



Samenvatting MER Windpark Bouwdokken

Juli 2010

E-Connection Project BV
Eco-kantoor
Postbus 101
3980 CC Bunnik

tel: 030 - 659 8000
fax: 030 - 659 8001

e-mail: info@e-connection.nl
website: www.e-connection.nl

P89/ Juli 2010

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	1
1.1 Achtergrond en locatiekeuze	1
1.2 M.e.r.-procedure, initiatiefnemer en bevoegd gezag	1
1.3 Voorgenomen activiteit en varianten	3
2 Effectbeoordeling en vergelijking	10
2.1 Toelichting bij de effectbeoordeling	10
2.2 Referentiesituatie: het nulalternatief	10
2.3 Energieopbrengst en vermeden emissies (hoofdstuk 5)	10
2.4 Landschap (hoofdstuk 6)	12
2.5 Licht en slagschaduw (hoofdstuk 7)	15
2.6 Geluid (hoofdstuk 8)	15
2.7 Natuur (hoofdstuk 9)	16
2.8 Toetsing aan natuurwetgeving (hoofdstuk 10)	21
2.9 Veiligheid (hoofdstuk 11)	21
3 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	23
3.1 MMA op basis van de absolute effecten	23
3.2 MMA op basis van de effecten per eenheid van energie	23
4 Mitigerende maatregelen	25
4.1 Mitigerende maatregelen tijdens de aanleg	25
4.2 Mitigerende maatregelen tijdens gebruik	25
5 Leemten in kennis en monitoring en evaluatie	27
5.1 Leemten in kennis	27
5.2 Aanzet Monitoring- en Evaluatie Programma	27

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en locatiekeuze

Het opwekken van elektriciteit met behulp van windenergie is van groot belang om de uitstoot van CO₂, die ontstaat bij de verbranding van fossiele brandstoffen, te beperken. Van de verschillende duurzame energie opties is windenergie op land momenteel (2010) de meest kosteneffectieve en meest rendabele.

Windpark OSK BV wil Windpark Bouwdokken realiseren en exploiteren rond de voormalige Bouwdokken bij de Stormvloedkering in de Oosterschelde. De Stormvloedkering is door de Provincie Zeeland aangewezen als concentratiegebied voor de plaatsing van windturbines [Provincie Zeeland, 2006]. Met de realisatie van Windpark Bouwdokken wordt een bijdrage geleverd aan de windenergie doelstellingen van de Provincie Zeeland en van de Rijksoverheid.

Voor de aanleg en exploitatie van dit windpark zijn diverse vergunningen nodig, zoals een vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (= Wbr) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, een bouwvergunning en milieuvergunning van de Gemeente Veere, een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet van de Provincie en mogelijk een ontheffing op grond van de Flora- en faunawet van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Op grond van het vigerende bestemmingsplan Neeltje Jans 2003 is de bouw van het windpark niet mogelijk. Het bestemmingsplan wordt door de Gemeente Veere herzien teneinde de bouw van Windpark Bouwdokken mogelijk te maken.

De voorgenomen activiteit (Windpark Bouwdokken) past binnen het nationaal, provinciaal en gemeentelijk beleid.

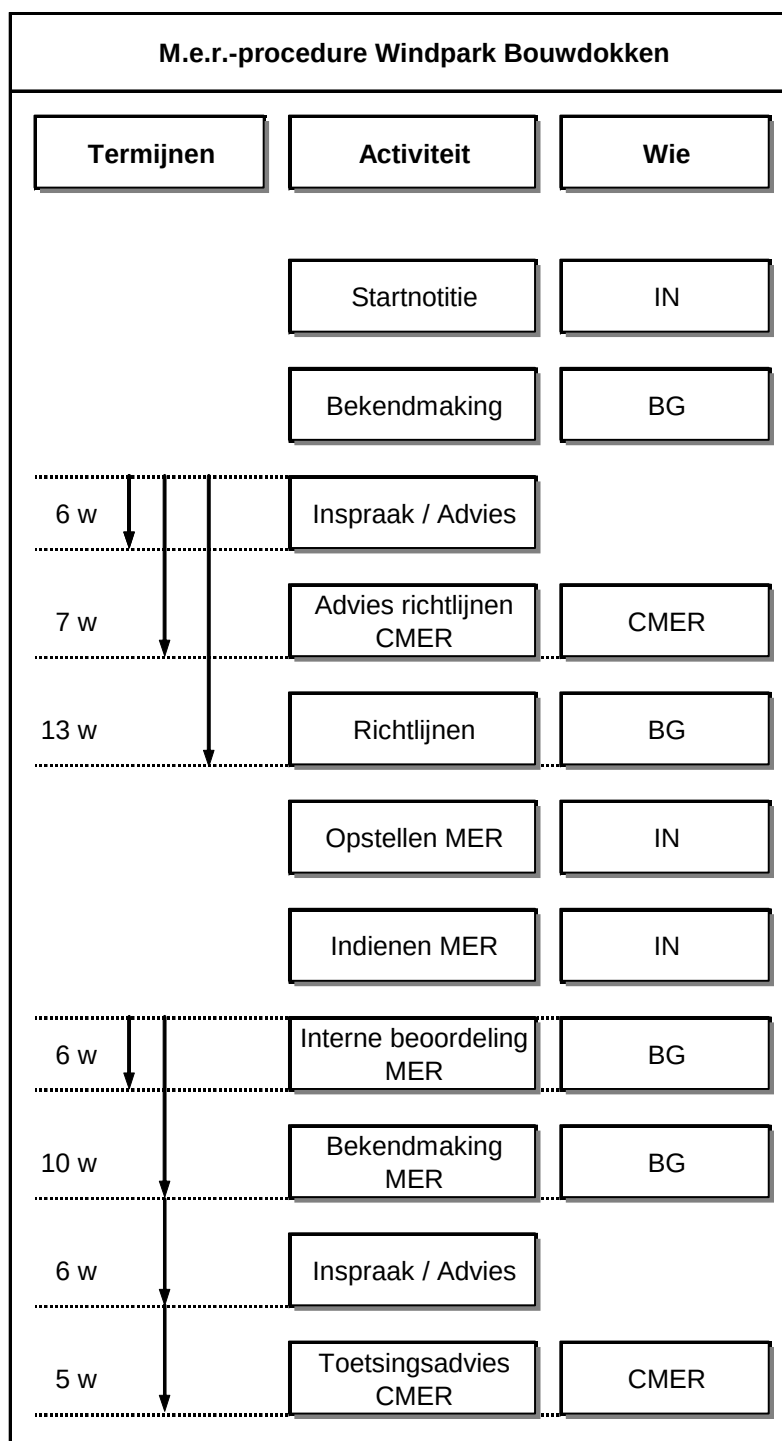
1.2 M.e.r.-procedure, initiatiefnemer en bevoegd gezag

Ten behoeve van de besluitvorming over de wijziging van het bestemmingsplan Neeltje Jans en de vergunningen en ontheffingen wordt door Windpark OSK BV de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) doorlopen. De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel voor de besluitvorming en is bedoeld om inzicht te krijgen in de verwachte milieueffecten, zodat de mogelijke gevolgen voor het milieu volwaardig in de besluitvorming kunnen worden meegewogen.

In deze m.e.r.-procedure is Windpark OSK BV de *initiatiefnemer (IN)*.
De Raad van de Gemeente Veere is het *bevoegd gezag (BG)*.

De startnotitie [E-Connection, 2008], welke in november 2008 door E-Connection is ingediend bij de Gemeente Veere, vormt de formele start van de m.e.r.-procedure (zie figuur 1).

Figuur 1 **Overzicht m.e.r.-procedure**



De Gemeente Veere heeft het initiatief bekend gemaakt door publicatie in de Staatscourant en in de Faam van 17 december 2008. In deze aankondiging is het publiek gewezen op de mogelijkheid om binnen zes weken schriftelijk te reageren.

Daarnaast is door de Gemeente Veere de startnotitie voor advies naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (C-m.e.r.) en de andere wettelijke adviseurs gestuurd. Naar aanleiding van de startnotitie heeft de C-m.e.r. advies uitgebracht ten aanzien van de richtlijnen [C-m.e.r., 2009] voor dit milieueffectrapport.

Op 23 april 2009 heeft de gemeenteraad van Veere, mede op basis van de ontvangen reacties, de richtlijnen vastgesteld [Gemeente Veere, 2009].

Vervolgens is het milieueffectrapport opgesteld en ingediend. De Gemeente Veere beoordeelt dit milieueffectrapport op aanvaardbaarheid. Dit rapport wordt samen met het (voor)ontwerp bestemmingsplan ter inzage gelegd en vormt een belangrijk onderdeel bij de beoordeling van de vergunningaanvraag.

De mogelijkheid tot inspraak wordt bekend gemaakt volgens de daartoe in de wet opgenomen voorschriften. In dat kader wordt een openbare hoorzitting georganiseerd waar insprekers hun opmerkingen mondeling kunnen toelichten. Tevens wordt door de Gemeente Veere een exemplaar van het milieueffectrapport naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (C-m.e.r.) en de overige wettelijke adviseurs gestuurd. Het milieueffectrapport wordt door de C-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de beoordeling worden de inspraakreacties betrokken. Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het milieueffectrapport voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening over te kunnen gaan. Het eindoordeel van de C-m.e.r. wordt, nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, vastgelegd in een toetsingsadvies.

1.3 Voorgenomen activiteit en varianten

Windpark Bouwdokken bestaat uit negen windturbines, elk met een vermogen van circa 6 MW (voorkeursvariant Max). De belangrijkste onderdelen van het windpark zijn de windturbines, de funderingen, de onderhoudswegen vanaf de openbare weg naar de windturbines, de opstelplaatsen, het 150 kV transformatorstation en de ondergrondse elektriciteitskabels en het servicegebouw.

De windturbines hebben een ashoogte van circa 117 meter en een rotordiameter van 126 meter. De geproduceerde energie wordt door middel van ondergrondse kabels van de windturbines naar het transformatorstation gebracht en van dit station via een ondergrondse 150 kV transportverbinding naar het aansluitpunt met het landelijk hoogspanningsnet.

In figuur 2 worden de locaties van de windturbines met het symbool  weergegeven. Het transformatorstation wordt weergegeven met het symbool  en het servicegebouw wordt weergegeven met het symbool .

Figuur 2 De locaties van de windturbines van Windpark Bouwdokken in voorkeursvariant Max



In alternatief 9x3,6 MW worden in plaats van negen windturbines van 6 MW, negen windturbines van 3,6 MW geplaatst. Deze 3,6 MW windturbines hebben een ashoogte van 80 meter en een rotordiameter van 107 meter. Het vermogen, de ashoogte en de rotordiameter van deze windturbines zijn kleiner dan in de voorkeursvariant, met als gevolg andere milieueffecten (zowel positieve als negatieve milieueffecten). De locaties van de windturbines in alternatief 9x3,6 MW zijn gelijk aan de locaties van de windturbines in voorkeursvariant Max (zie figuur 2).

In alternatief Blok worden vier windturbines van 6 MW geplaatst. Op Neeltje Jans zijn meerdere windparken vergund volgens het blokkenmodel zoals voorgesteld door Bosch & Slabbers [2004]. Dit alternatief sluit aan op dit blokkenmodel.

De locaties van de windturbines zijn zo gekozen, dat ze binnen de planlocatie in de overheersende windrichting (zuidwest) op een maximale afstand uit elkaar staan. Hierdoor worden eventuele zog-effecten beperkt en is de opbrengst van de windturbines hoger. De locaties van de windturbines zijn weergegeven in figuur 3.

Figuur 3 **Locatie windturbines in alternatief Blok (4x6 MW)**

In tabel 1 zijn de belangrijkste kenmerken van de voorkeursvariant en alternatieven gegeven.

Tabel 1 **Kenmerken van het windpark en de windturbines**

Kenmerken	Voorkeursvariant Max	Alternatief 9x3,6 MW	Alternatief Blok
<i>Kenmerken van het windpark</i>			
Aantal windturbines	9	9	4
Opgesteld vermogen (MW)	54	32,4	24
<i>Kenmerken van de windturbines</i>			
Vermogen (MW)	6	3,6	6
Rotordiameter (m)	126	107	126
Ashoogte (m)	117	80	117
Aantal rotorbladen	3	3	3
Levensduur	>20 jaar	>20 jaar	>20 jaar

Varianten transformatorstation en servicegebouw

Voor de locatie van het transformatorstation zijn meerdere alternatieven op Neeltje Jans onderzocht [Van der Starre, 2009]. Een locatie dichtbij het windpark heeft vanwege de transportverliezen echter de voorkeur. Een alternatieve locatie voor het transformatorstation is aangegeven in figuur 4 met het symbool ★.

Het servicegebouw komt bij voorkeur direct naast het transformatorstation. De alternatieve locatie voor het servicegebouw is aangegeven met het symbool $\blacklozenge$.

Een andere alternatieve locatie voor het servicegebouw ligt ten zuiden van het Centraal Opslag Terrein (COT) van Rijkswaterstaat (zie figuur 5). Hierbij wordt de locatie van het servicegebouw echter niet gecombineerd met de locatie van het transformatorstation.

Figuur 4 **Alternatieve locatie voor het transformatorstation en het servicegebouw**



Tijdelijk bouwterrein tijdens de aanleg

Voor de aanleg van het windpark moet in de nabijheid van de windturbines een tijdelijk bouwterrein worden ingericht voor tijdelijke opslag van materialen en gereedschappen en enkele keten. De benodigde afmetingen van dit bouwterrein zijn 50 x 100 m. Deze ruimte is alleen gedurende de aanleg van het windpark benodigd. Ruimte voor het bouwterrein is beschikbaar ten oosten van de locatie van het transformatorstation op de Bouwdokken. Alternatieve locaties voor dit tijdelijke bouwterrein in de nabijheid van de Bouwdokken liggen ten zuiden van het Centraal Opslag Terrein (COT) van Rijkswaterstaat en bij de Vluchthaven van Neeltje Jans. Deze locaties zijn met pijlen aangegeven in figuur 5.

Figuur 5 Mogelijke locaties voor het tijdelijk bouwterrein



Aansluiting op het net

Voor de aansluiting op het net is een aantal opties onderzocht:

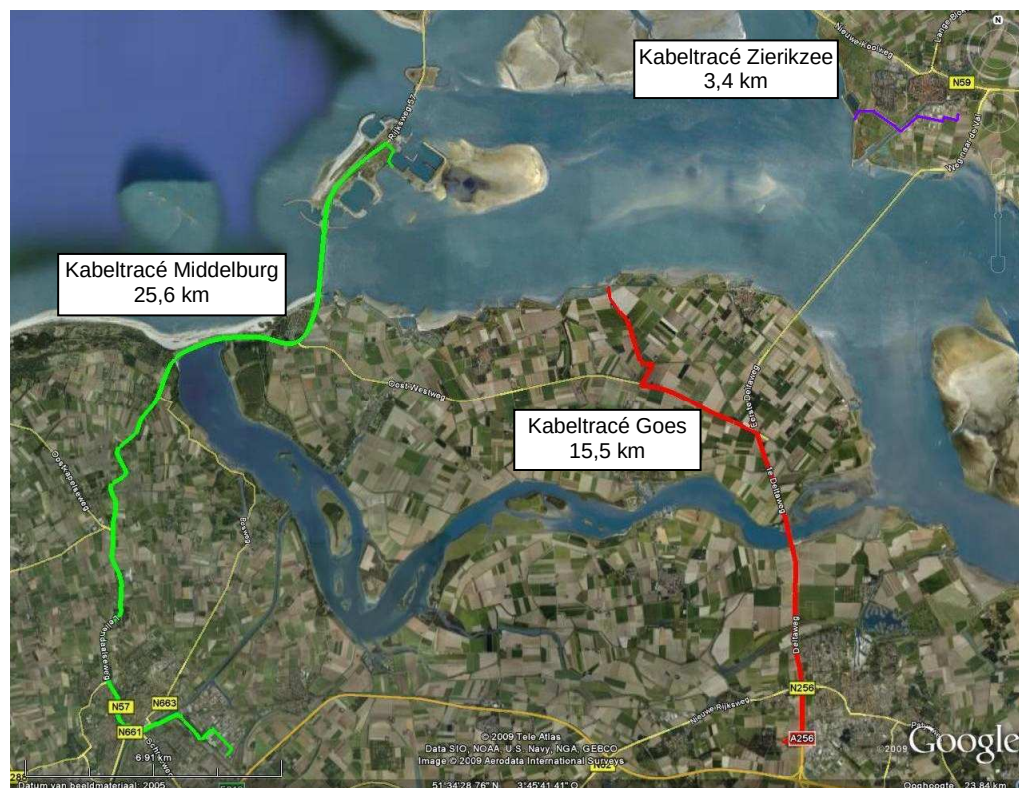
- Aansluiting te Middelburg via de Oosterscheldekering, de Veerse Gatdam en Noord-Beveland;
- Aansluiting te Goes via de Oosterschelde en Noord-Beveland;
- Aansluiting te Zierikzee via de Oosterschelde.

Bij de plaatsbepaling van de kabeltracés door de Oosterschelde is rekening gehouden met de kernzone van de Oosterscheldekering. In deze kernzone bevindt zich de bodembescherming om erosie tegen te gaan. Ook is rekening gehouden met de ligging van de zandplaten die bij laagwater droog vallen en waarop zeehonden kunnen rusten en diverse steltlopers foerageren. Deze gebieden zijn, voor zover mogelijk, vermeden.

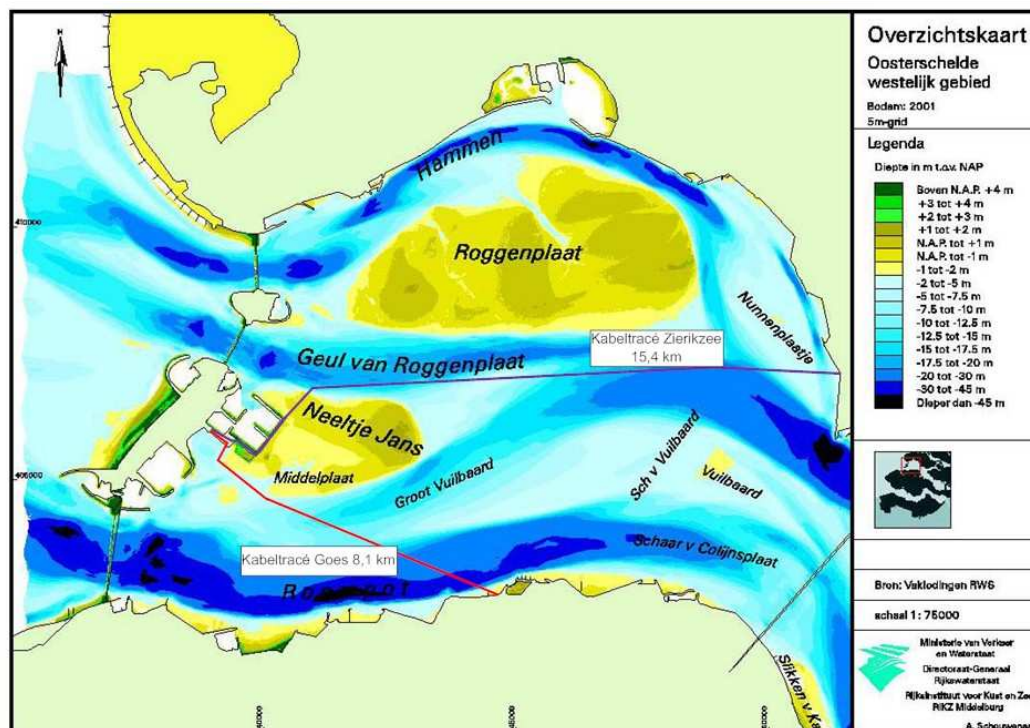
Voor de kabelroute over land wordt zoveel mogelijk een route langs bestaande infrastructuur gevolgd. Dit heeft als voordeel dat de kabelroute goed bereikbaar is en ook wordt op deze wijze zo min mogelijk de natuur en ander gebruik verstoord.

In de volgende figuren worden de verschillende kabeltracés weergegeven.

Figuur 6 Kabeltracés over land



Figuur 7 Kabeltracés door de Oosterschelde



Een belangrijk criterium bij de bepaling van de voorkeursvariant voor de aansluiting op het net is de kabellengte. De lengte van de kabels naar het station in Zierikzee is het kortst (18,8 kilometer). Echter, voor de aansluiting is 150 kV nodig en het station in Zierikzee is op dit moment (april 2010) een 50 kV onderstation. Er zijn plannen om dit station op te schalen naar 150 kV [Delta Netwerkbedrijf BV, 2007], maar zolang hierover nog geen zekerheid is verkregen, is aansluiting te Zierikzee voor de initiatiefnemer geen reële optie.

De kabeltracés naar Middelburg en Goes zijn 25,6 en respectievelijk 23,6 kilometer lang. Het tracé naar Goes loopt deels door de Oosterschelde. Dit brengt tijdens de aanleg effecten op vissen, zeezoogdieren en bodemleven in het Natura2000-gebied Oosterschelde met zich mee. Aansluiting van het windpark te Middelburg heeft daarom de voorkeur. Bij aansluiting van Windpark Bouwdokken in Middelburg moet een elektriciteitskabel over de Oosterscheldekering worden aangelegd. Deze kabel wordt aan de buitenzijde van de kering in een kabeldrager gelegd. De kabel wordt dus niet in de verkeerskoker gelegd.

2 Effectbeoordeling en vergelijking

In dit hoofdstuk van de samenvatting worden de belangrijkste resultaten van de effectbeoordeling samengevat en per aspect gepresenteerd. Waar relevant wordt ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase van het windpark. Effecten van de verwijdering van het windpark zijn gelijk aan die van de aanleg, behalve dat er bij de verwijdering geen sprake is van heien van de fundaties. De effecten van verwijdering worden daarom niet apart behandeld.

2.1 Toelichting bij de effectbeoordeling

Wanneer geen of zeer kleine verschillen in milieueffecten optreden ten opzichte van het nulalternatief krijgt een inrichtingsvariant de kwalitatieve waardering "0". Wanneer voor een inrichtingsvariant negatieve milieueffecten worden verwacht ten opzichte van de nulalternatief wordt dit uitgedrukt met de relatieve beoordeling "-".

In geval van positieve milieueffecten wordt een beoordeling "+" gegeven.

Voor een aantal milieuaspecten zal de realisatie van de inrichtingsvarianten negatieve milieueffecten met zich meebrengen. Vaak zal dan het verschil in effecten tussen het nulalternatief en de inrichtingsvarianten groter zijn dan het verschil tussen de inrichtingsvarianten onderling. Om toch verschillen tussen inrichtingsvarianten in een kwalitatieve beoordeling tot uiting te kunnen brengen, zijn de beoordelingen "++" en "--" gehanteerd. Dit geeft aan dat het milieueffect van de betreffende variant groter is dan van de variant met een enkele "-" of "+" beoordeling. Dit betekent echter niet dat er evenredigheid is tussen de waarderingen "0", "-" en "--". Tevens betekent een waardering "-" of "--" niet dat het effect significant is. Er wordt enkel een verschil in effect aangeduid tussen de varianten (relatieve effectbeoordeling).

2.2 Referentiesituatie: het nulalternatief

De referentiesituatie bestaat uit de bestaande situatie zoals deze in 2009 was, aangevuld met de windturbines die op dat moment wel vergund, maar nog niet gebouwd zijn. Zo zijn bij de Roompotsluis de twee windturbines op de zuidelijke havendam reeds vergund, maar nog niet gebouwd. Hetzelfde geldt voor de vierde windturbine van Windpark Neeltje Jans. Op het eiland Roggenplaat worden de twaalf Enercon windturbines van 400 kW vervangen door vier windturbines uit de 3 MW klasse. Deze windturbines zullen gerealiseerd zijn op het moment dat met de bouw van Windpark Bouwdokken gestart kan worden.

Het nulalternatief is het alternatief waarbij geen nieuwe windturbines op de Bouwdokken op de Oosterscheldekering worden geplaatst.

Het nulalternatief leidt niet tot realisatie van de gestelde doelen en is voor de initiatiefnemer dus niet realistisch. Het nulalternatief dient slechts als referentie voor de beschrijving van de effecten van de overige alternatieven.

2.3 Energieopbrengst en vermeden emissies (hoofdstuk 5)

In tabel 2 worden de verwachte energieopbrengsten en de vermeden emissies van en door het windpark weergegeven. In voorkeursvariant Max wordt de meeste duurzame energie gerealiseerd en daarmee ook de hoogste reductie aan CO₂, NO_x en SO₂. Alternatief Blok heeft de laagste opbrengst en de kleinste reductie aan vermeden emissies.

Tabel 2 Energieopbrengst en vermeden emissies

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Energieopbrengst (MWh/jaar)	187.100	110.300	88.200
Vermeden CO ₂ emissie (ton/jr)	110.800	65.300	52.200
Vermeden NO _x emissie (ton/jr)	109	64	52
Vermeden SO ₂ emissie (ton/jr)	31	18	15

De relatieve effectbepaling is gegeven in tabel 3.

Tabel 3 Relatieve effectbepaling energieopbrengst en vermeden emissies

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Energieopbrengst	++	+ / ++	+
Vermeden CO ₂ emissie	++	+ / ++	+
Vermeden NO _x emissie	++	+ / ++	+
Vermeden SO ₂ emissie	++	+ / ++	+

Bijdrage van Windpark Bouwdokken aan de doelstellingen

Windpark Bouwdokken levert een aanzienlijke bijdrage aan de doelstellingen voor windenergie van de Provincie Zeeland. In de Zeeuwse Strategienota Energie- en klimaatbeleid 2008-2012 [Provincie Zeeland, 2008] is de doelstelling geformuleerd om in 2012 400 MW aan windenergie in Zeeland te hebben gerealiseerd. De bijdrage van Windpark Bouwdokken aan deze doelstelling is gegeven in tabel 4.

Tabel 4 Bijdrage aan de doelstelling voor windenergie van de Provincie Zeeland

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Windparkvermogen (MW)	54	32,4	24
Bijdrage aan de doelstelling	14%	8%	6%

Ten aanzien van luchtkwaliteit is in het Omgevingsplan [Provincie Zeeland, 2006] de volgende doelstelling geformuleerd:

“In 2030 is de grootschalige luchtkwaliteit zodanig verbeterd dat er slechts sprake is van een verwaarloosbaar risico voor mens en natuur.”

Bij de opwekking van windenergie wordt in vergelijking met de opwekking van elektriciteit door middel van fossiele brandstoffen fors minder NO_x en SO₂ uitgestoten. Windpark Bouwdokken levert dus een bijdrage aan de verbetering van de luchtkwaliteit.

In het Werkprogramma Schoon en Zuinig [Ministerie van VROM, 2007a] heeft het (inmiddels demissionaire) kabinet, zich de doelstelling gesteld om voor 2012 2.000 MW windenergie op land te realiseren. Deze landelijke doelstelling is vertaald naar doelstellingen per provincie. De doelstelling voor de provincie Zeeland en de bijdrage van Windpark Bouwdokken aan deze doelstelling zijn reeds beschreven in de voorgaande alinea.

2.4 Landschap (hoofdstuk 6)

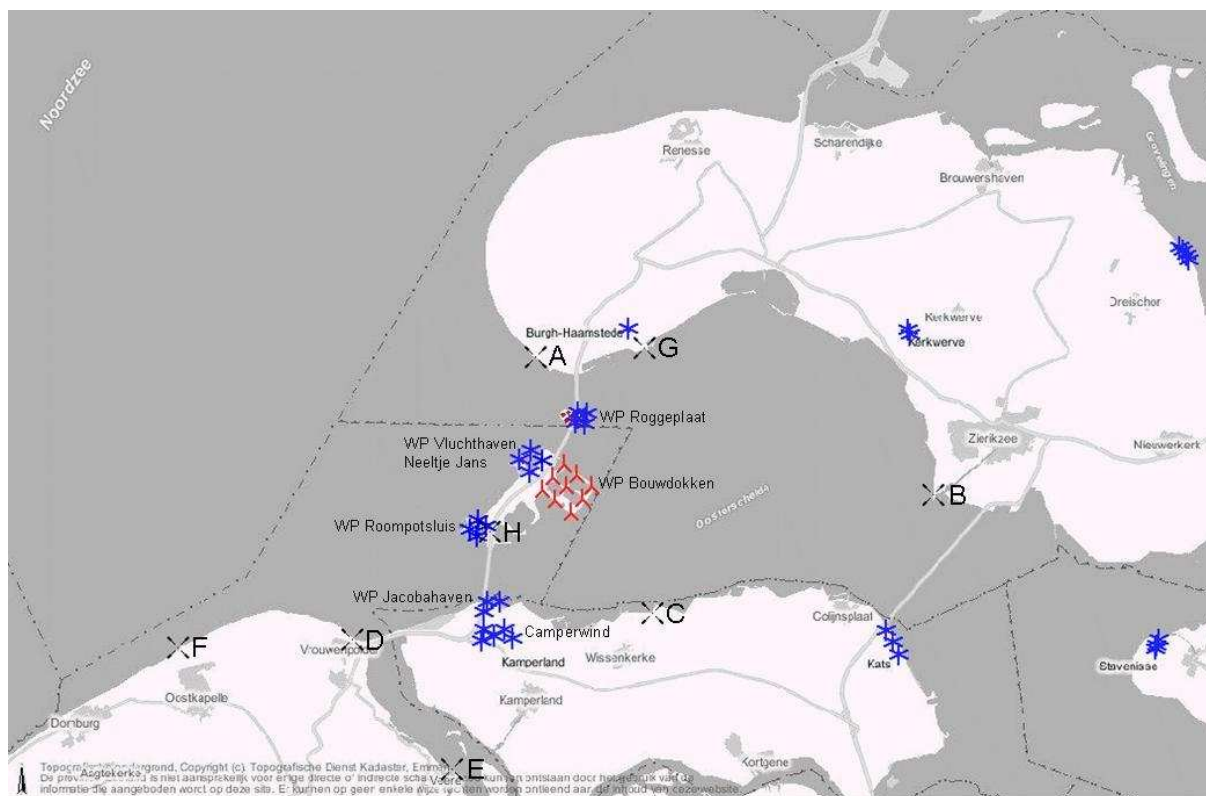
Kwalitatieve effectbepaling

De kwalitatieve effectbepaling op het landschap heeft plaatsgevonden door middel van visualisaties vanaf de volgende acht zichtpunten in de omgeving van de Oosterscheldekering:

- A Het strand bij Westenschouwen
- B Havenhoofden bij Zierikzee
- C Uitzichtpunt "Zeelucht" bij Wissenkerke
- D Vrouwenpolder/Breezand
- E Veere/Veerse Meer
- F Het strand bij Oostkapelle
- G Haven van Burghsluis
- H N57 ter hoogte van de Roompotsluis

In figuur 8 is een overzicht gegeven van de locaties van de zichtpunten (zwarte kruisen) en de windparken. Met de blauwe sterren * zijn de bestaande en vergunde windturbines aangegeven. De windturbines van Windpark Bouwdokken zijn met het symbool * aangegeven.

Figuur 8 Locaties van de zichtpunten en windparken



Kaart: website van de Provincie Zeeland, 16 juni 2009

De visualisaties zijn opgenomen in bijlage 1 bij het MER. De kwalitatieve effecten op het landschap zijn bepaald aan de hand van het effect van het windpark op de openheid van het landschap en het effect van het windpark op de herkenbaarheid van het blokkenmodel van Bosch & Slabbers [2004].

Hoewel het blokkenmodel door de grote afstand van de meeste zichtpunten tot de Oosterscheldekering nauwelijks herkenbaar is, is zichtbaar dat de windturbines bij de Roompotsluis, bij de Vluchthaven van Neeltje Jans en op de Roggenplaat per cluster van vier windturbines gegroepeerd staan. Zonder Windpark Bouwdokken zijn deze clusters herkenbaar vanaf de zichtpunten bij Westenschouwen, Zierikzee, Wissenkerke en Burghsluis.

Met de realisatie van Windpark Bouwdokken zijn de clusters van vier windturbines minder duidelijk herkenbaar. Dit komt met name doordat het voorgenomen windpark en de windparken in de referentiesituatie gezien vanuit de verschillende zichtpunten direct naast of achter elkaar liggen.

Alternatief Blok heeft het kleinste effect op de herkenbaarheid van de clusters. Vanuit het zichtpunt bij de N57 ter hoogte van de Roompotsluis is alleen Windpark Bouwdokken zichtbaar op de visualisatie. Vanuit dit zichtpunt is de herkenbaarheid van het blokkenmodel daarom niet van toepassing.

In tabel 5 en tabel 6 is een relatieve waardering van de kwalitatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie gegeven.

Tabel 5 *Kwalitatieve effectbepaling landschap – openheid*

Zichtpunt	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Het strand bij Westenschouwen	-	-	0/-
Havenhoofden bij Zierikzee	0	0	0
Uitzichtpunt "Zeelucht" bij Wissenkerke	-	-	0/-
Vrouwenpolder / Breezand	-	-	0/-
Veere / Veerse Meer	0	0	0
Het strand bij Oostkapelle	0	0	0
Haven van Burghsluis	0/-	-	-
De N57 ter hoogte van de Roompotsluis	-	-	0/-

Tabel 6 *Kwalitatieve effectbepaling landschap – herkenbaarheid blokkenmodel*

Zichtpunt	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Het strand bij Westenschouwen	-	-	0/-
Havenhoofden bij Zierikzee	-	-	0/-
Uitzichtpunt "Zeelucht" bij Wissenkerke	0/-	0/-	0
Vrouwenpolder / Breezand	0	0	0
Veere / Veerse Meer	0	0	0
Het strand bij Oostkapelle	0	0	0
Haven van Burghsluis	-	0	-
De N57 ter hoogte van de Roompotsluis	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

Kwantitatieve effectbepaling

Windpark Bouwdokken heeft vanaf de meeste zichtpunten een beperkt effect op de open ruimtes in het landschap van de Oosterscheldekering.

Vanaf de zichtpunten Veere en het strand bij Oostkapelle zijn de bestaande, vergunde en voorgenomen windturbines niet of nauwelijks zichtbaar. Een kwantitatieve analyse is daarom, hoewel theoretisch mogelijk en daarom uitgevoerd in dit MER, vanuit de praktijk niet van toepassing op deze zichtpunten. Bij de relatieve effectbepaling worden de zichtpunten bij Veere en Oostkapelle dan ook met "0" gewaardeerd (zie tabel 7).

Het aantal open ruimtes bij realisatie van Windpark Bouwdokken neemt bij vier van de acht zichtpunten met één af. Vanuit het zichtpunt langs de N57 ter hoogte van de Roompotsluis neemt het aantal open ruimtes bij realisatie van Windpark Bouwdokken toe.

Bij de relatieve effectbepaling betekent een toename van het aantal open ruimtes echter niet dat het effect positief is: een grotere open ruimte wordt in tweeën gedeeld. De relatieve effectbepaling van het aantal open ruimtes is weergegeven in de middelste kolom van tabel 7.

Een betere indruk van de kwantitatieve effectbepaling wordt gegeven door het onderzoeken van de verandering van de grootte van de open ruimtes bij realisatie van Windpark Bouwdokken. Een relatieve waardering van deze verandering ten opzichte van de referentiesituatie is gegeven in de rechter kolom van tabel 7. Het grootste effect wordt gevonden vanaf de zichtpunten bij Westenschouwen en bij de N57 ter hoogte van de Roompotsluis.

Tabel 7 Relatieve effectbepaling van de open ruimtes vanaf de verschillende zichtpunten

Zichtpunt	Aantal open ruimtes	Grootte van de open ruimtes
A Het strand bij Westenschouwen	0	-
B De havenhoofden bij Zierikzee	0/-	0/-
C Uitzichtpunt "Zeelucht"	0/-	0/-
D Vrouwenpolder / Breezand	0	0/-
E Veere / Veerse Meer	0	0
F Het strand bij Oostkapelle	0	0
G Haven van Burghsluis	0/-	0/-
H N57 ter hoogte van de Roompotsluis	0/-	-

Effecten van het transformatorstation en kabels op het landschap

Het transformatorstation zal vanwege de afmetingen (lengte x breedte x hoogte = 30 x 20 x 6,5 meter) niet tot in de verre omtrek zichtbaar zijn. Vanaf de zichtpunten Vrouwenpolder/ Breezand, Veere/ Veerse Meer en het strand bij Oostkapelle is het transformatorstation door tussenliggende obstakels geheel onzichtbaar. Vanaf de overige zichtpunten is het transformatorstation gedeeltelijk zichtbaar. Het transformatorstation zal echter niet boven de horizon uitkomen en heeft daardoor geen invloed op de openheid van het landschap.

De kabels binnen het windpark en de kabel naar het aansluitpunt op het landelijke net worden allen ondergronds aangelegd en hebben geen invloed op het landschap.

Er zijn geen effecten van het transformatorstation en de bekabeling op het landschap. Er is geen verschil tussen de varianten. Dit is weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 *Relatieve effectbepaling van het transformatorstation en de bekabeling op het landschap*

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Transformatorstation	0	0	0
Bekabeling	0	0	0

2.5 Licht en slagschaduw (hoofdstuk 7)

Als gevolg van het nieuwe windpark is geen reflectie van zonlicht te verwachten.

Binnen de 5 uur slagschaduwcontour en binnen een afstand van minder dan twaalf maal de rotordiameter van de windturbines bevinden zich geen woningen. Wel bevinden zich binnen deze slagschaduwcontour het Deltapark Neeltje Jans, het bedrijfsgebouw van Viskwekerij Neeltje Jans, en bij de inrichtingsvarianten met negen windturbines ook het Topshuis.

Deze zijn echter niet aangewezen als geluidsgevoelige bestemmingen op grond van de Wet geluidhinder [Ministerie van VROM, 2007d], zie ook de Strategische Milieubeoordeling (SMB) [Provincie Zeeland, 2005b] en zijn daarom geen kritische locaties voor slagschaduw. De normen voor slagschaduw zijn daarom niet van toepassing op deze gebouwen.

Voorkeursvariant Max heeft de grootste effecten, gevolgd door alternatief 9x3,6 MW. Alternatief Blok heeft de kleinste effecten, veroorzaakt door het kleinere aantal windturbines. In tabel 9 wordt de relatieve effectbepaling voor licht en slagschaduw gegeven.

Tabel 9 *Relatieve effectbepaling licht en slagschaduw*

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Reflectie van zonlicht	0	0	0
Slagschaduw	-/-	-	0/-

De effecten van slagschaduw kunnen echter eenvoudig worden gemitigeerd door het plaatsen van een automatische stilstandvoorziening (zie paragraaf 4.2 en hoofdstuk 7) of het aanbrengen van zonwering in of aan de buitenkant van de gebouwen. Hierdoor komen de effecten door slagschaduw in alle varianten op "0".

2.6 Geluid (hoofdstuk 8)

Er zijn door de Gemeente Veere en de Provincie Zeeland geen grenswaarden voor geluid vastgesteld voor een windpark op de Bouwdokken van Neeltje Jans. Er zijn op het eiland ook geen geluidsgevoelige gebouwen of terreinen als bedoeld in de Wet geluidhinder.

Afgezien van dat het Topshuis, Viskwekerij Neeltje Jans en het hoofdgebouw van het Deltapark Neeltje Jans niet worden aangemerkt als geluidsgevoelige gebouwen of terreinen, zijn de effecten op personen in en rond deze gebouwen als gevolg van de bijdrage van het windturbinegeluid door Windpark Bouwdokken beperkt en aanvaardbaar.

Windpark Bouwdokken voldoet aan de nationale wet- en regelgeving voor windturbinegeluid, onafhankelijk of getoetst wordt aan de WNC-40 curve of aan de Lden en Lnight.

Als gevolg van het door het windpark en het transformatorstation geproduceerde geluid treden geen onaantvaardbare effecten op de omgeving op. Er is echter wel een verschil in effect tussen de verschillende alternatieven voor het windpark ten opzichte van het nulalternatief. In tabel 10 wordt de relatieve effectbepaling ten opzichte van het nulalternatief weergegeven.

Tabel 10 **Relatieve effectbepaling geluid**

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Geluid windpark	-/--	-	-
Geluid transformator	0	0	0

2.7 **Natuur (hoofdstuk 9)**

Windpark Bouwdokken ligt tussen de Natura2000-gebieden Voordelta en Oosterschelde in. De Voordelta is in februari 2008 aangewezen [Ministerie van LNV, 2008] en voor dit gebied is in juli 2008 een beheerplan vastgesteld [Ministerie van V&W et al., 2008]. De Oosterschelde is in 2009 aangewezen als Natura2000-gebied [Ministerie van LNV, 2009]. Onderdeel van dit gebied is het zanddepot van Rijkswaterstaat dat aan de zuidzijde van de Bouwdokken ligt. Het zanddepot is in de winter van 2009 en 2010 afgegraven. Eind maart 2010 zijn de werkzaamheden beëindigd. Het gebied is afgeleverd als een zandvlakte doorsneden met rechte sloten. Direct na afgraving van het zanddepot bezat het gebied geen natuurwaarde [Baptist, 2010].

Tijdens de aanleg en de gebruiksfase van het windpark kunnen effecten optreden op zeezoogdieren, vissen en vogels die zich op en rond de Bouwdokken bevinden. Omdat significante effecten niet bij voorbaat kunnen worden uitgesloten, is een passende beoordeling gemaakt. Deze passende beoordeling is opgenomen in het rapport "*Natuureffect plaatsing windturbines Bouwdokken, Neeltje Jans*" welke is opgesteld door Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist [Baptist, 2010]. Het genoemde rapport is als bijlage 3 opgenomen in het MER.

Aanleg - vogels

Broedvogels

Tijdens de aanleg van het windpark worden aanwezige vogels verstoord. Voorafgaand aan de bouw kunnen de Bouwdokken minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels, zodat zij een andere broedlocatie kunnen kiezen.

Trekvogels

Op trekvogels worden tijdens de aanleg geen effecten verwacht.

Overige vogels

Tijdens de aanleg worden de Bouwdokken minder aantrekkelijk voor overige vogels om bijvoorbeeld te rusten. Ook kan verstoring optreden van steltlopers die foerageren ten oosten van de Bouwdokken. Deze effecten zijn echter tijdelijk.

Aanleg – onderwaterleven

Zeehonden en vissen kunnen schade oplopen door onderwatergeluid als gevolg van heien indien zij zich op korte afstand van het windpark bevinden. Bij de heiwerkzaamheden bij de aanleg van het Energy Park bij de Eemshaven, zijn geluidsmetingen verricht [TNO, 2008]. De geluidsmetingen bij de Eemshaven zijn gedaan in wateren met een diepte van minimaal 6 meter [TNO, 2008]. Rond de Bouwdokken bevinden zich enkele zandplaten waardoor het water rond de Bouwdokken een diepte van maximaal 5 meter onder NAP heeft. In ondiep water doven geluidsgolven sneller uit.

De conclusies uit het onderzoek bij de Eemshaven zijn daarom niet één op één over te nemen voor de situatie bij de Bouwdokken, maar geven wel een indicatie van de mogelijke effecten.

Zeehonden zullen naar verwachting de omgeving van het windpark tot op één of enkele kilometers mijden. Bruinvissen hebben vermoedelijk nauwelijks hinder van de aanleg van het windpark [TNO, 2008]. Daar komt bij dat de effecten tijdelijk zijn. Het heien tijdens de aanleg duurt naar verwachting drie dagen per fundatie en strekt zich uit over een periode van enkele weken.

Door het sneller uitdoven van geluid in ondiep water zijn de effecten van de aanleg van het windpark naar verwachting kleiner dan bij de Eemshaven en aanvaardbaar. Daarnaast wordt het heien aangevangen met een 'slow start'. 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 fundatiepalen is het aanbrengen van de fundaties door middel van geboorde palen. Deze wijze van aanleggen van de fundaties is trillingsvrij. Er is wel geluid van de motor van de boormachine hoorbaar [Fundex, 2010].

In de alternatieven voor de aansluiting van het windpark op het elektriciteitsnet (aansluiting te Goes of Zierikzee) wordt een 150 kV kabel door de Oosterschelde beschreven.

Hierbij treden tijdens de aanleg van de kabel mogelijk effecten op bodemleven, vissen en zeezoogdieren op. De aanleg van de kabel duurt circa twee tot drie weken.

Het verlies aan bodemleven wordt geschat op circa 0,001 tot 0,003 procent van de oppervlakte van de bodem van de Oosterschelde en is derhalve verwaarloosbaar. Het bodemleven herstelt zich bovendien snel door herkolonisatie.

Zeehonden zullen tijdens de aanleg van de kabel in de buurt van een ligplaats tijdelijk geen gebruik maken van deze ligplaats. Er kan geen specifieke verstoringafstand worden voorspeld voor de activiteiten die gepaard gaan met het leggen van de kabel [BARD Engineering, 2009]. Het is echter aan te nemen dat zeehonden slechts korte tijd (maximaal één à twee dagen) bij de betreffende ligplaatsen wegblijven. Ook bruinvissen zullen de omgeving van de kabel tijdens de aanleg mijden, maar ook deze zullen na beëindiging van de werkzaamheden naar verwachting weer terugkeren.

Een aantal vissoorten blijkt erg nieuwsgierig te zijn en wordt wellicht tot het gebied van de bouwactiviteit aangetrokken [Richard 1968, Myrberg et al. 1972 & Culik et al. 2001 in Thomsen et al., 2006]. De verwachting is echter dat de meeste vissoorten het gebied waarin de bouwactiviteiten zijn geconcentreerd en waar de belangrijkste geluidsbronnen zijn, zullen mijden. De verjaagde vissen zullen terugkeren zodra de activiteiten zijn beëindigd.

De effecten van het opwervelen en vervolgens weer bezinken van zwevend stof bij jettrenchen zijn verwaarloosbaar [N.V. Samenwerkende elektriciteits-produktiebedrijven, 1997].

In de passende beoordeling zijn de effecten van de aanleg van een 150 kV kabel door de Oosterschelde als niet significant beoordeeld [Baptist, 2010]. De effecten van de aanleg van een 150 kV kabel door de Oosterschelde verschillen niet per inrichtingsvariant.

Aanleg - overige flora en fauna

Op de Bouwdokken zijn geen overige beschermde soorten aanwezig. Tijdens de aanleg van de elektriciteitskabels over land kunnen verschillende maatregelen worden getroffen om de effecten op eventueel aanwezige overige flora en fauna te beperken (zie paragraaf 4.1).

Aanleg - getijdenpoelen

Voor de aanleg van de windturbine op De Haak in de voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW wordt een toegangsweg aangelegd, waardoor in de huidige situatie de getijdenpoelen zullen worden beschadigd. Daarom kunnen de getijdenpoelen in overleg met de beheerder (gedeeltelijk) verplaatst worden. Deze verplaatsing wordt benut om de getijdenpoelen te verbeteren.

Relatieve effectbepaling natuur – aanlegfase

In tabel 11 wordt een relatieve beoordeling van de effecten tijdens de aanleg gegeven.

Tabel 11 Relatieve effectbepaling natuur - aanleg

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
<i>Aanleg windturbines</i>			
Broedvogels - aanvaringsslachtoffers	0	0	0
Broedvogels - verstoring	-	-	0/-
Trekvogels - aanvaringsslachtoffers	0	0	0
Trekvogels - barrièrewerking	0	0	0
Overige vogels - verstoring	0/-	0/-	0/-
Overige vogels - aanvaringsslachtoffers	0	0	0
Overige vogels - barrièrewerking	0	0	0
Zeehonden	-	0/-	0/-
Bruinvissen	0	0	0
Vissen	-	0/-	0/-
Overige flora en fauna	0	0	0
Getijdenpoelen	+	+	0
<i>Aanleg 150 kV kabel door Oosterschelde</i>			
Bodemfauna	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-
Vissen	0/-	0/-	0/-

Gebruiksfase - vogels

Mogelijke effecten die optreden op vogels tijdens de gebruiksfase zijn verstoring, barrièrewerking en kans op aanvaring met de windturbines.

Broedvogels

Door een verbinding tussen het eiland De Haak en het voormalig werkeiland Neeltje Jans in de voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW wordt dit broedeiland minder geschikt voor de visdief. Om significante effecten te voorkomen, wordt als onderdeel van het initiatief een alternatieve drijvende broedgelegenheid gecreëerd in de Mattenhaven.

Ervaringen met broedvogels op Neeltje Jans en Roggenplaat wijzen uit dat een lagere dichtheid van broedvogels door geluid van windturbines op de Bouwdokken niet waarschijnlijk is [Baptist, 2010]. Verstoring door onderhoud aan de windturbines is beperkt en tijdelijk.

Het aantal aanvaringsslachtoffers van de kleine mantelmeeuw wordt geschat op jaarlijks drie tot acht vogels (afhankelijk van de inrichtingsvariant van het windpark). Het aantal zilvermeeuwen dat sterft door aanvaring met een windturbine van Windpark Bouwdokken wordt geschat op acht tot vijftientig exemplaren. Er zijn echter geen aanwijzingen dat sterfte van tientallen tot enkele honderden vogels door aanvaring met een windturbine effect heeft op de populatie [Horch & Keller, 2005]. Ook valt het aantal aanvaringsslachtoffers door Windpark Bouwdokken in het niet bij het aantal vogels dat jaarlijks omkomt door wegverkeer (circa twee miljoen vogels).

Op basis van de inventarisaties bij Windpark Roggeplaat wordt de aanvaringskans voor andere soorten verwaarloosbaar geacht [Baptist, 2010].

Trekvogels

Het aantal trekvogels dat mogelijk aanvaringsslachtoffer wordt van Windpark Bouwdokken bedraagt minder dan 0,1 procent van de totale trekstroom en is derhalve verwaarloosbaar. Ook de afstand die trekvogels mogelijk extra afleggen om het windpark te mijden, valt in het niet bij de totale trekafstand, ook op dagbasis [Poot & Dirksen, 2005; Baptist, 2010]. Ook valt het aantal aanvaringsslachtoffers door Windpark Bouwdokken in het niet bij het aantal vogels dat jaarlijks omkomt door wegverkeer (circa twee miljoen vogels).

Overige vogels

Verstoring van foeragerende steltlopers kan tot een afstand van maximaal 300 meter optreden en betreft een klein aantal vogels. In de passende beoordeling is het effect als niet significant beoordeeld [Baptist, 2010].

Windpark Bouwdokken ligt op minstens 300 meter afstand van het Oogeiland en heeft derhalve geen verstrend effect op het Oogeiland als hoogwatervluchtplaats. Het zanddepot aan de zuidkant van de Bouwdokken werd voor afgraving in de winter van 2009 en 2010 een enkele keer als hoogwatervluchtplaats gebruikt. Door de verwachte ontwikkeling van het zanddepot na afgraving wordt deze locatie aantrekkelijker als hoogwatervluchtplaats. Verwacht wordt dat vogels het zanddepot vaker als hoogwatervluchtplaats gaan gebruiken en dat zij de windturbine in de voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW zullen tolereren. Daarnaast zijn er meerdere alternatieven voor hoogwatervluchtplaatsen rond de Mattenhaven of op Schouwen-Duiveland [Baptist, 2010].

Het aantal aanvaringsslachtoffers onder foeragerende steltlopers en andere vogels is verwaarloosbaar. Uit de passende beoordeling blijkt dat de effecten niet significant zijn [Baptist, 2010].

Cumulatieve effecten op vogels

Cumulatieve effecten op broedvogels bestaan uit effecten van Windpark Roggeplaat, Windpark Neeltje Jans Vluchthaven, Windpark Roompotsluis en Windpark Bouwdokken. De grootste cumulatieve effecten worden verwacht op de bontbekplevier, strandplevier en dwergstern. Bontbekplevier en strandplevier broeden echter voornamelijk bij de Roompotsluis. De bijdrage van Windpark Bouwdokken aan dit effect is klein. De cumulatieve effecten op de dwergstern bestaan met name uit effecten van Windpark Roompotsluis en het windpark bij de Vluchthaven van Neeltje Jans. Bij de aanleg van de vierde turbine bij de Vluchthaven van Neeltje Jans worden mitigerende maatregelen getroffen om de dwergsterns bij het strandje bij het Topshuis te beschermen.

Het aantal trekvogels dat aanvaringsslachtoffer wordt van de windparken op de Oosterscheldekering bedraagt maximaal circa 0,1% ten opzichte van het totaal aantal trekvogels dat de Oosterscheldekering jaarlijks passeert (miljoenen). Het aantal aanvaringsslachtoffers onder de trekvogels in cumulatieve zin is aanvaardbaar [Poot & Dirksen, 2005; Baptist, 2010].

De windparken op de Oosterscheldekering vormen naar verwachting geen grote barrière voor vogels die tussen de Noordzeezijde en de Oosterscheldezijde heen en weer vliegen. Vliegroutes zullen door de combinatie van windparken niet worden afgebroken. De afstanden tussen de windturbines zijn voldoende groot om tussendoor te kunnen vliegen (minimaal 380 meter) [Prinsen et al., 2005; Baptist, 2010].

Verstoring van foeragerende steltlopers door Windpark Bouwdokken in cumulatie met de andere windparken op de Oosterscheldekering zal niet optreden. De overige windparken liggen aan de westkant van Neeltje Jans en liggen net als het eiland Roggenplaat buiten de maximale verstoringafstand van 300 meter.

Effecten op de scholekster hebben voornamelijk andere oorzaken dan verstoring door en aanvaring met windturbines. Het effect van Windpark Bouwdokken valt bij deze oorzaken in het niet [Baptist, 2010].

Gebruiksfase – onderwaterleven

Tijdens de gebruiksfase van het windpark hebben de windturbines geen effect op onderwaterleven. Significante effecten van het windpark op zeezoogdieren in de Voordelta en de Oosterschelde worden derhalve uitgesloten [Baptist, 2010].

Effecten van een 150 kV kabel door de Oosterschelde tijdens de gebruiksfase zijn vanwege de ingraafdiepte (maximaal 3 meter) en de geringe sterkte van de gegenereerde magnetische velden klein en aanvaardbaar. De effecten van een 150 kV kabel door de Oosterschelde zijn niet significant.

Gebruiksfase - overige flora en fauna

Er treden tijdens de gebruiksfase geen effecten op overige flora en fauna op.

Gebruiksfase - getijdenpoelen

Na aanleg van het windpark, waarbij de getijdenpoelen bij voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW verplaatst en verbeterd worden, treden geen effecten op de getijdenpoelen op.

In tabel 12 is de relatieve effectbepaling tijdens de gebruiksfase van het windpark weergegeven.

Tabel 12 *Relatieve effectbepaling natuur – gebruiksfase*

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
<i>Effecten windturbines</i>			
Broedvogels - aanvaringsslachtoffers	-	-	0/-
Broedvogels - verstoring	0/-	0/-	0/-
Trekvogels - aanvaringsslachtoffers	-	-	0/-
Trekvogels - barrièrewerking	0	0	0
Overige vogels - verstoring	0/-	0/-	0/-
Overige vogels - aanvaringsslachtoffers	0/-	0/-	0/-
Overige vogels - barrièrewerking	0	0	0
Hoogwatervluchtplaatsen	0/-	0/-	0
Zeehonden	0	0	0
Bruinvissen	0	0	0
Vissen	0	0	0
Overige flora en fauna	0	0	0
Getijdenpoelen	0	0	0
<i>Effecten 150 kV kabel door Oosterschelde</i>			
Bodemfauna	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-
Vissen	0/-	0/-	0/-

2.8 Toetsing aan natuurwetgeving (hoofdstuk 10)

Windpark Bouwdokken past binnen het provinciale natuurbeleid, dat is vastgelegd in de Provinciale Milieuverordening [Provincie Zeeland, 2009b] en het Natuurbeheerplan Zeeland 2009 [Provincie Zeeland, 2009a].

Gedurende de aanleg en het gebruik van Windpark Bouwdokken worden in het kader van de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn geen significante effecten verwacht op kwalificerende soorten of habitats voor de Voordelta en de Oosterschelde. Er zal in het kader van stap 3 uit het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet 1998 een vergunning aangevraagd worden bij de Provincie Zeeland. Tevens zal worden nagegaan of een Flora- en faunawet ontheffing voor de zilvermeeuw nodig is.

2.9 Veiligheid (hoofdstuk 11)

Alle windturbines die in Nederland worden geplaatst, voldoen aan strenge veiligheidseisen met betrekking tot het ontwerp en het materiaalgebruik van de windturbine en de bedrijfsvoering. Windturbines dienen te zijn gecertificeerd volgens de norm IEC 61400-1. Tijdens de aanleg van het windpark wordt het bouwterrein afgesloten voor publiek.

Windpark Bouwdokken voldoet in alle inrichtingsvarianten aan de normen met betrekking tot veilige afstanden tot gebouwen en wegen.

Bij (verhoogde kans op) ijzel worden de windturbines stilgezet. Ook bij het optreden van elektrische storingen worden de windturbines automatisch afgeschakeld.

De norm IEC 61400 stelt eisen aan de aanwezige brandblusvoorzieningen en de brandbestendigheid van toegepaste materialen.

Ook aan het transformatorstation worden eisen gesteld (NEN 1041). Door middel van een goed ontwerp, diverse beveiligingsinstallaties en periodieke inspecties, testen en preventief onderhoud, zijn de risico's beheersbaar.

Effecten van de 150 kV kabel van het windpark naar het aansluitpunt op het elektriciteitsnet zijn verwaarloosbaar. Effecten ten gevolge van elektromagnetische velden van het transformatorstation en de 150 kV kabel kunnen worden uitgesloten.

In tabel 13 wordt de relatieve effectbepaling weergegeven.

Tabel 13 **Relatieve effectbepaling veiligheid**

	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
Veiligheidseisen aan windturbines	0	0	0
Veiligheid tijdens de bouw	0	0	0
Bebouwing	0	0	0
Wegen	0	0	0
IJsafwerping	0	0	0
Elektrische storingen	0	0	0
Brand	0	0	0
Veiligheid transformatorstation	0	0	0
Elektriciteitskabel 150 kV	0	0	0
Elektromagnetische velden	0	0	0

3 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) wordt gedefinieerd als het inrichtingsalternatief waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn alleen die milieueffecten van belang, die verschillen tussen de diverse varianten. Daarom worden slechts die toetsingscriteria beschouwd waarvan de beoordeling per variant verschilt.

Omdat niet altijd duidelijk onderscheid tussen de verschillende varianten is, wordt een MMA bepaald voor de absolute effecten en wordt een MMA bepaald op basis van de effecten per eenheid van energie.

3.1 MMA op basis van de absolute effecten

In tabel 14 zijn de toetsingscriteria weergegeven waarvan de beoordeling per variant verschilt.

Tabel 14 Effectbeoordeling op basis van de absolute effecten

Toetsingscriterium	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
<i>Aanleg</i>			
- Broedvogels - verstoring	-	-	0/-
- Zeehonden	-	0/-	0/-
- Vissen	-	0/-	0/-
- Getijdenpoelen	+	+	0
<i>Gebruik</i>			
- Energieopbrengst en vermeden emissies	++	+ / ++	+
- Landschap openheid	-	-	0/-
- Landschap herkenbaarheid blokkenmodel	0/-	0/-	0
- Broedvogels - aanvaringsslachtoffers	-	-	0/-
- Trekvogels - aanvaringsslachtoffers	-	-	0/-
- Overige vogels - hoogwatervluchtplaatsen	0/-	0/-	0
- Geluid van het windpark	- / -	-	-

Geen van de varianten leidt tot onaanvaardbare milieueffecten. Op grond van bovenstaande tabel wordt alternatief Blok uitgeroepen tot meest milieuvriendelijk alternatief op basis van de absolute effecten. Dit alternatief leidt tot de minste effecten op landschap en vogels en door geluid. De effecten op zeehonden en vissen tijdens de aanleg zijn kleiner dan bij voorkeursvariant Max en gelijk aan alternatief 9x3,6 MW. Echter, de positieve effecten (energieopbrengst en vermeden emissies) zijn ook minder groot dan bij de andere twee varianten. Ook worden de getijdenpoelen bij dit alternatief niet verplaatst en verbeterd.

3.2 MMA op basis van de effecten per eenheid van energie

Bij het bepalen van het MMA op basis van de effecten per eenheid energieopbrengst ontstaat een iets ander beeld. De voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW hebben hetzelfde aantal windturbines (negen). Bij voorkeursvariant Max wordt echter meer duurzame energie opgewekt. Alternatief Blok bestaat uit het kleinste aantal windturbines (vier), maar er wordt ook het minste duurzame energie opgewekt.

In tabel 15 worden de effecten per eenheid energieopbrengst voor die toetsingscriteria waarbij onderscheid bestaat tussen de inrichtingsvarianten weergegeven.

Tabel 15 Effectbeoordeling op basis van de effecten per eenheid van energie

Toetsingscriterium	Voorkeursvariant Max 9x6 MW	Alternatief 9x3,6 MW 9x3,6 MW	Alternatief Blok 4x6 MW
<i>Aanleg</i>			
- Broedvogels - verstoring	0/-	-	-
- Overige vogels - verstoring	0/-	-	-
- Zeehonden	0/-	0/-	-
- Vissen	0/-	0/-	-
<i>Gebruik</i>			
- Landschap openheid	0/-	-	-
- Landschap herkenbaarheid blokkenmodel	0/-	-	0
- Broedvogels - aanvaringsslachtoffers	0/-	-	-
- Broedvogels - verstoring	0/-	-	-
- Trekvogels - aanvaringsslachtoffers	0/-	-	-
- Overige vogels - verstoring	0/-	-	-
- Overige vogels - hoogwatervluchtplaatsen	0/-	-	0
- Geluidsproductie van het windpark	0/-	-	-

Op basis van de effectbeoordeling per eenheid van energie is voorkeursvariant Max het meest milieuvriendelijk alternatief. Hoewel bij alternatief Blok de absolute effecten lager zijn dan bij de andere twee varianten, is ook de energieopbrengst relatief laag. Omdat de voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW een gelijk aantal windturbines hebben, maar bij voorkeursvariant Max de meeste duurzame energie geproduceerd wordt, is voorkeursvariant Max het MMA op basis van de effecten per eenheid van energie.

4 Mitigerende maatregelen

4.1 Mitigerende maatregelen tijdens de aanleg

Vogels

Tijdens de aanleg van het windpark, het transformatorstation en de bekabeling binnen het windpark worden aanwezige vogels mogelijk verstoord. Om de verstoring op broedvogels te voorkomen, kan in de planning rekening gehouden worden met het broedseizoen. Wanneer dit niet mogelijk is, kunnen de Bouwdokken minder aantrekkelijk gemaakt worden voor broedvogels, zodat zij een andere broedlocatie kiezen. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door, voordat het broedseizoen begonnen is, wapperende linten aan te brengen.

Onderwaterleven

Tijdens de aanleg wordt geheid, wat gehoorschade op kan leveren voor aanwezige zeezoogdieren en vissen in de Oosterschelde en de Voordelta. Om gehoorschade te voorkomen, wordt gestart met een laag vermogen, dat langzaam opgevoerd wordt (een zogenaamde 'slow start'). Op deze manier krijgen de aanwezige zeezoogdieren en vissen de kans om het gebied te verlaten voordat gehoorschade op kan treden.

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. Er is wel geluid van de motor van de boormachine hoorbaar [Fundex, 2010].

Overige flora en fauna

Tijdens de aanleg van de kabels van het windpark naar een 150 kV onderstation over land kunnen verschillende maatregelen worden getroffen om effecten op flora en fauna te beperken:

- De werkzaamheden worden gepland buiten het voortplantingsseizoen van vogels, zoogdieren en reptielen en buiten het groeiseizoen van planten. Dit houdt in dat de werkzaamheden plaatsvinden tussen 1 september en 1 maart.
- De kabels worden zo veel mogelijk aangelegd onder of langs voetpaden en fietspaden.
- Op locaties met beschermde plantensoorten wordt het tracé geplagd. Na afronding van de werkzaamheden worden de plagen teruggelegd en nagerold.
- De kabelsleuf wordt afgerasterd met amfibiedoek om te voorkomen dat kleine dieren in de sleuf kunnen vallen.

Veiligheid

Tijdens de aanleg van het windpark wordt het bouwterrein afgesloten voor publiek.

4.2 Mitigerende maatregelen tijdens gebruik

Slagschaduw

De windturbines kunnen worden voorzien van een automatische stilstandvoorziening. Dit is een voorziening, die de windturbine automatisch stilzet bij een bepaalde zoninstraling (intensiteit en hoek van instraling) en windrichting. Deze voorziening functioneert volledig automatisch en voorkomt hinder door slagschaduw.

Ook kan in gebouwen of aan de gevel ervan zonwering geplaatst worden.

Broedvogels

Op het eiland De Haak in de Bouwdokken broeden met name visdieven. Deze broedplaats wordt in de voorkeursvariant Max en alternatief 9x3,6 MW minder aantrekkelijk doordat een toegangsweg wordt aangelegd.

Hierdoor ontstaat een verbinding tussen De Haak en Neeltje Jans, waardoor mensen en dieren (met name bruine ratten) gemakkelijker de broedplaats kunnen bereiken en de nesten verstoren en/of leegroven. Om verstoring door recreanten te beperken, kan een hek worden geplaatst waardoor zij geen toegang hebben tot De Haak. Hiermee wordt de bruine rat echter niet geweerd.

Een alternatieve broedplaats wordt geboden door de aanleg van een nieuwe broedplaats van minimaal 50 vierkante meter voor visdieven in de Mattenhaven. Door een aantal drijvende visdiefvloten in het water wordt een nieuwe, veilige broedplaats gecreëerd.

Trekvogels

Wanneer grote aantallen trekvogels in combinatie met ongunstige weeromstandigheden rond de Oosterscheldekering verwacht worden, kunnen de windturbines tijdelijk worden stilgezet om grote aantallen aanvaringsslachtoffers te voorkomen.

Veiligheid

Tijdens de gebruiksfase worden in het kader van veiligheid een aantal maatregelen genomen die tevens onderdeel uitmaken van het initiatief.

Wanneer ijzel wordt verwacht of waargenomen, worden de windturbines uitgeschakeld. De windturbines worden weer ingeschakeld wanneer de ijzel verdwenen is en daarmee de kans op vallend ijs verdwenen is.

Bij storingen, te harde wind en blikseminslag schakelen de windturbines zichzelf uit. De energieontlading van de bliksem wordt via bliksemafleiders in de rotorbladen en op de gondel via een aardleidingnet naar de fundering en de grond afgeleid. Ook worden in de windturbines de nodige brandblusvoorzieningen en brandpreventiemiddelen toegepast.

Om ongeautoriseerde personen buiten het transformatorstation te houden, wordt een afrasteringshek op voldoende afstand en van voldoende hoogte geplaatst. Op het hek worden waarschuwingsborden geplaatst en de toegangsdeuren worden voorzien van hoogspanningssloten.

Diverse onderdelen van het transformatorstation worden beveiligd tegen overbelasting, kortsluiting en te hoge spanningen.

5 Leemten in kennis en monitoring en evaluatie

Een belangrijke functie van het monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) is het invullen van leemten in kennis en het leren van het werkelijk uitvoeren van het project. De invulling van leemten in kennis is van nut voor de besluitvorming over volgende projecten en nieuw te formuleren beleid.

5.1 Leemten in kennis

Vogels

Er is veel onderzoek gedaan naar de effecten van windturbines op vogels. In het MER zijn aan de hand van die onderzoeken de verwachte effecten van Windpark Bouwdokken op vogels voorspeld. Na realisatie van het windpark kan worden vastgesteld of de voorspelde effecten (aanvaringsslachtoffers, verstoring, barrièrewerking) overeenkomen met de effecten die werkelijk optreden na inbedrijfstelling van het windpark.

De komende jaren worden echter meerdere windparken met grote windturbines gerealiseerd. Onderzoek aan de effecten van deze windparken op vogels kunnen op voorhand een deel van de kennisleemte wegnemen.

Onderwaterleven

De belangrijkste leemte in kennis ten aanzien van onderwaterleven bestaat uit het effect van onderwatergeluid door heien tijdens de aanleg van het windpark. De komende jaren zal echter op dit gebied veel kennis verworven worden door de aanleg van offshore windparken en andere windparken met grote windturbines nabij grote wateren.

5.2 Aanzet Monitoring- en Evaluatie Programma

Nadat een vergunning afgegeven is, zullen diverse onderzoeken ingezet worden. In elk geval zal grondonderzoek plaatsvinden ten behoeve van definitieve vaststelling en ontwerp van fundaties en kabelrouten.

Het kabeltracé van de 150 kV kabel wordt, indien gekozen wordt voor een kabel door de Oosterschelde, onderzocht op aanwezige mossel- en oesterbanken. Ook de route van de 150 kV kabel op land wordt onderzocht op natuurwaarden.

De Bouwdokken worden ruim voor aanvang van de bouw gecontroleerd op aanwezigheid van beschermde flora en fauna.

Vogels

Ruim voor aanvang van de bouw van het windpark worden de Bouwdokken gecontroleerd op aanwezigheid van broedvogels. Indien nodig worden mitigerende maatregelen getroffen om de effecten op broedvogels tijdens de bouw te beperken.

Een jaar na aanleg van het windpark kan het aantal broedvogels op de Bouwdokken gemonitord worden. Het doel hiervan is het onderzoeken of de aantallen broedvogels zich het jaar na aanleg weer hersteld hebben tot het niveau ervoor.

Om meer inzicht te verkrijgen in de effecten van grote windturbines op vogels gedurende de gebruiksfase, kan ter plaatse van Windpark Bouwdokken in het eerste jaar na de aanleg gemonitord worden. Hierbij kan het werkelijke aantal aanvaringsslachtoffers onder broedvogels nauwkeuriger bepaald worden.

Wanneer uit de monitoring in het eerste jaar nadat het windpark in bedrijf gesteld is, blijkt dat de effecten mogelijk groter zijn dan beschreven in dit MER, kunnen de tellingen vijf jaar na in gebruik name van het windpark herhaald worden en kunnen aanvullende mitigerende maatregelen genomen worden.

Effecten op broedvogels op De Haak kunnen bijvoorbeeld gemitigeerd worden door aanvullend beheer gericht op het verbeteren van deze broedlocatie voor sterns en het verminderen van de beschikbare hoeveelheid voedsel voor de bruine rat gedurende de winter. Tevens kan ervoor gekozen worden om de bruine rat op De Haak gericht te gaan bestrijden.

Onderwaterleven

Voordat met de bouw van het windpark gestart wordt, wordt een deskstudie gedaan naar de laatste stand van zaken rond onderwatergeluid als gevolg van de aanleg van (offshore) windparken. Indien uit deze studie blijkt dat in de praktijk ernstigere effecten optreden dan in dit MER beschreven zijn, wordt een monitoringprogramma voor deze locatie opgesteld.

Vleermuizen

Vleermuizen komen niet in de omgeving van de Bouwdokken voor. Monitoring op gebied van vleermuizen is bij Windpark Bouwdokken dan ook niet nodig.