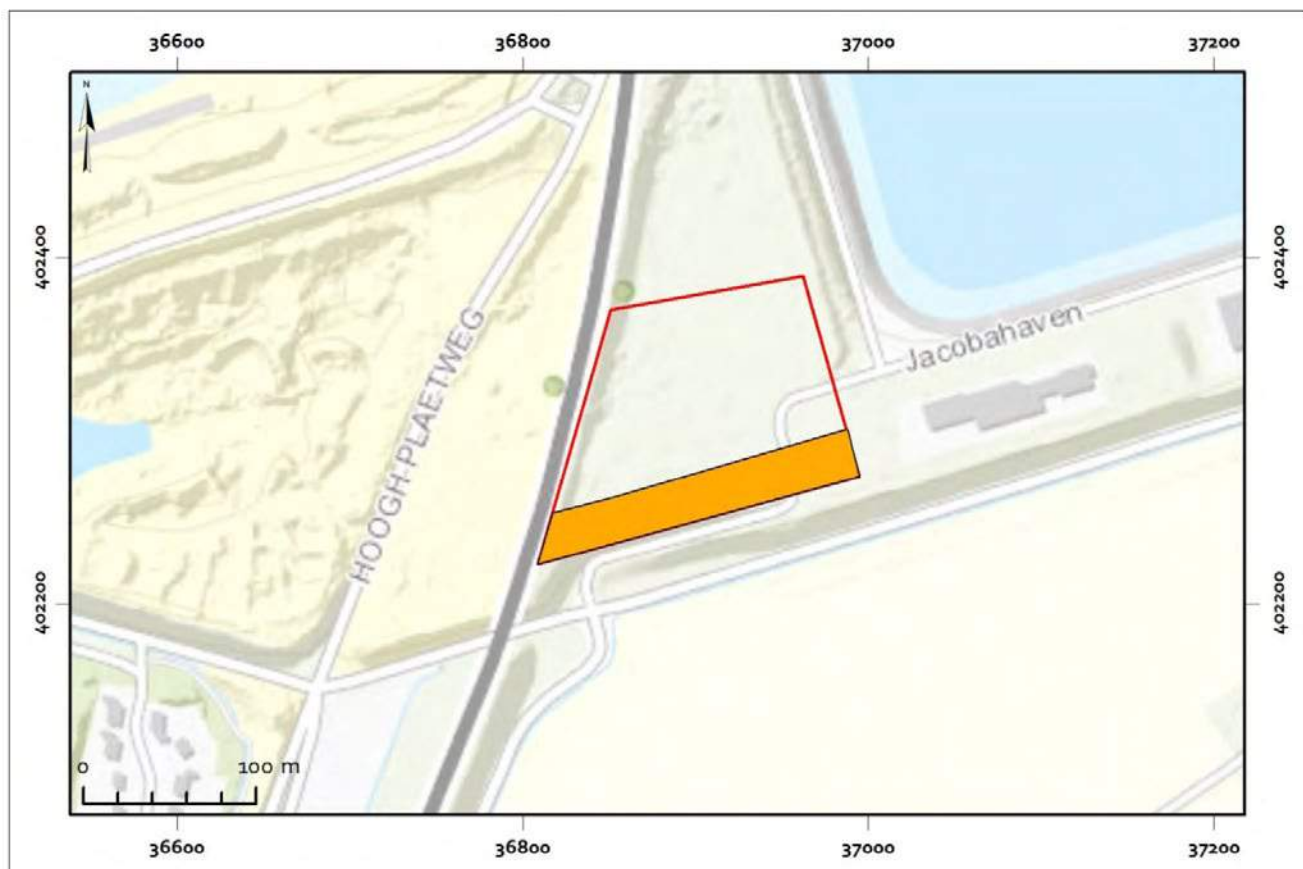
Bodemkwaliteit

Ter plaatse van de beoogde windturbines zijn geen bekende bodemverontreinigingen aanwezig. Het verrichten van graaf- en bouwwerkzaamheden heeft op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ook geen invloed. Dit is voor alle drie de alternatieven gelijk en zij scoren daarom een '0' (geen effect) op het aspect bodem.

Archeologie

Uit het archeologisch vooronderzoek dat is verricht voor het gebied rondom de Jacobahaven blijkt dat de kans op het aantreffen van archeologisch waardevolle resten klein is. Vooral omdat de Jacobahaven en de omliggende gronden ook pas met de aanleg van de Oosterscheldekering zijn ingepolderd en ingericht (na 1970). Het niveau waarop vindplaatsen uit vroegere perioden op Noord-Beveland aanwezig kunnen zijn (Duinkerke II afzettingen, Laagpakket van Walcheren) is hier als gevolg van mariene erosie eveneens niet meer aanwezig.

Enkel aan de uiterst zuidelijke rand van het plangebied geldt een verwachting voor de Nieuwe Tijd. Aan deze zijde van het plangebied kan mogelijk de teen van de achttiende-eeuwse dijk van de Jacobapolder worden aangetroffen. De teen van deze dijk wordt verwacht op een diepte van circa 6,50 meter beneden maaiveld (1,25 meter +NAP), onder de twintigste-eeuwse ophooglagen, zie figuur 15.1. Uit het archeologisch onderzoek blijkt dat gezien de aard van de vindplaats (teen van de dijk), de diepte van de vindplaats (circa 6,50 meter beneden maaiveld) en de aard van de verstoring (heipalen) de impact op de mogelijke vindplaats beperkt is. De mogelijkheden tot het doen van vervolgonderzoek zijn voorts minimaal. Dit is voor alle drie de alternatieven gelijk en daarom scoren deze alle drie een '0' (geen effect) op het aspect archeologie.



Figuur 15.1 Ligging zone waar de teen van de oude Zeedijk is te verwachten (bron: Artefact).

Water

Oppervlaktewaterkwaliteit

Bij de bouwwerkzaamheden kan het nodig zijn dat tijdelijk grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater (Oosterschelde). Gelet op de ontgravingsdiepte zal de duur van de grondwaterbemaling echter van korte duur zijn (orde grootte enkele dagen). Effecten van dergelijke kortstondige onttrekkingen zijn naar verwachting verwaarloosbaar. Omdat het tijdelijk onttrekken van grondwater zich bij alle alternatieven voor kan doen, is dit effect niet onderscheidend (score: '0').

Bodemdaling

Vanwege de beperkte duur van de eventueel benodigde bemaling (zie hiervoor) en de omstandigheid dat het gebied van de Oosterscheldekering zich niet in een zettingsgevoelig gebied bevindt, zijn geen effecten ten aanzien van bodemdaling te verwachten. Dit is voor alle alternatieven gelijk (score: '0').

Grondwaterkwantiteit en verdroging

Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied. Ook hier geldt dat vanwege de beperkte duur van de eventueel benodigde bemaling geen effecten te verwachten zijn ten aanzien van de grondwaterkwantiteit of verdroging. Dit is voor alle alternatieven gelijk (score: '0').

15.5. Aanvullende maatregelen

Archeologie

Ondanks dat bij het vooronderzoek geen behoudenswaardige archeologische waarden werden aangetroffen, is niettemin de kans aanwezig dat archeologische sporen en vondsten in de bodem aanwezig zijn en dat deze in de uitvoeringsfase van de graaf- en inrichtingswerkzaamheden aan het licht komen. Voor dergelijke vondsten bestaat een wettelijke meldingsplicht op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet. Bij graafwerkzaamheden dient men dan ook attent te zijn op eventuele vondsten en archeologische vondsten onverwijld te melden bij de gemeente.

Water

Verontreinigd grondwater

In het geval bij een mogelijk verontreinigde bodemlocatie wordt gegraven dient het bemalen grondwater te worden bemonsterd en geanalyseerd. Verontreinigd bemalingswater kan namelijk niet zonder meer worden geloosd.

15.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 15.6 geeft de samenvatting weer van de effecten en de waardering ervan.

Tabel 15.6 Samenvatting en waardering effecten bodem, archeologie en water

aspect		alternatieven en varianten									
		AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
bodem		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
archeologie		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
water (permanent)	wateroverlast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	hemel- en afvalwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
water (tijdelijk)	oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	bodemdaling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	grondwaterkwantiteit en verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = geen effect

16. Recreatie en visserij

16.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

16.1.1. Toetsingskader

Recreatie

De Oosterscheldekering is een belangrijke toeristische attractie voor Zeeland. Zowel het Noordzeestrand op het voormalige werkeiland Neeltje Jans, als het Deltapark Neeltje Jans worden veelvuldig door toeristen bezocht. Daarnaast is van belang dat van de ruim 15 miljoen toeristische overnachtingen in Zeeland in 2016, ruim tien miljoen plaatsvonden in de gemeenten Veere, Schouwen-Duiveland en Noord-Beveland. Dit is bijna twee derde van alle overnachtingen in de provincie Zeeland. Vanwege dit grote economische belang voor de provincie Zeeland in het algemeen (en de drie betrokken gemeenten in het bijzonder), is het van belang dat de mogelijke effecten van de bouw van de nieuwe windturbines inzichtelijk worden gemaakt.

Mosselvisserij (hangcultures)

In de voormalige werkhavens van Neeltje Jans vindt de teelt van mossels plaats op basis van hangcultures. Het telen van mosselen is een activiteit waarbij bij het toekennen van nieuwe bouw mogelijkheden voor windturbines rekening moet worden gehouden.

Tabel 16.1 Te onderzoeken aspecten recreatie en visserij

aspect	toetsingscriterium
recreatie	invloed van de nieuwe windturbines op de recreatieve waarden van het studiegebied
visserij (hangcultures mosselen)	invloed van de nieuwe windturbines op de teelt van mosselen in hangcultures

16.1.2. Onderzoeksmethodiek

Recreatie

De effecten van de nieuwe windturbines op de recreatieve waarden van het studiegebied zijn kwalitatief beoordeeld aan de hand van fotovisualisaties en een inschatting van een deskundige (expert judgement). De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in een separate rapportage die is opgenomen als bijlagerapport I bij dit MER.

Visserij

De effecten van de nieuwe windturbines op de teelt van mosselen op basis van hangcultures in het plangebied is kwalitatief beoordeeld aan de hand van de uitkomsten van het geluid- en slagschaduwonderzoek (zie hoofdstuk 10 en 11).

De beoordeling van de effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de volgende schaal op basis van de referentiesituatie (tabel 16.2).

Tabel 16.2 Beoordelingsschaal effecten recreatie en visserij

0	geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

16.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

Recreatie

Sinds 1991 maken windparken onderdeel uit van het uitzicht op de Oosterscheldekering. De opstelling en aantallen hebben over de jaren heen gevarieerd, maar zijn in aantal en in tiphoogte toegenomen.

De toeristische sector op Zeeland laat over de afgelopen jaren een sterke groei zien in het aantal overnachtingen en stabilisatie in de dagrecreatie.

Visserij

In de Vluchthaven, Delta Expohaven, Betonhaven en Mattenhaven vindt de teelt van mossels plaats op basis van hangcultures. Hangcultures zijn vezelige touwen die in het water hangen en waaraan de mossels groeien onder het wateroppervlak. In tegenstelling tot reguliere mosselvangst, waarbij de mossels van het sediment af worden gevist, komen mossels van hangcultures niet in aanraking met het bodemsediment. In de voormalige werkhavens worden vanaf een ponton periodiek de touwen opgehaald om de volgroeide mossels op te vissen.

Het is niet-aannemelijk dat geluid-, trillings- of slagschaduw hinder van negatieve invloed zijn op deze wijze van telen van mossels in hangcultures. In de huidige situatie bevinden zich reeds windturbines rondom de Vluchthaven en van negatieve effecten als gevolg van de windturbines op de teelt van mosselen in deze haven is tot op heden niets gebleken.

Autonome ontwikkelingen

Rekening moet worden gehouden met de start van het in bedrijf nemen van Windpark Bouwdokken.

16.3. Conclusies en waardering effecten

Recreatie

Op basis van het onderzoek naar de beleving en de cases uit de literatuurstudie trekken we een aantal conclusies.

Impact op uitzicht

Windturbines maken reeds onderdeel uit van het landschap /het uitzicht op de Oosterscheldekering. Dit uitzicht zal door de nieuwbouw- en opwaarderingsplannen intensiever worden. Aan de huidige 22 windturbines (inclusief Bouwdokken) worden acht nieuwe turbines toegevoegd, een groei van ongeveer 35% in het aantal. De bestaande windturbines worden daarbij vervangen waarbij de tiphoogte van deze windturbines zal toenemen tot 210 meter. Dit betekent dat het uitzicht op (een deel van) de Oosterscheldekering zal worden geïntensiveerd door meer en hogere windturbines. Door de bouw en opwaardering op plaatsen waar de turbines nu deels of niet zichtbaar zijn (doordat deze bijvoorbeeld achter de duinen, begroeiing, bebouwing wegvallen) kunnen deze in de toekomst wel zichtbaar kunnen worden.

Ondanks dat de windturbines prominenter onderdeel zouden gaan uitmaken van het uitzicht, beperkt de toename van het aantal windturbines en de hogere tiphoogte het weidse uitzicht niet. Dit komt doordat de bouw en opwaardering geconcentreerd blijven in de directe omgeving van de Oosterscheldekering. De windparken nemen daardoor in te toekomst voor de meeste locaties niet een significant groter deel van het zichtveld in beslag. Wel wordt op drie locaties (Kitestrand, Deltapark Neeltje Jans en Binnenhaven) het beeld van de windturbines sterker dan gemiddeld geïntensiveerd.

Impact op toeristische verblijfseconomie

Uit de literatuurstudie zijn geen onderzoeken naar voren gekomen die een directe relatie aantonen tussen de aanwezigheid van windturbines. Dit heeft alles te maken met de attitude van consumenten ten aanzien van windturbines, die sterk verschilt per persoon. Verder is bezoekenintentie niet per definitie een goed voorspelbare indicator van toeristisch bezoek. Een algemene aanname of richtlijn voor het effect van windturbines en de beleving van het uitzicht op toeristisch bezoekgedrag (voor en na realisatie van windturbines) is niet aanwezig.

Het beoordelen van het effect is daarom op basis van expert judgement uitgevoerd waarbij de beleving, de diverse scenario's en de visualisatie van de windturbines in foto's van het huidige landschap zijn betrokken. Daaruit is het gebleken dat windturbines reeds een belangrijk onderdeel uitmaken van het landschap rondom de Oosterscheldekering. Het uitzicht en het blikveld wordt na realisatie van de bouwplannen intensiever bepaald door de nieuwe en hogere windturbines. Op vrijwel geen enkele relatie leidt dit ertoe dat voor het uitzicht of de beleving het totaal aan windturbines beeldbepalend wordt en dus mogelijk effect zou kunnen hebben op het verblijfstoerisme.

Mogelijk treedt een verplaatsingseffect op: toeristen kiezen mogelijk anders voor het verblijven op locaties in de directe omgeving met minder windturbines. Hierdoor kunnen de effecten voor individuele ondernemers optreden, maar voor de verblijfstoeristische sector binnen de drie betrokken gemeenten heeft dit geen effecten (score '0').

Visserij

Ten opzichte van de huidige situatie nemen de maatgevende geluids- en slagschaduwcontouren toe (zie hoofdstukken 10 en 11), maar de geluidsbelasting en mate van slagschaduwhinder die op kan treden in de voormalige werkhavens wijzigt daarbij nauwelijks. Dat is voor alle drie de alternatieven gelijk. (score '0')

Tabel 16.3 geeft het totaaloverzicht weer van de effecten en de waardering ervan.

Tabel 16.3 Waardering effecten recreatie en visserij

aspect	alternatieven en varianten			
	AO	1	2	3
recreatie	0	0	0	0
visserij (hangcultures mosselen)	0	0	0	0

0 = geen effect

16.4. Tijdelijke effecten

De windturbines die zijn voorzien op de nieuwe locaties zijn in 2020 reeds gerealiseerd. Bovendien zijn dan de twee noordelijke windturbines van Windpark Noordland Buiten, drie van de vier windturbines van windpark Neeltje Jans en Windpark Jacobahaven in zijn geheel vervangen door nieuwe windturbines. De effecten die hiervoor zijn beschreven voor de eindsituatie treden daarom al vanaf 2020 op. Het is daarmee niet de verwachting dat de effecten in de situatie 2020 anders zijn dan die in paragraaf 16.3 zijn beschreven voor de eindsituatie in 2028.

16.5. Aanvullende maatregelen

Ten aanzien van de effecten op recreatie en toerisme zijn geen specifieke aanvullende maatregelen voorhanden.

16.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 16.4 geeft de samenvatting weer van de effecten en de waardering ervan.

Tabel 16.4 Samenvatting en waardering effecten recreatie en visserij

aspect	alternatieven en varianten			
	AO	1	2	3
recreatie	0	0	0	0
visserij (hangcultures mosselen)	0	0	0	0

0 = geen effect

17. Energieproductie en vermeden emissies

17.1. Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

17.1.1. Toetsingskader

Windenergie is een duurzame vorm van elektriciteitsproductie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaatbeleid. Daarbij is onderzocht wat het opwaarderen van de bestaande windparken bijdraagt aan de doelstelling van het klimaatbeleid. Dit is gebeurd voor de eindsituatie in 2028 wanneer het project is afgerond (permanente effecten) alsmede voor de situatie in 2020 wanneer de eerste fase van het project gereed zal zijn (tijdelijke effecten).

Tabel 17.1 Te onderzoeken aspecten energieproductie en vermeden emissies

aspect	toetsingscriterium	
	permanente effecten	tijdelijke effecten
energieproductie en vermeden emissies	verandering van de jaarlijkse geproduceerde kWh aan windenergie en de daarbij behorende vermeden emissies aan broeikasgassen in het jaar 2028	verandering van de jaarlijkse geproduceerde kWh aan windenergie en de daarbij behorende vermeden emissies aan broeikasgassen in het jaar 2020

17.1.2. Onderzoeksmethodiek

Energieproductie

Voor de onderzochte alternatieven en varianten is de verwachte energieopbrengst bepaald met de modules 'Meteo' en 'Park' van WindPro. In deze module wordt de windsnelheid, standaarddeviatie en richting op ashoogte op basis van metingen bepaald en wordt de onderlinge beïnvloeding van de windturbines berekend. De gegevens met betrekking tot de opwekking van energie per windsnelheid (powercurve) is opgenomen in WindPro. Voor de meteorologische gegevens is uitgegaan van waarnemingen van het KNMI (station De Schaar) en van de windkaart van Nederland. [lit. 20] Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de Vestas V117 als referentieturbine voor de nieuwe windturbines. Deze windturbine heeft de kleinste opbrengst van de mogelijke windturbintypen die gebouwd kunnen worden binnen de onderzochte windturbineklassen. De berekende opbrengst is daarmee conservatief (benadering 'worst case'). Voor de variant 'poort' van Windpark Roggeplaat West is gebruik gemaakt van de Enercon E-82 als toekomstig windturbintype. Dit is hetzelfde windturbintype als de bestaande windturbines van Windpark Roggeplaat.

De overige uitgangspunten van het onderzoek zijn opgenomen in het bijlagerapport J bij dit MER.

Vermeden emissies

De omvang van de jaarlijks vermeden emissies is bepaald aan de hand van het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie voor CO₂ (0,61 kg CO₂/kWh) respectievelijk de gegevens van het Energy research Centre of the Netherlands (ECN) voor NO_x (0,07 kg NO_x/kWh) en SO₂ (0,02 kg SO₂/kWh). [lit. 21]

De beoordeling van de effecten heeft plaatsgevonden aan de hand van de volgende schaal op basis van de referentiesituatie (tabel 17.2).

Tabel 17.2 Beoordelingsschaal effecten energieproductie en vermeden emissies

+++	sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie
++	positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal effect: geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie

17.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De jaarlijkse productie (en vermeden emissies aan broeikasgassen) van de huidige windparken is weergegeven in tabel 17.3. In die tabel is ook de toekomstige, verwachte, jaarproductie van het Windpark Bouwdokken opgenomen. Dit windpark wordt in het voorjaar van 2018 definitief in productie genomen. Omdat dit windpark in alle drie de alternatieven in productie zal zijn, telt de jaarproductie van dit windpark niet mee bij de referentiesituatie.

Tabel 17.3 Energieproductie en vermeden emissies bestaande windparken en toekomstige productie Windpark Bouwdokken

	productie (kWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)		
		CO ₂	SO ₂	NO _x
WP Neeltje Jans	37.100.000	22.631	742	2.597
WP Noordland Buiten	38.100.000	23.241	762	2.667
WP Roggeplaat	32.000.000	19.520	640	2.240
WP Jacobahaven	25.600.000	15.616	512	1.792
Totaal referentiesituatie	132.800.000	81.008	2.656	9.296
Windpark Bouwdokken	140.000.000	85.400	2.800	9.800
Totaal alle windparken	272.800.000	166.408	5.456	19.096

17.3. Conclusies en waardering effecten

De jaarlijkse productie (en vermeden emissies aan broeikasgassen) van de alternatieven en varianten windparken in de eindsituatie in 2028 is weergegeven in tabel 17.4. In deze tabel is ook de score toegekend aan de hand van de waardering zoals opgenomen in tabel 17.2. De conclusie is dat tussen alternatief 1 (repowering) en de twee andere alternatieven een substantieel verschil is berekend qua jaarlijkse energieproductie. Dit verschil hangt uiteraard samen met de omstandigheid dat in de twee andere alternatieven meer windturbines worden gebouwd dan in het geval is in alternatief 1. Tussen de varianten binnen de twee andere alternatieven (Mattenhaven en Binnenhaven) en tussen de twee alternatieven onderling is geen verschil. Beide alternatieven zorgen voor een gelijke toename in de jaarlijkse energieproductie in 2028.

Tabel 17.4 Energieproductie en vermeden emissies alternatieven en varianten in de eindsituatie (2028)

	productie (kWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (kWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
alternatief 1	210.259	128.258	4.205	14.718	77.459	58	++
alternatief 2A	320.712	195.634	6.414	22.450	187.912	142	+++
alternatief 2B	319.699	195.016	6.394	22.379	186.899	141	+++
alternatief 2C	320.631	195.585	6.413	22.444	187.831	141	+++
alternatief 2D	319.617	194.966	6.392	22.373	186.817	141	+++
alternatief 3A	319.722	195.030	6.394	22.381	186.922	141	+++
alternatief 3B	318.851	194.499	6.377	22.320	186.051	140	+++
alternatief 3C	319.870	195.121	6.397	22.391	187.070	141	+++
alternatief 3D	318.704	194.409	6.374	22.309	185.904	140	+++

0 = neutraal effect; geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie; + = positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie; ++ = positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie; +++ = sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie

17.4. Tijdelijke effecten

De jaarlijkse productie (en vermeden emissies aan broeikasgassen) van de alternatieven en varianten windparken in de situatie in 2020 (na afronden van de eerste fase van het project) is weergegeven in tabel 17.4. In deze tabel is ook de score toegekend aan de hand van de waardering zoals opgenomen in tabel 17.2. De conclusie is dat in 2020 in alle drie alternatieven het grootste deel van de nieuwe productiecapaciteit is gerealiseerd en daarmee geen ander beeld ontstaat in de beoordeling van de effecten ten opzichte van de eindsituatie in 2028. Het verschil in productie bedraagt 15% à 16% en dat is voor alle alternatieven gelijk.

Tabel 17.5 Energieproductie en vermeden emissies alternatieven en varianten na afronden eerste fase (2020)

	productie (kWh per jaar)	vermeden emissies (ton per jaar)			verandering (kWh per jaar)	verandering (%)	score
		CO ₂	SO ₂	NO _x			
alternatief 1	189.636	115.678	3.793	13.275	56.836	43	+
alternatief 2A	300.584	183.356	6.012	21.041	167.784	126	+++
alternatief 2B	299.441	182.659	5.989	20.961	166.641	125	+++
alternatief 2C	300.530	183.323	6.011	21.037	167.730	126	+++
alternatief 2D	299.389	182.627	5.988	20.957	166.589	125	+++
alternatief 3A	299.773	182.861	5.995	20.984	166.973	126	+++
alternatief 3B	298.753	182.240	5.975	20.913	165.953	125	+++
alternatief 3C	299.903	182.941	5.998	20.993	167.103	126	+++
alternatief 3D	298.628	182.163	5.973	20.904	165.828	125	+++

0 = neutraal effect: geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie; + = positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie; ++ = positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie; +++ = sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie

17.5. Aanvullende maatregelen

Vanuit het oogpunt van de productie zijn geen aanvullende maatregelen voorhanden. Ten aanzien van de beleidsdoelstellingen van de overheid en de projectdoelstelling van de initiatiefnemer, is het wenselijk te kiezen voor een windturbineopstelling met een zo hoog mogelijke productie.

17.6. Samenvatting en waardering effecten

Tabel 17.6 geeft de samenvatting weer van de effecten en de waardering ervan.

Tabel 17.6 Samenvatting en waardering effecten energieproductie en vermeden emissies

aspect	alternatieven en varianten									
	AO	1	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
energieproductie en vermeden emissies permanente effecten (situatie 2028)	0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
energieproductie en vermeden emissies tijdelijke effecten (situatie 2020)	0	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

0 = neutraal effect: geen toe- of afname ten opzichte van de referentiesituatie; + = positief effect; toename van de productie tot 50% opzichte van de referentiesituatie; ++ = positief effect; toename van de productie met meer dan 50% maar minder dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie; +++ = sterk positief effect; toename van de productie met meer dan 100% ten opzichte van de referentiesituatie

Bijlage 1 Literatuurlijst

- [lit. 1] Ministerie van IenM, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2012.
- [lit. 2] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Windenergie op Land, 2014.
- [lit. 3] Royal Haskoning, planMER Plan-MER Structuurvisie Windenergie op land, november 2013.
- [lit. 4] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Randvoorwaarden voor initiatieven (vanuit waterveiligheid), 2015.
- [lit. 5] Provincie Zeeland, Omgevingsplan Zeeland 2012-2018, 2012.
- [lit. 6] Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Monitor Wind op Land 2016, vierde editie, 1 mei 2017.
- [lit. 7] Gemeente Schouwen-Duiveland, Module Energie en Klimaat, Onderdeel van het milieubeleidsplan Gemeente Schouwen-Duiveland, vastgesteld tijdens de raadsvergadering van 25 juni 2009.
- [lit. 8] Gemeente Schouwen-Duiveland, Eerste Eilandelijke Energieagenda Samen op weg naar een energieneutraal Schouwen-Duiveland in 2040, deel 1: de energieagenda 2018-2023, juli 2017.
- [lit. 9] Gemeente Veere, Duurzaamheidsplan gemeente Veere 2017-2020, 2 november 2016.
- [lit. 10] Gemeente Noord-Beveland, Nota Klimaatbeleid 2016-2020.
- [lit. 11] Nota Belvédère, juli 1999.
- [lit. 12] Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, *Stcr.* 2002, 123 zoals laatst gewijzigd in *Stcr.* 2015, 40 363.
- [lit. 13] Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Scheepvaart in Zeeland 2005, oktober 2006.
- [lit. 14] Agentschap NL, Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, september 2013.
- [lit. 15] Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Grondslagen voor waterkeren, januari 1998.
- [lit. 16] Geoconsult 2011.

- [lit. 17] Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Handboek Risicozonering Windturbines, Herziene versie 3.1 september 2014.
- [lit. 18] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Richtlijn vaarwegen 2011, december 2011.
- [lit. 19] Provincie Zeeland, Beleidsregels ontheffingen tijdelijk en uitzonderlijk gebruik luchtvaart provincie Zeeland, juli 2014.
- [lit. 20] SenterNovem, Windkaart van Nederland op 100 m hoogte, juni 2005.
- [lit. 21] Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en het Centraal Bureau voor de Statistiek, Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie Herziening 2015.

Bijlage 2 Verklarende woordenlijst

Activiteit

Een set van samenhangende handelingen, gespecificeerd naar aard, omvang en plaats en geformuleerd vanuit het oogpunt van de initiatiefnemer.

Akoestisch

Betreffende geluid.

Alternatief

Manier waarop de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd.

Archeologie

Wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.

Archeologische waarde

De aan een gebied toegekende (verwachtings)waarde in verband met de in dat gebied voorkomende fysieke menselijke bewonings- en / of gebruikssporen.

Ashoogte

De hoogte gemeten vanaf het maaiveld tot aan de as van de rotor van de windturbine. De ashoogte is niet te maximale bouwhoogte, dat is de tiphoogte (zie daar).

Aspect

Het te onderzoeken thema dat relevant wordt geacht voor het beoordelen van alternatieven.

Autonome ontwikkelingen

Ontwikkelingen die zullen plaatsvinden als de voorgenomen activiteit niet wordt ondernomen.

Barrièrewerking

Geheel dat een versperring vormt (visueel of fysiek); een element dat uitwisseling bemoeilijkt of verhindert.

'Best case'

Het best denkbare geval, zie ook 'worst case'.

Bevoegd gezag

De overheidsinstantie die bevoegd is het besluit te nemen waarvoor dit MER wordt opgesteld. Voor dit MER is het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Veere het bevoegd gezag.

Biotoop

Woongebied van een soort; ruimtelijke eenheid met een karakteristieke homogeniteit, beschouwd vanuit de soort; leefgebied van een groep organismen.

Bodem

Het bovenste gedeelte van de aardkorst, ontstaan onder invloed van organismen in wisselwerking met klimaat, reliëf en moedergesteente.

Commissie m.e.r.

Onafhankelijke commissie die het bevoegde gezag adviseert over de inhoud en de kwaliteit van het MER.

Compenserende maatregel

Maatregel waarbij getracht wordt nieuwe waarden te creëren die vergelijkbaar zijn met de verloren gegane waarden.

Contour

Een lijn getrokken door een aantal punten van gelijke (geluids)belasting. Door contouren te berekenen, is het mogelijk het gebied vast te stellen dat een bepaalde (geluids)belasting ondervindt.

Cultuurhistorie

De geschiedenis van de beschaving.

Cumulatieve gevolgen

Verschillende vormen van verontreiniging en aantasting van het milieu, waarbij de gevolgen van elke vorm afzonderlijk niet ernstig behoeven te zijn, maar van de verschillende vormen samen wel.

dB / dB(A)

Decibel, maat voor geluidsniveau. Maat voor het geluidsdrukniveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijke oor.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS); nu Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Een samenhangend stelsel van natuurkerngebieden, ontwikkelingsgebieden en verbindingzones.

Ecosysteem

Een stelsel van levende organismen en de onderdelen van niet levende natuur, inclusief alle onderlinge betrekkingen in een bepaald geografisch gebied.

Emissie

De hoeveelheid van een stof of geluid die door bronnen in het milieu worden gebracht.

Fauna

De verzameling van diersoorten die in een gebied wordt aangetroffen.

Flora

De verzameling van plantensoorten die in een gebied voorkomen.

Foerageergebied

Gebied dat dieren regelmatig gebruiken om zich te voeden.

Geluidshinder

Gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid.

Geluidsbelasting in dB/dB(A)

De geluidsbelasting is de etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau op een bepaalde plaats afkomstig van bepaalde geluidsbronnen.

Geluidscontour

Een zone waarbinnen een geluidsniveau met een bepaalde hoogte heerst, afkomstig van een bepaalde geluidsbron.

Geomorfologie

Wetenschap die de natuurlijke vorm van het landschap bestudeert, zoals die ontstaan is door geologische processen en eventueel beïnvloed is door menselijk handelen.

Gevoeligheidsanalyse

Analyse naar de gevoeligheid van onderzoeksresultaten bij gewijzigde omstandigheden.

Habitat

Leefgebied van een soort.

Initiatiefnemer

Diegene die de activiteit wil ondernemen waarvoor het MER wordt opgesteld.

Kwalificerende habitattypen en soorten

Habitattypen en soorten die de aanleiding zijn om een gebied als Natura 2000-gebied aan te merken.

Kwalitatieve effecten

Effecten op de samenstelling (kwaliteit).

Kwantitatieve effecten

Effecten op de hoeveelheid (effecten op de maat).

Landschap

De waarneembare ruimtelijke verschijningsvorm van het aardoppervlak, die wordt bepaald door de onderlinge samenhang en wederzijdse beïnvloeding van de factoren reliëf, bodem, water, klimaat, flora en fauna alsmede de wisselwerking met de mens.

Langzaam verkeer

Fietsers en wandelaars.

Leefgebieden

Gebieden waarin een bepaalde soort leeft [zie ook biotoop; habitat].

Maaiveld

De hoogte van het grondoppervlak ten opzichte van de referentiehoogte (NAP, Normaal Amsterdams Peil).

MER

Milieueffectrapport.

Mitigerende maatregelen

Maatregelen voor het verminderen van nadelige effecten op het milieu door het treffen van bepaalde maatregelen.

Natuurdoeltype

Een nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal.

NRD

Notitie reikwijdte en detailniveau. Het document op basis waarvan het bevoegd gezag en de Commissie voor de milieu-effectrapportage een advies heeft uitgebracht over de onderwerpen waaraan in dit MER aandacht moet worden besteed.

Omgevingsvergunning

De vergunning als bedoeld in artikel 2.1 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voor het bouwen, oprichten en inwerking hebben van de nieuwe windturbines.

Overdraai

Het grondoppervlak waarover de rotoren van de windturbines draaien wanneer de windturbine in werking is.

Permanente effecten

Effecten van de ingreep, die optreden zolang de voorgenomen activiteit aanwezig is.

Plangebied

Het gebied waarin de voorgenomen activiteit wordt ondernomen.

Populatie

Een zich min of meer handhavende groep individuen van een soort in een bepaald gebied; verzameling van individuen van één soort die in een bepaald gebied voorkomt.

Referentie

Vergelijkingsmaatstaf.

Referentiesituatie

De situatie waarbij de voorgenomen activiteit niet gerealiseerd wordt maar de autonome ontwikkeling wel plaatsvindt.

Repowering

Het opwaarderen van een bestaande windturbine door het vervangen van een bestaande windturbine met een nieuwer windturbintype met een hogere opwekkingscapaciteit. De bestaande afmetingen van de windturbine hoeven daarbij niet te wijzigen.

Schuifruimte

In dit MER wordt onder schuifruimte verstaan: het grondoppervlak waarbinnen een nieuwe windturbine gebouwd kan worden. Deze schuifruimte is gelijk aan het grondoppervlak waarover de rotoren van de windturbines draaien wanneer de windturbine in werking is (zogenaamde overdraai, zie hiervoor).

Studiegebied

Gebied waar relevante effecten op kunnen treden veroorzaakt door het windturbineproject ten behoeve waarvan dit MER wordt opgesteld.

SVIR

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte van het Ministerie Infrastructuur en Milieu, vastgesteld 2012.

SvWOL

De Structuurvisie Wind op Land van het Ministerie Infrastructuur en Milieu, vastgesteld 2014.

Tijdelijke effecten

Het begrip wordt in dit verband gebruikt voor effecten die optreden bij de aanleg van het windturbineproject ten behoeve waarvan dit MER wordt opgesteld.

Tiphoogte

De hoogte gemeten vanaf het maaiveld tot aan de tip van de rotor van de windturbine. In tegenstelling tot de ashoogte (zie hiervoor), is de tiphoogte te beschouwen als de maximale bouwhoogte van de windturbine.

Variant

Alle verdere onderverdelingen op de alternatieven worden aangeduid als varianten.

Vegetatie

De ruimtelijke verschijningsvorm van planten in samenhang met de plaatsen waar zij groeien en in de rangschikking die zij uit zichzelf hebben ingenomen.

Windwerkgroep

De windwerkgroep is een ad hoc werkgroep die de besluitvormingsprocedures voor dit windproject begeleidt en waarin vertegenwoordigers van de betrokken overheden (Rijkswaterstaat, provincie en de drie gemeenten) samen met de initiatiefnemer en een tweetal natuurorganisaties (Natuurmonumenten en Het Zeeuws Landschap) zijn vertegenwoordigd.

Watervergunning

De vergunning als bedoeld in artikel 6.5 van de Waterwet voor het bouwen op of nabij een waterkering, het onttrekken van (grond)water en/of het lozen op het oppervlaktewater.

Wabo

Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.

Wm

Wet milieubeheer.

Wro

Wet ruimtelijke ordening.

Wtw

Waterwet.

'Worst case'

Het slechts denkbare geval, zie ook 'best case'.

Bijlage 3 Overzicht wijze waarop advies van Cie. m.e.r. is verwerkt

onderdeel advies		plaats in dit MER waar (en wijze waarop) onderdeel is verwerkt
	Hoe verhoudt zich de projectdoelstelling tot de opgave vanuit de provinciale taakstelling (570 MW). Wat is de visie van de gemeenten hierop.	Opgenomen in hoofdstuk 2 van dit MER.
2.1	Kaart met de gebiedsafbakening van het windpark, zoals is voorgeschreven in de VRPZ.	Opgenomen in paragraaf 4.1 van dit MER: voor de gemeenten Veere en Schouwen-Duiveland betreft het een tekstuele vermelding dat het om de voormalige werkeilanden Neeltje Jans en Roggenplaat gaat. Voor Noord-Beveland is een kaart opgenomen met een afbakening op basis van de landschappelijke analyse.
2.2	Opnemen Energieakkoord in het beleidskader.	Opgenomen in hoofdstuk 2 van dit MER.
3.1	Geef voor zowel de exploitatiefase in 2020 als in 2027 een heldere beschrijving met kaart- en beeldmateriaal van het voornemen en de alternatieven, inclusief de bijbehorende voorzieningen. Geef daarbij aan of het om op te schalen turbines of nieuwe turbines gaat en toets de verschillende alternatieven tevens aan het gekozen concept van de 'kleine vides' uit de landschappelijke visie.	De weergave van de alternatieven en varianten is opgenomen in paragraaf 4.3, de twee locatiealternatieven voor de windmeetmast zijn opgenomen in 3.3. Alle effecten van de alternatieven en varianten zijn verder beschreven in deel B van dit MER, waarbij de toets op landschappelijke effecten in hoofdstuk 9 is gedaan aan de hand van het landschapsmodel 'kleine vides'.
3.1 en 3.2	Geadviseerd wordt om het Windpark Roggeplaat West in het MER onderdeel te maken van het voornemen en niet van de autonome ontwikkeling.	Dit advies is overgenomen, zie de toelichting in hoofdstuk 1 van dit MER.
4.1	Geadviseerd wordt om de effecten van de alternatieven zowel tijdens de aanlegfases als in de twee exploitatiefases (in de periode 2020 en 2027 en de periode na afronding in 2028) in beeld te brengen.	Dit advies is overgenomen, zie paragraaf 5.12 (alternatieven en varianten) en 6.5 (voor het VKA) en verder deel B van dit MER.
	Geef de kwantitatief vast te stellen effecten van het voornemen en de alternatieven op het milieu en de leefomgeving ook weer per opgewekte kilowattuur (kWh) om een goede vergelijking te kunnen maken.	Dit advies is overgenomen voor de aspecten 'geluid' en 'slagschaduw' in de vorm van een relatieve toets aan het aantal opgewekte kWh per jaar per km ² verstoord gebied, zie hoofdstuk 10 en 11 van dit MER.
4.2	Bereken de energieopbrengst van de turbines op basis van betrouwbare windstatistieken en eventuele opbrengstgegevens van operationele turbines. Geef ook aan welke opbrengstdervingen (kunnen) ontstaan door mitigerende maatregelen zoals stilstandsvoorzieningen voor bijvoorbeeld natuur en leefomgeving.	Dit advies is overgenomen, zie paragraaf 5.11 (alternatieven en varianten) en 6.5 (voor het VKA) en verder hoofdstuk 17 in deel B van dit MER.

onderdeel advies		plaats in dit MER waar (en wijze waarop) onderdeel is verwerkt
4.3	De Commissie adviseert om kwalitatieve visualisaties te maken door middel van fotomontages en/of een interactief 3D-model, gezien vanaf ooghoogte, van dichtbij en van grotere afstand.	Dit advies is overgenomen, de fotovisualisaties zijn opgenomen in het bijlagerapport landschap bij dit MER.
	Afwijking van de ideale mast/rotordiameter verhouding heeft mogelijk een negatieve invloed op de landschappelijke beoordeling. Het is daarom wenselijk om bij de visualisaties ook een turbineopstelling met de meest afwijkende verhouding mast/rotordiameter te visualiseren waarvoor de bestemmingsplannen straks toestemming geven. In het plangebied zullen turbines staan die van elkaar verschillen in hoogte, rotor- en gondeltype en die op verschillende onderlinge afstanden staan. Laat zien wat het landschappelijke effect is van deze hoogte- en vormverschillen.	De ideale verhouding mast/rotordiameter is toegelicht in paragraaf 9.1 van deel B van dit MER. Daar is ook onderbouwd waarom vanuit landschappelijk oogpunt een afwijkende verhouding, of turbinetype, op deze locatie niet storend is. Een visualisatie is om die reden achterwege gebleven.
	Voor turbines met een tiphoogte van hoger dan 150 meter is verlichting verplicht. Onderzoek en beschrijf in het MER daarom ook de invloed van verlichting op de beleving overdag en bij nacht. Beschrijf welke mogelijke maatregelen er zijn om deze hinder terug te dringen.	Het aspect verlichting en lichthinder is opgenomen en beschreven in hoofdstuk 9 van deel B van dit MER. Daar is ook een toelichting opgenomen hoe de initiatiefnemer om wenst te gaan met de verlichting van de windturbines bij de verdere planuitwerking van dit windproject.
	Houd rekening met de interferentie van bestaande en in uitvoering zijnde windparken zoals Windpark Jacobapolder-Rippolder.	De landschappelijke effecten (inclusief interferentie) die op kunnen treden wanneer Windpark Jacobapolder-Rippolder is gerealiseerd, zijn beschreven hoofdstuk 9 van deel B van dit MER.
4.4	De Commissie adviseert in het MER de volgende stappen te doorlopen voor het ecologisch onderzoek: • geef de (relevante) beschermde gebieden aan op kaart en ga in op de grondslag van de bescherming; • schets op hoofdlijnen het ecologische functioneren van het studiegebied; • beschrijf de relevante ingreep-effect relaties in de aanlegfase (zoals verstoring door licht, (onderwater)geluid, beweging en/of ruimtebeslag) en de effecten in de exploitatiefase; • geef een onderbouwde kwantitatieve inschatting van aanvaringsslachtoffers van lokale broedvogels, foeragerende of rustende vogels, trekkende vogels (seizoenstrek) en vleermuizen; • bereken voor tenminste het voorkeursalternatief de relevante soorten vogels en vleermuizen de additionele sterfte ten opzichte van de natuurlijke sterfte; • breng de mogelijkheden voor mitigatie in beeld.	De hoofdlijnen van het ecologisch onderzoek voor alle onderzochte alternatieven en varianten zijn beschreven in hoofdstuk 8 in deel B van dit MER. De gevraagde kwantitatieve onderbouwingen en de effecten van mitigatie zijn beschreven in de passende beoordeling en soortentoets die voor het voorkeursalternatief zijn opgesteld.

onderdeel advies		plaats in dit MER waar (en wijze waarop) onderdeel is verwerkt
4.4	De Commissie adviseert indien aan de orde een Passende beoordeling op te nemen in het MER of deze als bijlage toe te voegen.	Deze is opgenomen (voor het voorkeursalternatief) als bijlage bij dit MER.
	Geef de NNN-gebieden (inclusief ecologische verbindingzones) duidelijk aan op kaart en beschrijf de 'wezenlijke kenmerken en waarden' aan de hand van de natuurbeheertypen. Ga na of het voornemen/ alternatieven in de aanleg- of gebruiksfase gevolgen kan hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Indien compensatie noodzakelijk is, geef dan aan waar en op welke wijze deze kan worden uitgevoerd.	Deze gevolgen zijn beschreven in hoofdstuk 8 (in deel B) van dit MER voor de onderzochte alternatieven en varianten en in paragraaf 6.5 voor het voorkeursalternatief. Compensatie van NNN-areaal is voor het VKA niet aan de orde.
	Ga in op de mogelijke gevolgen van het voornemen en de alternatieven voor soorten die op grond van de Wet natuurbescherming zijn beschermd. Ga in op de gevolgen voor de gunstige staat van instandhouding en bepaal of verbodsbepalingen van de Wnb overtreden kunnen worden. Ga na of de 1%-mortaliteitsnorm cumulatief wordt overschreden voor vogel- of vleermuissoorten. Beschrijf de gevolgen van ruimtebeslag en barrièrewerking van turbines voor lokale broedvogels, waaronder kustbroedvogels. Indien de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten in gevaar komt, geef dan aan op welke wijze mitigerende maatregelen kunnen worden toegepast. Motiveer op grond waarvan verondersteld wordt dat een eventueel benodigde ontheffing op grond van de Wnb wordt verleend.	Deze gevolgen zijn beschreven in hoofdstuk 8 (in deel B) van dit MER voor de onderzochte alternatieven en varianten en in paragraaf 6.5 voor het voorkeursalternatief, alsmede in soortentoets (voor het voorkeursalternatief) die als bijlage bij dit MER is opgenomen.
4.5	De Commissie vindt het van belang dat ook de mate van geluid- en slagschaduw hinder onder de maximale grenswaarden worden onderzocht. Geef tevens aan in hoeverre de geluidbelasting op woningen verandert wanneer wordt gevarieerd met de bronvermogens en posities van de turbines. Breng bij overschrijding van de norm bij woningen in beeld welke maatregelen mogelijk zijn om wel aan de eisen te voldoen. Beschouw ook hoe hoog de cumulatieve geluidbelasting is in combinatie met de andere geluidbronnen, zoals de N57, de bestaande turbines, eveneens uitgedrukt in L_{den} . Geef een beschouwing over de (kans op) hinder door laagfrequent geluid.	Deze gevolgen zijn beschreven in hoofdstuk 10 en 11 (in deel B) van dit MER voor de onderzochte alternatieven en varianten en in paragraaf 6.5 voor het voorkeursalternatief. Daarbij is ook de cumulatieve geluidsbelasting in beeld gebracht, waarbij alle gevraagde geluidsbronnen zijn betrokken. Vanwege het ontbreken van een toetsingskader hiervoor, is (in lijn met het standpunt van het verantwoordelijke ministerie) een beschouwing van mogelijk laagfrequent geluid achterwege gebleven. Voor de deelprojecten in de gemeenten Schouwen-Duiveland en Veere is dergelijke hinder sowieso niet te verwachten vanwege het ontbreken van geluidsgevoelige objecten in dit deel van het studiegebied. Mocht dat aan de orde zijn voor het deelproject Jacobahaven in de gemeente Noord-Beveland, dan wordt dit aspect te zijner tijd in de besluitvormingsprocedure betrokken.

onderdeel advies		plaats in dit MER waar (en wijze waarop) onderdeel is verwerkt
4.6	Onderzoek de risico's voor passanten en schepen in de diverse havens conform het aangegeven Handboek. Beschrijf in het MER op hoofdlijnen de effecten die het voornemen en de alternatieven kan hebben op de scheepvaart. Beschouw daarbij ook de risico's op plaatsen die bestemd zijn voor recreatie, de Koninklijke Nederlandse Redding Maatschappij en op het sluizencomplex. Geef ook een beschouwing van de risico's voor recreanten op het nabijgelegen strand.	Deze gevolgen zijn beschreven in hoofdstuk 13 (in deel B) van dit MER voor de onderzochte alternatieven en varianten en in paragraaf 6.5 voor het voorkeursalternatief.

