

An aerial photograph of a waterway in the Netherlands. In the foreground, a large white wind turbine is partially visible, its blades extending across the frame. Behind it, a canal lock (Kreekraksluizen) is visible, with a large cargo ship passing through. A bridge with a white arch structure spans the waterway. In the background, more wind turbines are visible along the water's edge, and a highway runs parallel to the canal. The sky is clear and blue.

Herontwikkeling en uitbreiding windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal

milieueffectrapport

Herontwikkeling en uitbreiding Windturbinepark Kreekraksluizen- Spuikanaal

Milieueffectrapport

projectnummer:

040549.007981.00

opdrachtgever:

ir. J.J. van den Berg

datum:

19 februari 2009

opdrachtgever:

Windpark Kreekraksluis B.V./
Eneco New Energy B.V./
Windpark Kreekrak B.V./
Scheldewind B.V.

auteur(s):

mw. ing. K.F.H. Welberg-Assink
dipl.ing. C.M. Brunner
ir. J.J. van den Berg
mw. drs. E.A. de Meij-van de Vooren

Inhoud

Deel A: Kernpunten van dit MER

1. Inleiding	blz. 5
1.1. Achtergrond en doelstelling rapport	5
1.2. Procedure mer en leeswijzer	10
1.3. Samenvatting beleidskader	12
1.4. Probleem- en doelstelling	14
1.5. Plangebied en studiegebied	16
1.6. Nog te nemen besluiten	16
2. Voorgenomen activiteit en alternatieven	15
2.1. Inleiding: overzicht van alternatieven en leeswijzer	15
2.2. Referentiesituatie	15
2.3. Voorgenomen activiteit	19
2.4. Alternatieven en varianten voor de inrichting	23
2.5. Meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief	24
3. Samenvattende conclusies milieuonderzoek	29
3.1. Ecologie	29
3.2. Landschap en archeologie	31
3.3. Leefomgeving: geluid	33
3.4. Leefomgeving: slagschaduw	34
3.5. Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen	34
3.6. Externe veiligheid	35
3.7. Bodem, water en landbouw	35
3.8. Energieproductie	36
4. Meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief	37
4.1. Vergelijking alternatieven	37
4.2. Het meest milieuvriendelijke alternatief	40
4.3. Het voorkeursalternatief	43
5. Leemten in kennis en evaluatie	45
5.1. Leemten in kennis	45
5.2. Aanzet evaluatieprogramma	46

Deel B: Nadere beschrijving milieusituatie en milieueffecten

6. Ecologie	47
6.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	47
6.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	48
6.3. Effecten alternatieven	51
6.4. Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA	53
6.5. Samenvatting en waardering effecten	53
7. Landschap en archeologie	55
7.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	55
7.2. Huidige situatie in het plangebied	60

7.3.	Beeld van het landschap	63
7.4.	AO landschap en archeologie	69
7.5.	Landschappelijke effecten van de alternatieven	72
7.6.	Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA	80
7.7.	Samenvatting en waardering effecten	85
8.	Leefomgeving: geluid	87
8.1.	Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	87
8.2.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	88
8.3.	Effecten van de alternatieven	88
8.4.	Aanvullende maatregelen en effecten MMA	92
8.5.	Samenvatting en beoordeling effecten	94
9.	Leefomgeving: slagschaduw	97
9.1.	Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	97
9.2.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	97
9.3.	Effecten alternatieven	99
9.4.	Aanvullende maatregelen en effecten MMA	100
9.5.	Samenvatting en waardering effecten	100
10.	Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen	101
10.1.	Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	101
10.2.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	102
10.3.	Effecten alternatieven	104
10.4.	Aanvullende maatregelen en MMA	104
10.5.	Samenvatting en waardering effecten	105
11.	Veiligheid en beschikbaarheid	107
11.1.	Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	107
11.2.	Huidige situatie groepsrisico en autonome ontwikkelingen	109
11.3.	Effecten alternatieven	109
11.4.	Aanvullende maatregelen en aanbeveling MMA	114
11.5.	Samenvatting en waardering effecten	115
12.	Bodem, water en landbouw	117
12.1.	Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	117
12.2.	Bodem	117
12.3.	Water	118
12.4.	Landbouw	120
12.5.	Samenvatting en waardering effecten	120
13.	Energieproductie	123
13.1.	Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	123
13.2.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	123
13.3.	Effecten alternatieven	123
13.4.	Aanvullende maatregelen en effecten MMA	124

Bijlagen:

1. Literatuur
2. Relevant beleidskader
3. Lijst met begrippen en afkortingen

Losse bijlage rapporten:

- A. Natuureffecten plaatsing windturbines Kreekrak, Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2008.
- B. Visualisaties windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal. Varianten MER, Veenenbos en Bosch, 2008.
- C. Analyse en waardering zichtbaarheid windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal, RBOI februari 2009.
- D. Windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal te Rilland - Geluidprognose, LBP, 2009.
- E. Onderzoek naar slagschaduw hinder voor het op te schalen winpark Kreekraksluizen-Spuikanaal, Adviesbureau van Grinsven, 2008.
- F. Onderzoek naar mogelijke nautische radar- en zichthinder door het plaatsen en vervangen van windturbines bij de Kreekraksluizen en langs het kanaal Bath, STC, 2008.
- G. Risicoanalyse van het Windturbinepark Kreekraksluis Spuikanaal, NRG 2009.
- H. Productieberekening Windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal, Winvast 2008.

Deel A: Kernpunten van dit MER

1. Inleiding

1.1. Achtergrond en doelstelling rapport

1.1.1. Initiatieven tot herontwikkeling en uitbreiding

Voor de locatie Kreekraksluizen zijn vier initiatieven voor de plaatsing van windturbines ingediend. De gemeente wil medewerking verlenen om deze initiatieven te realiseren in de vorm van één gezamenlijk project. Dit mede omdat deze locatie in het Omgevingsplan Zeeland is aangewezen als concentratielocatie voor windturbines.

Herontwikkeling bestaand windturbinepark Kreekraksluizen (1^e en 2^e initiatief)

De op het Kreekraksluizencomplex gesitueerde windturbines zijn sinds 1996 in bedrijf. Het windpark is 100% eigendom van Delta Energy B.V. en wordt bedreven onder de naam "Windpark Kreekraksluis B.V.". Het park bestaat uit 26 windturbines (type Nedwin 40) op een onderlinge afstand van circa 200 meter met een ashoogte van 40 meter een nominaal opwekvermogen van 0,5 MW per turbine, zie figuur 1.1. De gronden waarop de turbines zich bevinden zijn in eigendom van de Staat der Nederlanden. Het type windturbine is verouderd en vraagt veel onderhoud, waardoor het park nauwelijks nog rendabel is. De eigenaar wil daarom het bestaande park (her)ontwikkelen. Meer concreet, zij wil de bestaande windturbines vervangen door een nieuwe generatie windturbines. Een tweede initiatiefnemer, Windpark Kreekrak B.V., heeft een optie op 2 extra windturbines op het Kreekraksluizencomplex en werkt nauw samen met Delta Energy.

Uitbreiding westkant Spuikanaal (3^e initiatief)

Los van de plannen op het sluizencomplex heeft de gemeenteraad in de raadsvergadering van 5 oktober 2004 het college verzocht om medewerking te verlenen aan een derde initiatief voor het opstellen van 4 tot 5 windturbines in een lijnopstelling aan de westkant van het Spuikanaal ten zuiden van de A58. In de raadsvergadering van 23 november 2005 is vastgesteld dat dit initiatief niet los gezien kan worden van de vernieuwing van het windturbinepark ten noorden van de A58.

Op 14 juni 2005 besloot het college de ontwikkelaars de gelegenheid te geven een plan te ontwikkelen voor maximaal de "thans meest gangbare windturbines" 3 MW (asrotorhoogte 90 meter en rotordoorsnede 90 meter)¹⁾. In de raadsvergadering van 28 juni 2005 is kenbaar gemaakt dat de initiatiefnemer voor de lijnopstelling aan de westkant van het Spuikanaal de realisatie van het project in handen heeft gegeven van Eneco New Energy.

¹⁾ De verwachting is dat in de periode na 2008 een nieuwe generatie turbines op de markt komt voor toepassing op land met een vermogen van 5 MW (ashoogte groter dan 100 meter en rotordiameter groter dan 100 meter). Prototypen van dergelijke turbines zijn nu al in Duitsland in bedrijf. De projectlocatie leent zich op het eerste gezicht voor toepassing van dergelijke turbines. Om deze reden is in het MER er ook een alternatief opgenomen met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter.

Uitbreiding oostkant Schelde-Rijnkanaal (4^e initiatief)

Tot slot hebben de grondeigenaren aan de oostkant van het Schelde-Rijnkanaal, ten zuiden van de A58, aan het college verzocht om medewerking om een aantal windturbines te realiseren. Op 5 oktober 2005 besloot het college medewerking te verlenen aan dit initiatief op voorwaarde dat ook dit plan wordt ingepast in de integrale ontwikkeling met de andere initiatiefnemers. De betrokken grondeigenaren presenteerden zich in de eerste instantie als "Combinatie Windpark Kreekrakpolder" maar opereren thans onder de naam Scheldewind B.V.

Initiatiefnemers

Bij dit project zijn vier partijen betrokken. Het geheel van de door de afzonderlijke deelnemers te realiseren windturbines wordt aangeduid als "Windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal" of 'Windpark'. Daar waar gesproken wordt over de initiatiefnemer, wordt het samenwerkingsverband bedoeld van deze vier deelnemers in het project:

- Windpark Kreekraksluis B.V.;
- Windpark Kreekrak B.V.;
- Eneco New Energy B.V.;
- Scheldewind B.V.

Mede met het oog op een integrale aanpak en de wens om een samenhangend geheel van windturbines te verkrijgen is, in opdracht van initiatiefnemers en in overleg met provincie en gemeente, een landschappelijke visie ontwikkeld door landschaparchitecten Veenenbos en Bosch¹⁾. Deze visie heeft mede als grondslag gediend voor het initiële parkontwerp en bevat tevens handvatten voor de verdere uitwerking van het plan.

Draagvlak bij de provincie

In 2006 is het Omgevingsplan Zeeland vastgesteld, waarin het initiatief voor een nieuw windturbinepark op de Kreekrak met een uitloper ten zuiden van de A58 is opgenomen als concentratielocatie. Het initiatief wordt daarmee provinciaal gedragen en is geborgd in het provinciaal beleid.

Informatie bevolking

Op 9 mei 2007 is door de gemeente Reimerswaal in samenwerking met de vier deelnemers in het project een informatieavond over het windturbinepark gehouden. Het daar gepresenteerde initiële plan omvatte 29 windturbines van 2 tot 3 MW (ashoogte van 60 tot 90 meter).

1.1.2. Beoogde ontwikkeling op hoofdlijnen

De vier initiatiefnemers willen gezamenlijk het Windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal realiseren in de volgende verdeling (zie figuur 1.4):

- vervanging van het bestaande windpark van 26 windturbines door 14 nieuwe windturbines (Kreekraksluis);
- ten noordoosten van het huidige windpark 2 windturbines (Kreekrak);
- aan de zuidzijde van de A58 ten westen van het kanaal 6 windturbines (Eneco);
- aan de zuidzijde van de A58 ten oosten van het kanaal 7 windturbines (Scheldewind).

In totaal omvat het project de bouw van 29 windturbines. Het betreft windturbines met een vermogen van 3 tot 5 MW, asrotorhoogte circa 60 tot 120 meter en rotordiameter circa 80 tot 120 meter.

¹⁾ Ontwerpvisie windpark Kreekraksluizen – Spuikanaal, Veenenbos en Bosch, december 2008.

Figuur 1.1. Beeld van het bestaande windturbinepark



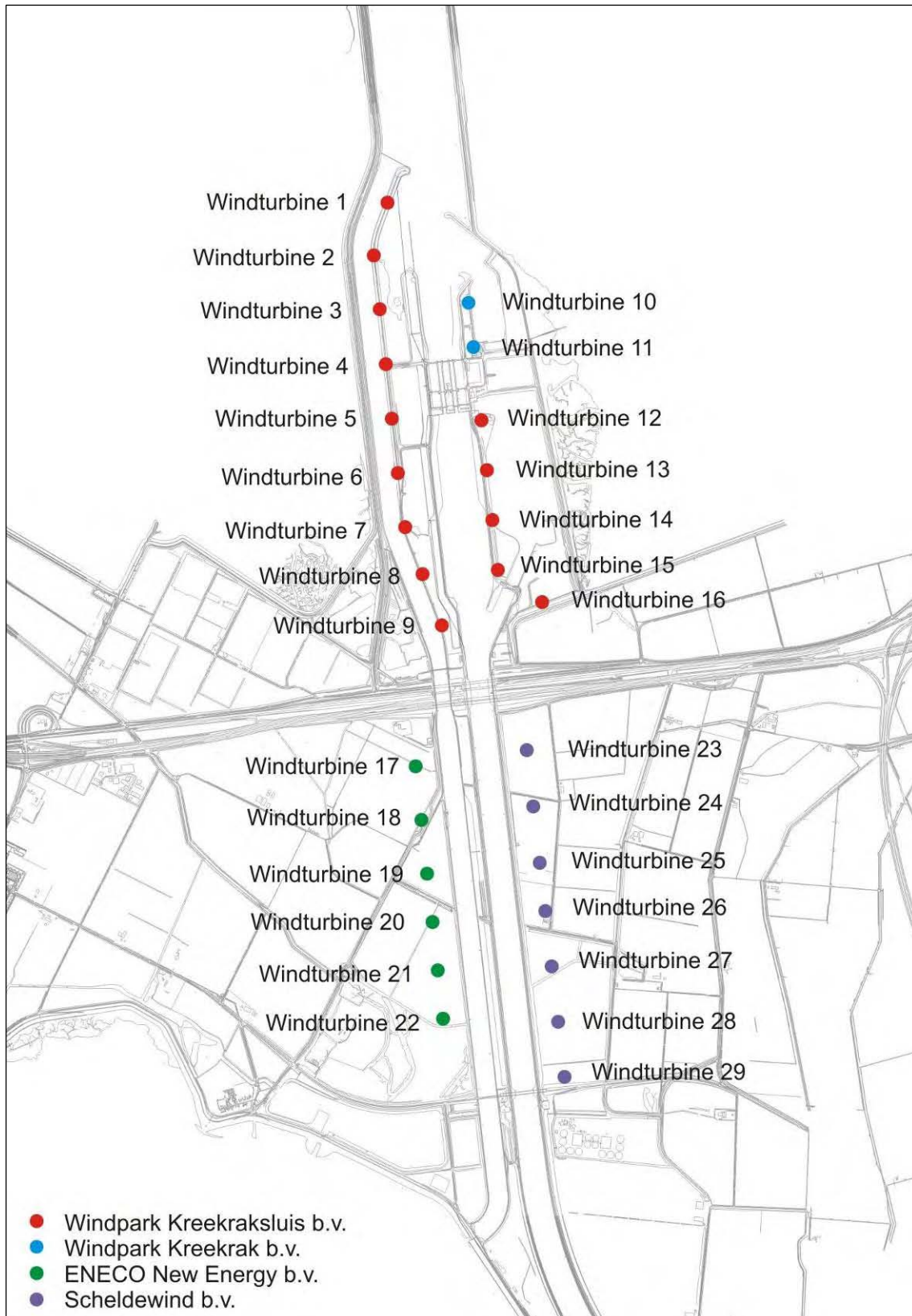
Figuur 1.2. Kreekraksluizen en delen van het bestaande windturbinepark



Figuur 1.3. Plangebied en de directe omgeving



Figuur 1.4. Basisplan en de afzonderlijke parken van de vier initiatiefnemers



1.2. Procedure mer en leeswijzer

1.2.1. Noodzaak mer-procedure

Doel mer-procedure

Om het milieubelang, naast andere belangen, een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over activiteiten met mogelijk (nadelige) gevolgen voor het milieu, is sinds enkele decennia het instrument van de milieueffectrapportage (mer) in de Nederlandse wetgeving ingevoerd. Voor bepaalde in het Besluit mer 1994 aangegeven categorieën van activiteiten, moet een mer-procedure doorlopen worden (zogenaamde mer-plicht). Dit moet leiden tot een milieueffectrapport (MER¹⁾) waarin informatie wordt gegeven over de te verwachten effecten van de voorgenomen activiteit en mogelijke alternatieven op het fysieke milieu, natuurlijke elementen en relaties en op landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

In andere gevallen geldt een mer-beoordelingsplicht waarbij het bevoegd gezag moet beoordelen of de omstandigheden van het project een volledige mer-procedure wel of niet noodzakelijk maken.

Planmer en projectmer

De Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage 1994 maken onderscheid in:

- een mer-plicht voor plannen (planmer);
- een mer-(beoordelings)plicht voor projecten (projectmer).

Een milieueffectrapportage staat niet op zichzelf, maar is een hulpmiddel bij de besluitvorming van de overheid over een plan of project. Daarom is:

- de planmer gekoppeld aan de besluiten van de overheid die het kader scheppen voor een mer-(beoordelings)plichtige activiteit;
- de projectmer gekoppeld aan de besluiten van de overheid die de realisatie een mer-(beoordelings)plichtige activiteit direct mogelijk maken.

Een planmer is tevens aan de orde indien voor een project een zogenaamde passende beoordeling op grond van de Natuurbeschermingswet vereist is.

Mer-plicht van dit project

In onderdeel D van het Besluit mer²⁾ staat dat voor de oprichting, wijziging of uitbreiding van één of meer met elkaar samenhangende installaties voor het opwekken van elektriciteit door middel van windenergie - in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of 10 molens of meer – als volgt een mer-plicht geldt:

- in het kader van het bestemmingsplan is sprake van een planmer-plicht;
- in het kader van de benodigde milieuvergunningen sprake is van een mer-beoordelingsplicht.

Uit het onderzoek is gebleken dat geen passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet nodig is en dus uit dien hoofde geen planmer-plicht aan de orde is.

Projectmer in plaats van verplichte planmer en mer-beoordeling

De windturbines zullen door de vier verschillende projectdeelnemers worden opgericht en geëxploiteerd. De projectdeelnemers willen gezamenlijk het Windpark ontwikkelen en daarvoor de benodigde voorbereidende (planologische) procedures opstarten, maar zij benadrukken dat tussen de onderdelen van het Windpark die aan de onderscheidenlijke projectdeel-

¹⁾ Met de afkorting MER wordt het milieueffectrapport bedoeld; mer is de afkorting van milieueffectrapportage (instrument, procedure).

²⁾ Besluit mer 1994, zoals gewijzigd bij Besluit van 7 mei 1999 en zoals gewijzigd bij Besluit 23 december 2004, activiteit 22.2.

nemers kunnen worden toegerekend, te zijner tijd geen technische, organisatorische en/of functionele bindingen zullen bestaan. Op het moment dat de windturbines door de onderscheidenlijke projectdeelnemers worden opgericht zal sprake zijn van afzonderlijke inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer.

Het gehele Windpark zal een totaal geïnstalleerd (elektrisch) vermogen van circa 60 tot 120 MW omvatten. Voor drie van de vier initiatieven is sprake van een milieuvergunningplichtige en mer-beoordelingplichtige inrichting. De ligging van het voorgenomen windpark op korte afstand van de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Westerschelde, Zoommeer en Markiezaat maakt het wenselijk om in dit geval direct, dus zonder een afzonderlijke mer-beoordeling door het bevoegd gezag, te kiezen voor een volledige projectmer-procedure. De Wet milieubeheer biedt hiervoor de mogelijkheid via artikel 7.8a lid 3. Door een projectmer-procedure te volgen wordt tevens invulling gegeven aan de planmer-plicht ten behoeve van het bestemmingsplan.

1.2.2. Overzicht procedurestappen

De mer-procedure is gestart met de terinzagelegging van de startnotitie op 24 april 2008. Op basis van het advies voor de richtlijnen van de onafhankelijke Commissie mer, heeft de gemeenteraad op 30 september 2008 de richtlijnen voor het opstellen van dit MER (gewijzigd) vastgesteld. In tabel 1.1 zijn de procedurestappen van het MER en het bestemmingsplan in onderlinge samenhang weergegeven. Van belang is dat de inspraak over dit MER tegelijkertijd met de terinzagelegging van het ontwerpbestemmingsplan plaatsvindt¹. Het MER vormt namelijk een bijlage bij het ontwerpbestemmingsplan. Met de daarna volgende toetsing van het MER door de Commissie mer, is de mer-procedure afgerond. Wel blijft het MER in de planologische procedure een functie vervullen als onderbouwing van de bestemmingsplanherziening.

Tabel 1.1. Overzicht procedures in onderlinge samenhang

mer-procedure	bestemmingsplan
inspraak startnotitie; advies voor richtlijnen (Commissie mer) en adviezen wettelijke adviseurs ¹⁾	
vaststelling richtlijnen voor het MER door gemeenteraad ¹⁾	
opstellen MER ¹⁾	opstellen ontwerpbestemmingsplan ¹⁾
aanvaarding MER door gemeenteraad	instemming burgemeester en wethouders met ontwerpbestemmingsplan
inspraak MER; toetsingsadvies Commissie mer en adviezen wettelijke adviseurs	tervisielegging ontwerpbestemmingsplan
	vaststelling bestemmingsplan door gemeenteraad ²⁾

¹⁾ al doorlopen procedurestappen. ²⁾ in deze stap vormt het MER een bijlage bij het bestemmingsplan.

Samenhang tussen MER en bestemmingsplan / milieuvergunning

Uit het voorgaande blijkt dat er een nauwe relatie bestaat tussen het MER en het bestemmingsplan. In het MER wordt ten behoeve van de besluitvorming over de inrichting ingegaan op de mogelijke alternatieven voor de inrichting en op de milieueffecten.

Het bestemmingsplan richt zich op de planologisch-juridische regeling van de gekozen inrichting (voorkeursalternatief of een variant daarvan), in het MER wordt de gekozen inrichting het basisplan (alternatief 1 basisplan) genoemd. Om onnodige dubblures tussen de beide do-

¹⁾ Daaraan voorafgaande vindt in dit geval een informele inspraak over het door de gemeenteraad nog niet aanvaarde (concept)MER plaats samen met informatie en inspraak over het voorontwerpbestemmingsplan.

cumenten te voorkomen, is op hoofdlijnen een volgende "taakverdeling" gehanteerd. In het MER vindt u alle benodigde onderzoeksinformatie aangaande milieuaspecten die voor een onderbouwing van een "goede ruimtelijke ordening" in het bestemmingsplan nodig is; deze komt in het bestemmingsplan alleen zeer summier aan bod, waarbij verwezen wordt naar het MER.

Dit MER biedt tevens al belangrijke onderzoeksinformatie voor de later aan te vragen milieuvergunningen (invulling mer-(beoordelings)plicht). Daarbij wordt opgemerkt dat nog onduidelijk is welk type windturbine geplaatst zal worden; in het kader van het milieuvergunningetraject zal op onderdelen daarop afgestemde aanvullende milieu-informatie worden verstrekt. De te plaatsen turbines zullen in ieder geval passen binnen de bandbreedte van de in dit MER beschreven alternatieven.

1.2.3. Leeswijzer voor dit rapport

Omwille van de leesbaarheid van dit rapport, is de belangrijkste informatie ondergebracht in deel A van dit rapport (hoofdstuk 1 tot en met 5). In deel B wordt nadere onderbouwende informatie geleverd. De hoofdstukken zijn ingedeeld volgens de onderzochte milieuaspecten en bevatten een nadere beschrijving van de huidige milieusituatie en de verwachte gevolgen van de alternatieven voor het milieu (hoofdstuk 6 tot en met 13¹⁾).

De navolgende paragrafen van hoofdstuk 1 gaan in, mede onder verwijzing naar het bestemmingsplan, op de probleem- en doelstelling, het beleidskader, het plangebied en studiegebied en de al genomen en nog te nemen besluiten. Hoofdstuk 2 beschrijft en onderbouwt vervolgens de voorgenomen activiteit en de in het MER beschreven alternatieven.

Hoofdstuk 3 geeft een samenvatting van de resultaten van het verrichte onderzoek. Deze beschrijving heeft twee doelen: in de eerste plaats worden hier de conclusies van het milieuonderzoek vermeld die rechtstreeks van belang zijn voor het bestemmingsplan. In de tweede plaats worden per milieuthema de in hoofdstuk 2 gemaakte keuzes bij de uitwerking van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief (VKA) nader gemotiveerd.

In hoofdstuk 4 worden ter onderbouwing van de gemaakte keuze de beschreven alternatieven integraal met elkaar vergeleken en zijn het MMA en VKA nader vastgelegd.

In hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van leemten in kennis en van mede daaruit voortvloeiende aandachtspunten voor evaluatie.

In bijlage 1 is de geraadpleegde literatuur opgenomen. Relevant beleidskader is opgenomen in bijlage 2. De belangrijkste begrippen zijn nader toegelicht in bijlage 3. Voor enkele aspecten (zoals: geluidhinder, slagschaduw, ecologie, visualisaties) zijn in afzonderlijk onderzoek uitgevoerd, waarvan de resultaten zijn opgenomen in acht afzonderlijke bijlagenrapporten.

1.3. Samenvatting beleidskader

Het relevante beleidskader is beschreven in bijlage 2. Onderstaand worden de meest relevante uitgangspunten die van belang zijn voor dit MER samengevat.

¹⁾ Overigens wordt het aspect "ruimtelijke situatie" zoals beschreven in B2.1 van Bijlage 2 uit de startnotitie, niet als een apart aspect behandeld in deel B. Dit aspect komt al in deel A aan bod bij de beschrijving van de verschillende alternatieven in hoofdstuk 2".

Rijksbeleid

Het voor dit project meest relevante beleidskader op rijksniveau betreft:

- het Windenergiebeleid;
- de Natuurbeschermingswet 1998;
- de beleidsregel Rijkswaterstaat

Windenergiebeleid: taakstelling BLOW (2001)

In het landelijk milieubeleid (Nationaal Milieubeleidsplan) wordt, in aansluiting op het beschreven klimaatbeleid, een sterke reductie van de uitstoot van kooldioxide (CO₂), stikstofoxide (NO₂) en zwaveldioxide (SO₂) nagestreefd. De rijksoverheid heeft daarom de stimulering van windenergie in haar programma opgenomen. In het op 10 juli 2001 ondertekende nieuwe convenant, Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW), zijn taakstellingen opgenomen voor alle provincies. De landelijke taakstelling is daarbij gericht op realisering van ten minste 1.500 MW in 2010. De Blowtaakstelling van de provincie Zeeland is vastgelegd op 205 MW in het jaar 2010.

Doel Natuurbeschermingswet

In 1998 is een nieuwe Natuurbeschermingswet 1998 tot stand gekomen die zich in tegenstelling tot de oude Natuurbeschermingswet van 1967 alleen op gebiedsbescherming richt. De Oosterschelde, Westerschelde – Saeftinge, Zoommeer en het Markiezaat zijn in het kader van deze wet aangewezen als Natura 2000-gebieden.

Het is verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten projecten te realiseren of "andere handelingen" te verrichten, die – gelet op de instandhoudingdoelstelling – de kwaliteit van het gebied kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben. Voor plannen of activiteiten die – gelet op de instandhoudingdoelstellingen – de kwaliteit van het betrokken gebied kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben, is – voor zover het plannen van gemeenten of waterschappen betreft – goedkeuring nodig van gedeputeerde staten.

Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken

In de "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken" (gepubliceerd in de Staatscourant 2 juli 2002, nummer 123) wordt inzicht gegeven in de afwegingen die Rijkswaterstaat maakt alvorens al dan niet vergunning te verlenen.

In oktober 2007 heeft Rijkswaterstaat aangegeven geen principiële bezwaren te hebben tegen de vernieuwing van het windturbinepark op de Kreekraksluizen. Hierbij wordt het voorbehoud geplaatst dat nog aangetoond moet worden dat voldaan wordt aan de beleidsregel.

De technische eisen voor het plaatsen van windturbines op of nabij waterkeringen is nader uitgewerkt in het rapport Windmolen en Waterkeringen. Dit is vooral van toepassing op de windturbines ten oosten van de Kreekraksluizen, daar deze zijn gesitueerd nabij de kernzone van de waterkering.

Provinciaal en regionaal beleid

Omgevingsplan Zeeland (2006-2012)

In het Omgevingsplan is als uitgangspunt voor ruimtelijk beleid ten aanzien van windenergie de concentratiegedachte opgenomen. De doelstelling in het Omgevingsplan luidt dat in 2010 minimaal 250 MW aan windenergie is gerealiseerd. Nadere invulling aan de concentratiegedachte wordt gegeven door het benoemen van de locaties Oosterscheldekering, Sloegebied, Kreekraksluizen en Kanaalzone als concentratielocaties voor het opwekken van windenergie. Mede ten behoeve van de aanwijzing van deze locaties is een Strategische Milieubeoordeling uitgevoerd (thans planMER geheten). Verder kunnen windturbines volgens het omgevingsplan alleen geplaatst worden op locaties die inmiddels in procedure zijn gebracht, al langdurig in voorbereiding waren. Hoogbouw in of aan de rand van gebieden die hun kwaliteit ontleen aan openheid en weidsheid kan de beeldkwaliteit op een hoger schaalniveau aantasten.

ten. Hoogbouw kan aan de andere kant ook de beeldkwaliteit versterken door het versterken en benadrukken van de bebouwingsstructuur in de vorm van een "landmark". De polders in het plangebied zijn getypeerd als "dijkenlandschap". Openheid is hier niet specifiek beschreven als een te beschermen karakteristiek.

Gemeentelijk beleid

De gemeente Reimerswaal is bereid om door herontwikkeling en uitbreiding van de bestaande windparken een substantieel deel van de provinciale taakstelling voor de opwekking van windenergie te realiseren. In het vigerende bestemmingsplan Buitengebied Reimerswaal worden nieuwe windturbinelocaties weliswaar uitgesloten, maar de gemeenteraad heeft in 2005 besloten tot het verlenen van medewerking aan de planologische procedure voor de herontwikkeling en uitbreiding van het windpark.

1.4. Probleem- en doelstelling

Probleemstelling

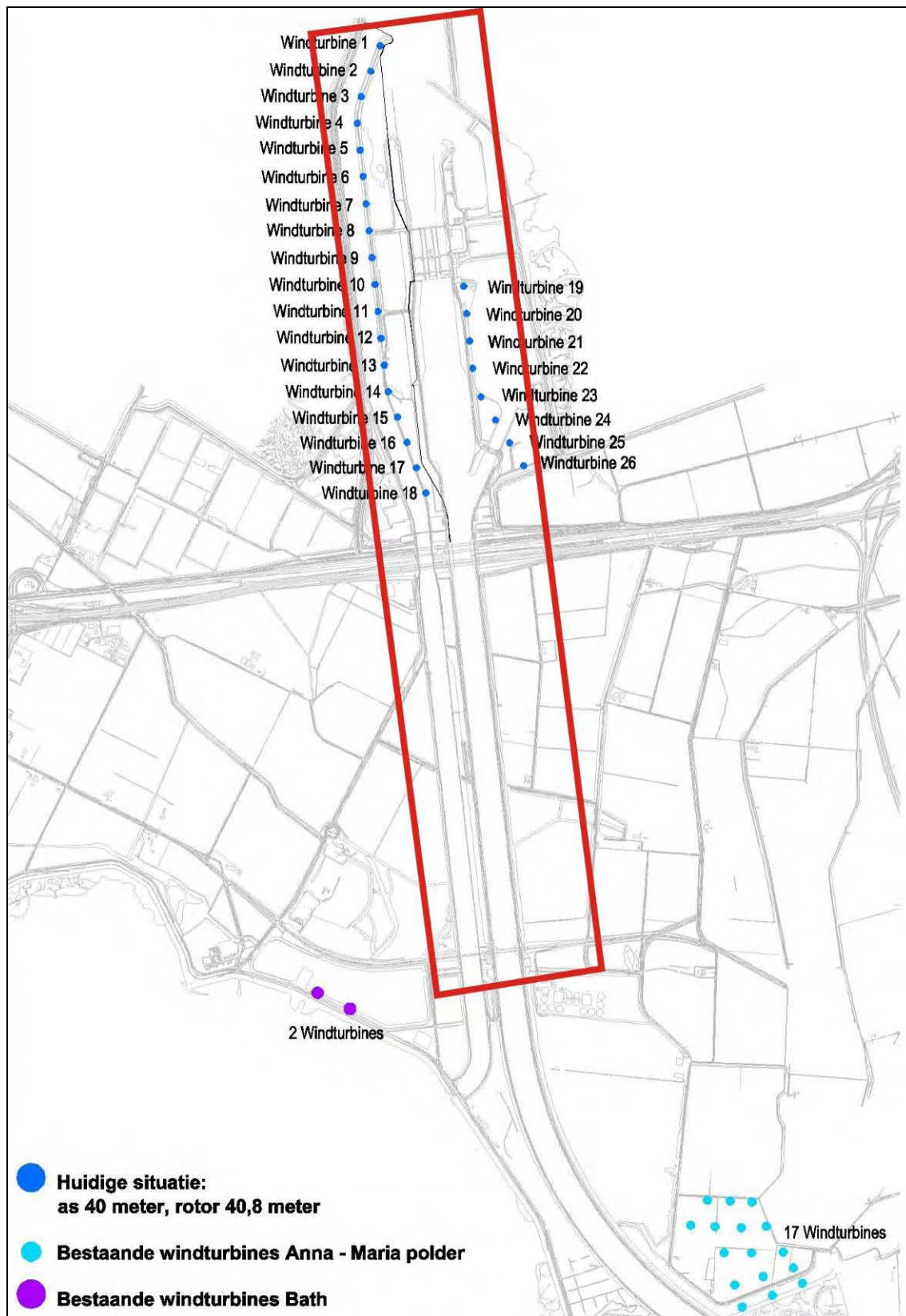
Het bestaande windturbinepark is verouderd en aan vervanging toe. Om invulling te kunnen geven aan de beleidsdoelstelling voor duurzame energie is het noodzakelijk daarbij optimaal gebruik te maken van deze bestaande locaties voor windenergie, zeker daar het hier om een concentratielocatie gaat die is vastgelegd in het Omgevingsplan Zeeland.

Doelstelling

Doel van de voorgenen activiteit is:

- Het leveren van een optimale bijdrage aan de Europese doelstelling dat duurzame energie in Nederland in 2020 bijdrage van 20% moet leveren aan de totale energievoorziening.
- Het leveren van een zo groot mogelijke bijdrage aan het behalen van de Nederlandse Nationale en Zeeuwse provinciale doelstellingen ten aanzien van de elektriciteitsopwekking met behulp van windenergie.
- Het leveren van een bijdrage aan terugdringing van de uitstoot van NO_x, SO₂ en CO₂ door middel van het benutten van windenergie.
- Het realiseren van een vernieuwd Windpark rondom het Kreekraksluizencomplex, langs het Spuikanaal en langs het Schelde-Rijnkanaal in de gemeente Reimerswaal met een optimale productiecapaciteit, waarbij negatieve milieueffecten op de omgeving zo veel mogelijk worden beperkt;
- Een goede landschappelijke inpassing van het windturbinepark;
- Een zorgvuldige afstemming op de beschermde natuurwaarden van de Natura 2000-gebieden.

Figuur 1.5. Plangebied inclusief huidige windturbinepark



1.5. Plangebied en studiegebied

Situering plangebied

In figuur 1.3 is de ligging van het plangebied weergegeven. Het plangebied ligt in de gemeente Reimerswaal (Zeeland) en grenst aan de oostzijde aan de gemeente Woensdrecht (Noord-Brabant). Het Windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal zal gerealiseerd worden aan weerszijden van het Schelde-Rijnkanaal ter plaatse en rondom het Kreekraksluizencomplex. Het Schelde-Rijnkanaal loopt van Antwerpen naar het Volkerak en is onderdeel van de Schelde-Rijnverbinding, de vaarroute die Antwerpen met Rotterdam en de Nederlandse grote rivieren verbindt. Het geheel ligt nabij de grens van de provincie Zeeland met Noord-Brabant en België.

Plangebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen de hierboven aangegeven ontwikkeling wordt voorzien. Het bevat een gebied dat in de huidige situatie bestaat uit het complex van de Kreekraksluizen en de landbouwgronden aan weerszijden van het Spuikanaal en het Schelde-Rijnkanaal.

Studiegebied

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 blijkt uit de verrichte onderzoeken.

1.6. Nog te nemen besluiten

MER en bestemmingsplan

Het MER voor het Windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal wordt gekoppeld aan de 6^e herziening van het bestemmingsplan Buitengebied Reimerswaal. De mer-procedure loopt in deze situatie gelijk op met de procedure ten behoeve van het bestemmingsplan.

Samen met de bekendmaking van het MER wordt de 6^e herziening van de herziening het bestemmingsplan Buitengebied bekend gemaakt.

Na de publicatie wordt het MER ter inzage gelegd. Hierbij is gelegenheid voor inspraak. Na deze periode wordt het MER getoetst door de Commissie mer, waarbij ook de inspraakreacties worden meegewogen. Eventueel worden daarna nog onderdelen van het MER aangevuld.

De bestemmingsplanherziening wordt door de gemeenteraad vastgesteld en doorloopt vervolgens de bestemmingsplanprocedure.

Evaluatieprogramma

Het MER is voor een deel gebaseerd op aannames. Om te beoordelen of de effectvoorspelling juist is geweest wordt een evaluatieprogramma opgesteld en uitgevoerd. Op basis hiervan kan eventueel nog worden besloten tot het nemen van extra maatregelen om de ongewenste effecten te beperken. In het MER wordt een aanzet gegeven voor dit evaluatieprogramma.

Milieuvergunning en bouwvergunning

Nadat het bestemmingsplan onherroepelijk is geworden zullen voor de vier afzonderlijke delen van het project bouwvergunningen en milieuvergunningen worden aangevraagd.

2. Voorgenomen activiteit en alternatieven

2.1. Inleiding: overzicht van alternatieven en leeswijzer

In een MER dienen minimaal de volgende situaties en alternatieven te worden beschreven:

- de referentiesituatie, ook wel "nulalternatief" genoemd; het betreft de huidige situatie, inclusief autonome ontwikkelingen, waarbij de beoogde ontwikkeling niet zou plaatsvinden. De beschrijving hiervan dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de andere alternatieven;
- alternatieven voor de voorgenomen ontwikkeling:
 - de ontwikkeling volgens het basisplan en de mogelijke alternatieven of varianten voor de inrichting van het gebied;
 - het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA): volgens de wet moet in elke MER een realistisch alternatief worden beschreven dat voldoet aan de doelstellingen van de initiatiefnemer, maar waarbij met de best bestaande mogelijkheden ter bescherming en/of verbetering van het milieu zijn toegepast;
 - het voorkeursalternatief (VKA); dit is de inrichting zoals deze, na afweging van alle belangen, wordt vastgelegd in het bestemmingsplan.

Hieronder worden deze alternatieven beschreven en wordt ingegaan op de mogelijke varianten. Eerst wordt ingegaan op de voorgenomen activiteit volgens het basisplan (paragraaf 2.2). In paragraaf 2.3 wordt vervolgens ingegaan op de uitgangspunten voor de inrichting, waarbij milieuoverwegingen een belangrijke rol spelen. Op grond daarvan wordt nagegaan welke elementen nog als variabel kunnen worden beschouwd.

2.2. Referentiesituatie

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 er niet zou zijn?") is in dit geval geen middel om het gestelde doel te bereiken. De beoogde aanzienlijke productie-uitbreiding van duurzame elektriciteit 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 er in het studiegebied zal gebeuren als de voorgenomen ontwikkelingen niet plaatsvinden: dit is de "autonome ontwikkeling" (AO).

2.2.1. Huidige situatie in het plangebied

Kenmerken plangebied

Het ruimtegebruik in het plangebied wordt gedomineerd door de infrastructuur rondom het Schelde-Rijnkanaal en het Kreekraksluizencomplex, zie figuur 2.1. Op het sluizencomplex is in de huidige situatie al een windpark aanwezig. Er bevinden zich hier geen woningen. Het plangebied wordt doorsneden door enkele wegen, waaronder de Rijksweg A58, die deel uit-

maakt van de hoofdwegenstructuur van Zeeland. Ook wordt het plangebied doorsneden door de spoorverbinding van Roosendaal naar Vlissingen. Daarnaast is net ten zuiden van de brug over het Schelde-Rijnkanaal een hoogspanningsschakelstation gelegen waarbij stroom wordt omgezet van 360 naar 150 kV. Dit station vormt tevens het knooppunt van drie hoogspanningsleidingen, die deels langs en boven het kanaal en de rijksweg zijn gelegen. Bij de passage van het kanaal vallen de hoogspanningsleidingen op de zeer hoge masten, zie ook figuur 2.1.

Ten zuiden van de rijksweg A58 is in het plangebied vooral sprake van landbouwgronden, die gebruikt worden ten behoeve van de akkerbouw. Hier zijn enkele agrarische bedrijfswoningen gelegen.

Het plangebied is het gebied waarbinnen de hierboven aangegeven ontwikkeling wordt voorzien. Het bevat een gebied dat in de huidige situatie bestaat uit het complex van de Kreekraksluizen en de landbouwgronden aan weerszijden van het Spuikanaal en het Schelde-Rijnkanaal tot de Bathsebrug. In het waterbekken aan de oostzijde van het sluisencomplex is een surfstand aangelegd. Dit heeft enige jaren goed gefunctioneerd. Momenteel wordt het surfstrand niet meer gebruikt en vormt de parkachtige inrichting op het land nog een verwijzing naar het beoogd dagrecreatief gebruik.

Het bestaande park bestaat uit 26 windturbines met een nominaal opwekvermogen van 0,5 MW per turbine (ashoogte 40 meter rotordiameter 40 meter). De posities van de windturbines is weergegeven in figuur 2.3. Het totale nominale opwekvermogen van het windpark zijn 13 MW.

Figuur 2.1. Beeld van het huidige windturbinepark met het knooppunt van infrastructuur



Kenmerken studiegebied

Het beoogde windpark wordt omringd door natuurgebieden. Aan de noordzijde liggen de Oosterschelde, het Zoommeer en het Markiezaat, aan de zuidzijde de Westerschelde en het Verdrongen land van Saeftinghe. Deze gebieden zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 aangewezen als Natura 2000-gebieden (zie figuren 1.3 en 1.4).

In de omgeving van het beoogde windpark liggen enkele agrarische bedrijfswoningen. De eerste geconcentreerde woonbebouwing, aan de Zuidhof, ligt op ongeveer 1.000 m afstand. De dorpen Bath en Rilland liggen op nog grotere afstand van het beoogde windpark.

Ten zuiden van de Rijksweg A58 bevinden zich de Kreekrakpolder, de Völckerpolder, de Anna-Mariapolder en de Eerste Bathpolder. Deze zijn in gebruik als akkerbouwgebied. In de Anna-Mariapolder is een rioolwaterzuiveringsinstallatie gevestigd, tevens is hier een windturbinepark (16 turbines, totaal vermogen 14,4 MW, zie figuur 2.2). Bij de spuikom nabij Bath is het windturbinepark Bath gesitueerd (2 windturbines).

De landtong tussen de Westerschelde en het Schelde Rijnkanaal heeft een recreatieve functie. Hier zijn: een vliegveld voor modelvliegtuigen, het schietsportcentrum Reymerswaal en een golfbaan gevestigd.

Figuur 2.2. Beeld van het windturbinepark in de Anna Mariapolder (ashoogte 70 meter, rotordiameter 52 meter, tiphoogte 96 meter)



2.2.2. Autonome ontwikkeling

Vernieuwing windturbinepark

Het huidige windturbinepark is aan vernieuwing toe. Binnen het vigerende bestemmingsplan zijn windturbines toegestaan met een asrotorhoogte van maximaal 40 meter. Aan de rotordiameter zijn geen beperkingen opgelegd. Indien de voorgenomen uitbreiding van het windturbinepark niet door zou gaan kunnen de bestaande turbines vernieuwd worden binnen het geldende planologische regime. Dit kan door op de bestaande masten een nieuwe generator

(vermogen circa 0,8 MW) en nieuwe wieken (rotordiameter 54 meter) te plaatsen. Volledige vervanging kan ook aan de orde zijn.

Concentratie geluidssporten

Het meest zuidelijke stuk van de landtong nabij de Belgische grens is momenteel nog landbouwkundig in gebruik. Het beleid van de gemeente is er op gericht om hier de geluidssporten te concentreren. Dit betreft:

- de motorcrossclub MC Rilland. Deze heeft nu een crossbaan net ten westen van het nieuwe natuurgebied ten noordwesten van de Bathsebrug;
- de Motorsportvereniging De Uitlaat. Deze heeft nu een crossbaan op het industrieterrein in het Sloegebied;
- Kartclub Zeeland, dit betreft een nieuwe baan (de eerste in Zeeland);
- een terrein voor kleiduivenschietsen van het schietsportcentrum Reymerswael.

Door de verplaatsing van het kleiduifschietterrein is het mogelijk om de golfbaan uit te breiden. Resultaat van deze ontwikkelingen is dat de gehele landtong een recreatieve functie zal hebben.

Figuur 2.3. Autonome ontwikkeling: vernieuwen van de bestaande 26 windturbines vermogen 0,8MW (ashoogte 40 meter, rotordiameter 54 meter,)



Derde sluiskolk

Rijkswaterstaat heeft plannen om de capaciteit van het Schelde Rijnkanaal te vergroten. Hiervoor is het mogelijk nodig dat de Kreekraksluizen worden vergroot met een 3^e sluiskolk. In het ontwerp van de sluizen is hiermee al rekening gehouden. De sluiskolk aan de westzijde

aansluitend op de bestaande sluizen worden gesitueerd. De strekdammen, waarop de huidige windturbines zijn gesitueerd, blijven waarschijnlijk gehandhaafd. Voor de situering van de windturbines heeft deze autonome ontwikkeling dus geen effect.

2.3. Voorgenomen activiteit

2.3.1. Programma en uitgangspunten

Plangebied

De voorgenomen activiteit betreft de vernieuwing en uitbreiding van het Windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal. Deze locatie ligt langs het Schelde-Rijnkanaal, nabij de grens van de provincie Zeeland met Noord-Brabant en België. De opstelling omvat een grondgebied van circa 1 bij 6,5 kilometer (zie figuur 1.3). De aansluiting op het elektriciteitsnet zal plaatsvinden bij het schakelstation in de Bathpolder.

Type windturbines

Op dit moment bedraagt het maximale vermogen van de meest gangbare turbines circa 3,0 MW. Als uitgangspunt voor de inrichting wordt daarom uitgegaan van een te installeren vermogen van 3 MW per windturbine. Gezien de oppervlakte van de locatie betekent dit dat ruimte is voor 29 windturbines. Het totale vermogen bedraagt in dat geval 87 MW.

Het aantal te plaatsen turbines en het toe te passen turbinetype zijn in dit MER nader onderzocht.

Overige voorzieningen

De geproduceerde energie wordt - na spanningstransformatie - via elektriciteitskabels naar het net getransporteerd. Voor iedere afzonderlijke inrichting zal een klein inkoopstation worden gebouwd. Dit betreffen prefab gebouwtjes met afmetingen circa 2,5 x 2,5 x 2,0 meter (l x b x h). Daarnaast zal in de nabijheid van het bestaande hoogspanningverdeelstation van de netbeheerder (TenNet/DELTA Netwerkbedrijf) een transformatorstation worden gebouwd om de opgewekte stroom op te transformeren naar 150kV, die vervolgens in het hoogspanningnet ingevoerd wordt. De locatie voor het transformatorstation is momenteel in gebruik als populierenopstand. Tot slot vormen ook enkele windmeetmasten en de beheerswegen een onderdeel van het windturbinepark.

2.3.2. Randvoorwaarden en ontwerpruimte

De optimale inrichting van een windpark wordt bepaald door een aantal parameters, zoals ashoogte, rotordiameter, overheersende windrichting, onderlinge beïnvloeding door zogeheten en netverliezen. De onderlinge afstand tussen windturbines wordt meestal uitgedrukt een factor ten opzichte van de rotordiameter. Een goede vuistregel die wordt gehanteerd is onderlinge afstand is ongeveer gelijk aan vier maal de rotordiameter. Afhankelijk van de overheersende windrichting kan deze afstand variëren tussen drie en vijf keer de rotordiameter.

De opbrengst van een turbine wordt mede bepaald door het zogeheten. Zijn windturbines te dicht op elkaar geplaatst dan komt de opbrengst per windturbine lager te liggen. Soms zal een turbinefabrikant ten aanzien van vermoeiingsbelastingen eisen stellen aan een minimale onderlinge afstand van de turbines. Bij een grotere onderlinge afstand worden de kabellengtes groter en daarmee ook de netverliezen groter. De efficiëntie van het windpark wordt daarmee negatief beïnvloed. Tussen deze parameters moet een optimum worden gevonden om zo efficiënt mogelijk gebruik te maken van de beschikbare ruimte. De volgende randvoorwaarden gelden aldus voor het ontwerp van het windturbinepark.

Windpark: Volledige benutting van de locatie voor duurzame energie

De opstelling van de windturbines is gericht op het optimaal benutten van de locatie voor de winning van duurzame energie. Voor de beoogde locatie is, mede gelet op de overheersende windrichting, een onderlinge afstand van circa vier maal de rotordiameter een goed uitgangspunt.

Ten noorden van de A58 wordt het bestaande park vervangen. De nieuwe windturbines komen (in principe) te staan op de locatie van de bestaande windturbines, waarbij telkens een windturbine komt te vervallen. De windturbines staan dan op een onderlinge afstand van ongeveer vier maal de rotordiameter.

Radarhinder scheepvaart

Door Rijkswaterstaat is gevraagd om onderzoek naar de mogelijke radarhinder van de windturbines, dit met het oog op de verlening van een vergunning in het kader van de Wet beheer Rijkswateren. Voor alle opstellingen geldt dat geen hinder voor de scheepsradar veroorzaakt mag worden.

Waterkeringen

Voor het oprichten van bouwwerken in of nabij waterkeringen is een vergunning nodig. Op grond van de beleidsregels van Rijkswaterstaat en Keur van het Waterschap is het in beginsel niet toegestaan om bouwwerken te realiseren in de kernzone van waterkeringen. De vergunningverlener kan binnen het aan haar ter beschikking staande beoordelingskader met een nadere motivatie toch toestemming geven. Hier worden dan wel veelal nadere (technische) voorwaarden aan verbonden. De windturbines aan de oostkant van de Kreekraksluizen staan mogelijk met de fundering in de kernzone van de waterkering.

In de beschermingszones kan meestal, onder voorwaarden, worden gebouwd. Windturbines worden overigens door Rijkswaterstaat en Waterschappen beschouwd als bouwwerken van tijdelijke aard. Dit is de reden dat men voor windturbines wel vergunning, zij het in beginsel voor een bepaalde duur (10 of 15 jaar), verleend wordt voor plaatsing in een zone van de waterkering of aan waterstaatwerken gerelateerde zones. Een en ander mede met het oog op het stimuleren van een efficiënt secundair gebruik van staatseigendommen voor zover dit de primaire functie ervan niet in de weg staat.

Er zijn beleidsregels voor de plaatsing van windturbines nabij kanalen wegen. De beleidsregels bevatten minimale afstanden tussen de windturbine en de infrastructuur. Van de minimale afstanden kan in de meeste gevallen worden afgeweken indien middels een kwantitatieve analyse kan worden aangetoond dat de toename van de kans op schade binnen zekere grenzen blijft. Ook voor windturbines waarbij de rotorbladen over het wegdek draaien is een risicoanalyse ten aanzien van verkeersveiligheid vereist. De kwantitatieve toetsing vindt plaats aan de hand van het Handboek Risicozonering Windturbines en overigens verder in overleg met de verantwoordelijke dienstkring van RWS.

Kabels en leidingen algemeen

Voor zover kabels en leidingen zijn gelegen binnen de contour van het plaatsgevonden risico met een kans 10^{-6} de beoogde windturbinelocaties, vindt een kwantitatieve toets plaats aan de hand van het Handboek Risicozonering Windturbines.

Geen windturbines in nieuwe natuur

Omdat direct ten noorden van de Batseweg (ten westen van het Spuikanaal) nieuwe natuur wordt ontwikkeld is de verwachting dat de provincie in beginsel niet in zal stemmen met de plaatsing van windturbines in het (nieuwe) natuurgebied. Dit natuurgebied vormt tevens een onderdeel van het Natura 2000-gebied Westerschelde - Land van Saeftinghe.

Verbindingskabel

Naast de plaatsing van de windturbines dienen verbindingsskabels aangelegd te worden naar het hoogspanningsverdeelstation van het hoogspanningsnet. Daar dit zeer nabij het windturbinepark is gelegen en als gevolg van de waterwegen zijn er geen varianten in de ligging van deze kabels.

Randvoorwaarden en ontwerpruimte

Onderdelen die bij alle alternatieven gelijk zijn hebben betrekking op:

- Situering van transformatorhuisjes. Uitgangspunt is dat er bij de mast geen transformatorhuisjes of ander bouwsels worden geplaatst. Bij voorkeur komt alle techniek van de windturbines in de mast. Als dat niet lukt, is de concentratie van alle techniek in één centrale kast ook denkbaar.
- Toegangswegen. Zowel voor de bouw van de windturbines als voor het onderhoud zijn verharde wegen met een breedte van 3,5 meter nodig. Op het sluizencomplex worden de wegen in (gras)beton of met (gras begroeid) puin uitgevoerd. In het zuidelijke deel van het park takken de insteekwegen aan op de bestaande landwegen. Gekozen wordt voor de kortste verbinding met een uitvoering in gestort beton, waardoor ze aansluiten op de agrarische bedrijfswegen.
- Type turbine. Hoewel er sprake is van vier verschillende projecten, zal slechts één type worden geplaatst.
- Aantal rotorbladen. De huidige generatie windturbines heeft meestal drie rotorbladen. Bij de autonome ontwikkeling zullen de huidige turbines met twee rotorbladen vermoedelijk worden vervangen door een type met drie rotorbladen.

2.3.3. Variabele elementen

Aanleiding voor alternatieven

Het basisplan bevat een integraal concept voor de beoogde ontwikkeling van een windpark bij de Kreekraksluizen en het Spuikanaal. Op onderdelen zijn variaties mogelijk die in de MER worden onderzocht.

Radarhinder vliegveld

Uit overleg met het Ministerie van Defensie blijkt dat turbines tot een hoogte van 62 meter +NAP zonder meer kunnen worden gebouwd omdat ze dan onder de toetsnorm van radarhinder blijven. Turbines met een ashoogte hoger dan 62 meter kunnen worden gebouwd indien kan worden voldaan aan de daarvoor door defensie gehanteerde verstoringnorm. Toetsing vindt plaats op basis van het dan door initiatiefnemers ter toetsing voor te leggen turbine type aan de hand van de op dat moment geldende norm.

Bekend is dat met toepassing van de huidige norm de meeste gangbare turbines een te grote mate van hinder veroorzaken voor de radar. De mate van hinder is afhankelijk van de reflecterende oppervlakte dat in de "radarhorizon" steekt. Dit reflecterende oppervlak wordt bepaald door de combinatie van mastdiameter, masthoogte en de gondelafmetingen en mogelijk ook de gondelvorm.

Ook bekend is dat Defensie in samenwerking met VROM en EZ werkt aan een verruiming aanpassing van de norm, zodanig dat de meeste typen turbines met een ashoogte groter dan 62 meter kunnen worden gebouwd zonder dat de norm wordt overschreden. Besluitvorming hierover is medio 2010 te verwachten. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat windturbines met een vermogen van 3 tot 5 MW (ashoogte van 90 en 120 meter) toelaatbaar zijn.

Tabel 2.1. Mogelijke te plaatsen typen windturbines (geordend naar ashoogte)

alternatief	turbinenaam	vermogen (MW)	rotordiameter (m)	ashoogte (m)	tiphoogte (m)	verhouding ashoogte ro- tordiameter
huidige situatie	NW40	0,5	40	40	60	1,00
AO	V52	0,85	52	40	66	0,77
AO	EWT54	0,9	54	40	67	0,74
2	MM82	2,0	82	59	100	0,72
2	NM70	2,0	70	62	97	0,89
2	ECO80-60	2,0	80	60	100	0,75
2	V80-60	2,0	80	60	100	0,75
2	E70-64	2,3	70	64	99	0,91
2	FL2500	2,5	80	65	105	0,81
1	V80-67	2,0	80	67	107	0,84
1	ECO80-70	2,0	80	70	110	0,88
1	V80-78	2,0	80	78	118	0,98
1	ECO80-80	2,0	80	80	120	1,00
1	NM82	2,0	82	80	121	0,98
1	V90-1,8MW-80	3,0	90	80	125	0,88
1	SWT-2.3.93	2,3	93	80	126	0,86
1	V90-80	3	90	80	125	0,89
1	ECO100-80	3	100	80	130	0,80
1	SWT3.6.107	3,6	107	80	133	0,74
1	V90 85-112	3,0	112	84	140	0,75
1	E70-85	2,3	70	85	120	1,21
1	E82-85	2	82	85	126	1,04
1	FL2500	2,5	90	85	130	0,94
1	FL2500	2,5	100	85	135	0,85
1	ECO100-90	3	100	90	140	0,90
1	V90-2MW-95	2	90	95	140	1,06
1	E82-98	2,0	82	98	139	1,20
1	E70-98	2,3	70	98	133	1,40
1	V80-100	2	80	100	140	1,25
1	MM92	2,0	92,5	100	146	1,08
1	3.XM	3,3	104	100	152	0,96
1	ECO100-100	3,0	100	100	150	1,00
1	V90-2MW-105	2,0	90	105	150	1,17
1	V90-3MW-105	3,0	90	105	150	1,17
3	E82-108	2,0	82	108	149	1,32
3	E70-113	2,3	70	113	148	1,61
3	RP-5M	5,0	126	120	183	0,95
3	E112	5,0	126	120	183	0,96
3	V90-2MW-125	2	90	125	170	1,39

Optimaliseren productie bij lage hoogte

Indien blijkt dat er geen geschikte windturbines hoger dan 62 meter zijn die passen binnen het beleid van Defensie, dan is een kleinere onderlinge afstand mogelijk en kunnen er meer windturbines geplaatst worden. Vanwege de ligging van de kabels en leidingen leidt dit alleen aan de westzijde van de Kreekraksluizen leidt tot de mogelijkheid voor het opstellen van twee extra windturbines (31 in totaal).

Type windturbine

Het uiteindelijk te plaatsen type windturbine vormt geen onderdeel van de beoordelingen in het kader van het MER. De uiteindelijke keuze wordt in een zo laat mogelijk stadium bepaald, zodat optimaal gebruik kan worden gemaakt van de ontwikkelingen in de markt. De belangrijkste kenmerken van de mogelijke windturbines, die momenteel te verkrijgen zijn, zijn weergegeven in tabel 2.1. Uit het overzicht lijkt dat er momenteel (nog) geen windturbine op de markt is met een ashoogte van 90 meter en een rotordiameter van 90 meter. Deze combinatie wordt wel beoordeeld in het basismodel voor windturbines met een vermogen van circa 3 MW. In feite staat dit model voor windturbines met een ashoogte van 80 tot 105 meter.

In de beoordelingen wordt, vanuit het oogpunt van het maximaal haalbare of worstcase de momenteel nieuwste generatie beoordeeld: windturbines met een vermogen van circa 5 MW (ashoogte 120 meter en rotordiameter 120 meter). Dit type staat model voor windturbines met een ashoogte van 105 tot 125 meter.

De optimale keuze, uit energetisch oogpunt, wordt mede bepaald door de combinatie van de windsnelheid en de windklasse waarvoor de beschikbare turbines zijn ontworpen.

2.4. Alternatieven en varianten voor de inrichting

2.4.1. Inrichtingsalternatieven

Op grond van de hiervoor genoemde uitgangspunten en randvoorwaarden zijn vier alternatieven uitgewerkt. De belangrijkste verschillen zijn de ashoogte, rotordiameter en vermogen. Tabel 2.2 geeft een overzicht van alle alternatieven; tevens zijn in de tabel de kenmerken van het bestaande windturbinepark in de referentiesituatie ('autonome ontwikkeling', afgekort AO) weergegeven. Aansluitend wordt per alternatief een beknopte beschrijving gegeven.

Tabel 2.2. Overzicht te onderzoeken alternatieven

alternatieven		ashoogte (m)	rotordiameter (m)	tijphoogte (m)	vermogen MW	aantal
1	basisplan	90	90	135	3,0	29
2	terugvaloptie rotor 80	62	80	102	2,3	31
2A	terugvaloptie: kleine rotor rechte lijn	62	70	97	2,0	28
3	maximalisatie	120	120	180	5,0	24
AO	autonome ontwikkeling	40	54	67	0,8	26

Alternatief 1 Basisplan

Het basisplan betreft een park met 29 windturbines van 3 MW met een ashoogte van 90 meter en een rotordiameter van 90 meter. De opstelling is weergegeven in figuur 2.4. Dit alternatief is representatief voor windturbines met een ashoogte van 65 tot 105 meter.

Alternatief 2 Terugvaloptie rotor 80

Uitgangspunt van dit alternatief is een ashoogte van 62 meter en rotordiameter van 80 meter. Als gevolg van de kleinere rotordiameter kunnen 2 turbines extra worden geplaatst, in totaal 31 windturbines van elk circa 2 MW. De opstelling is weergegeven in figuur 2.5. Dit alternatief is representatief voor windturbines met een ashoogte van 40 tot 65 meter.

Alternatief 2A Terugvaloptie kleine rotor rechte lijn

In dit alternatief bestaat het park uit 28 windturbines van 2 MW met een mast van 62 meter en rotordiameter van 70 meter. Ten opzichte van alternatief 1 is er één windturbine minder. Dit betreft de zuidelijke windturbine ten oosten van de Kreekraksluizen, daar deze buiten de rechte lijnopstelling staat. Tevens is er hier gekozen voor een kleinere rotor waardoor er sprake is van een wezenlijk andere ashoogte/rotordiameter verhouding ten opzichte van de hoofdalternatieven. De opstelling is opgenomen in figuur 2.6.

Alternatief 3 Maximale energieproductie

In dit alternatief wordt een maximalisatie van de elektriciteitsproductie nagestreefd. De gebruikte turbines zijn het hoogste vermogen (5MW) die naar verwachting binnen de termijn van realisatie op de markt zijn (2010-2012). Deze turbines hebben een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter. Als gevolg van de grotere rotordiameter kunnen minder turbines worden geplaatst: in totaal 24 windturbines. De opstelling is weergegeven in figuur 2.7. Dit alternatief is representatief voor windturbines met een ashoogte van 105 tot 125 meter.

2.5. Meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief**Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)**

In ieder MER moet een alternatief worden beschreven "waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu, zoveel mogelijk worden beperkt". Dit 'meest milieuvriendelijke alternatief' (MMA) wordt in hoofdstuk 4 uitgewerkt op basis van het onderzoek naar milieueffecten. Het MMA komt op hoofdlijnen overeen met een van de hiervoor genoemde alternatieven. Daaraan worden de uit het milieuonderzoek naar voren gekomen mitigerende en compenserende maatregelen toegevoegd.

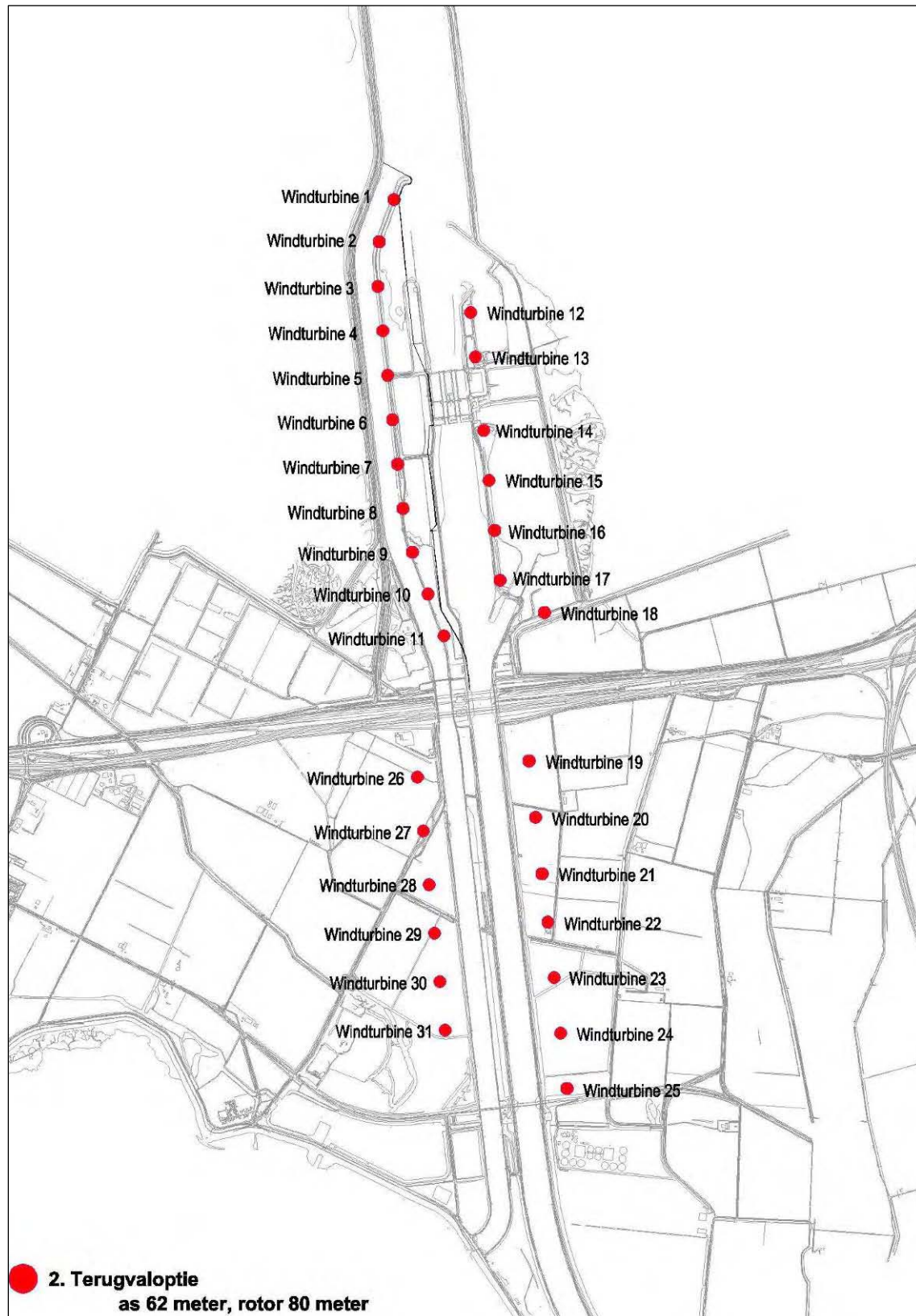
Voorkeursalternatief (VKA)

Dit is het alternatief dat wordt opgenomen in het bestemmingsplan. In de praktijk gaat het hierbij om een mix tussen (een van) de hiervoor beschreven het basisalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief. Bij de beschrijving van het voorkeursalternatief wordt verantwoord waarom op welke punten van het meest milieuvriendelijke alternatief wordt afgeweken.

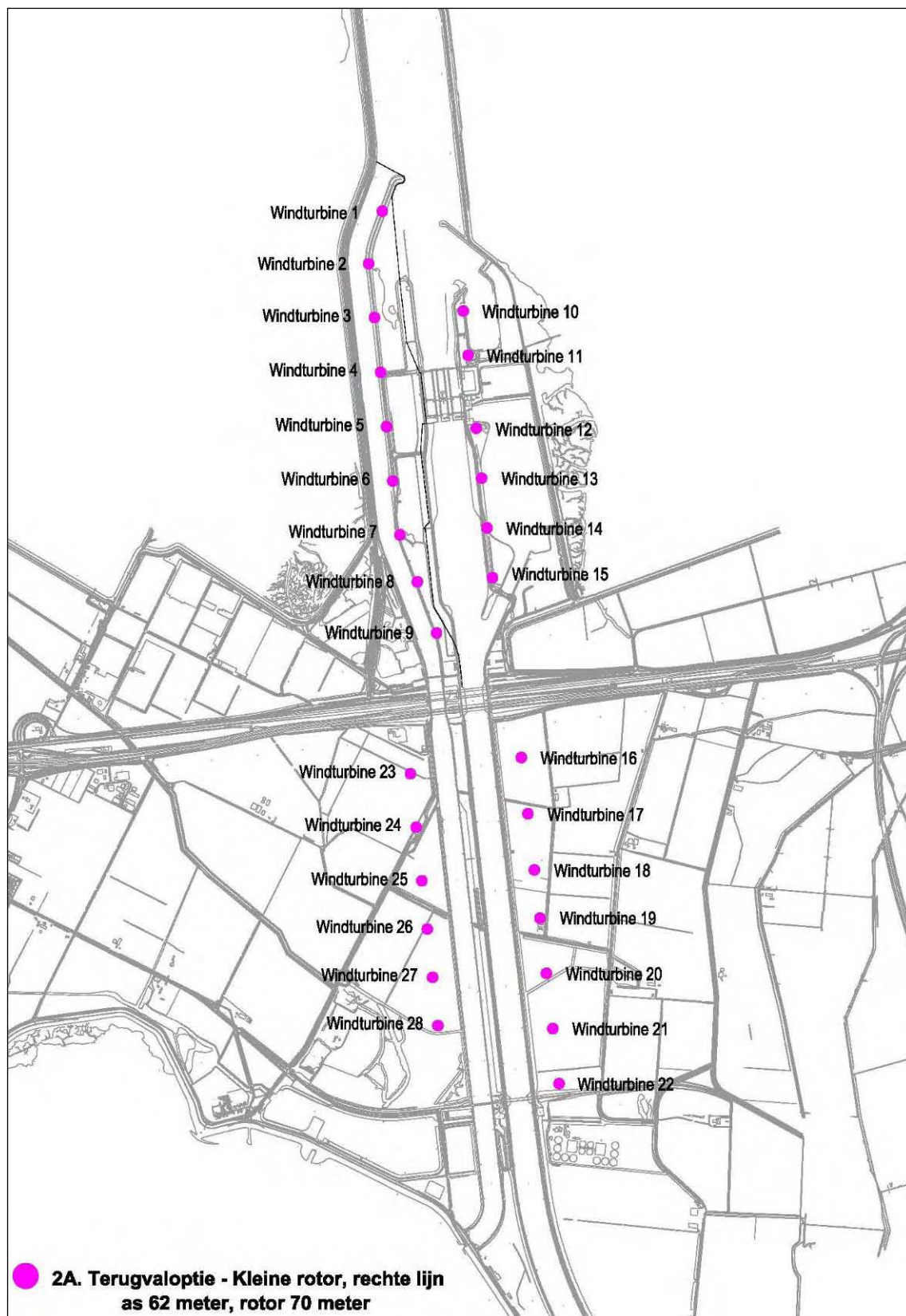
Figuur 2.4. Alternatief 1 Basisplan



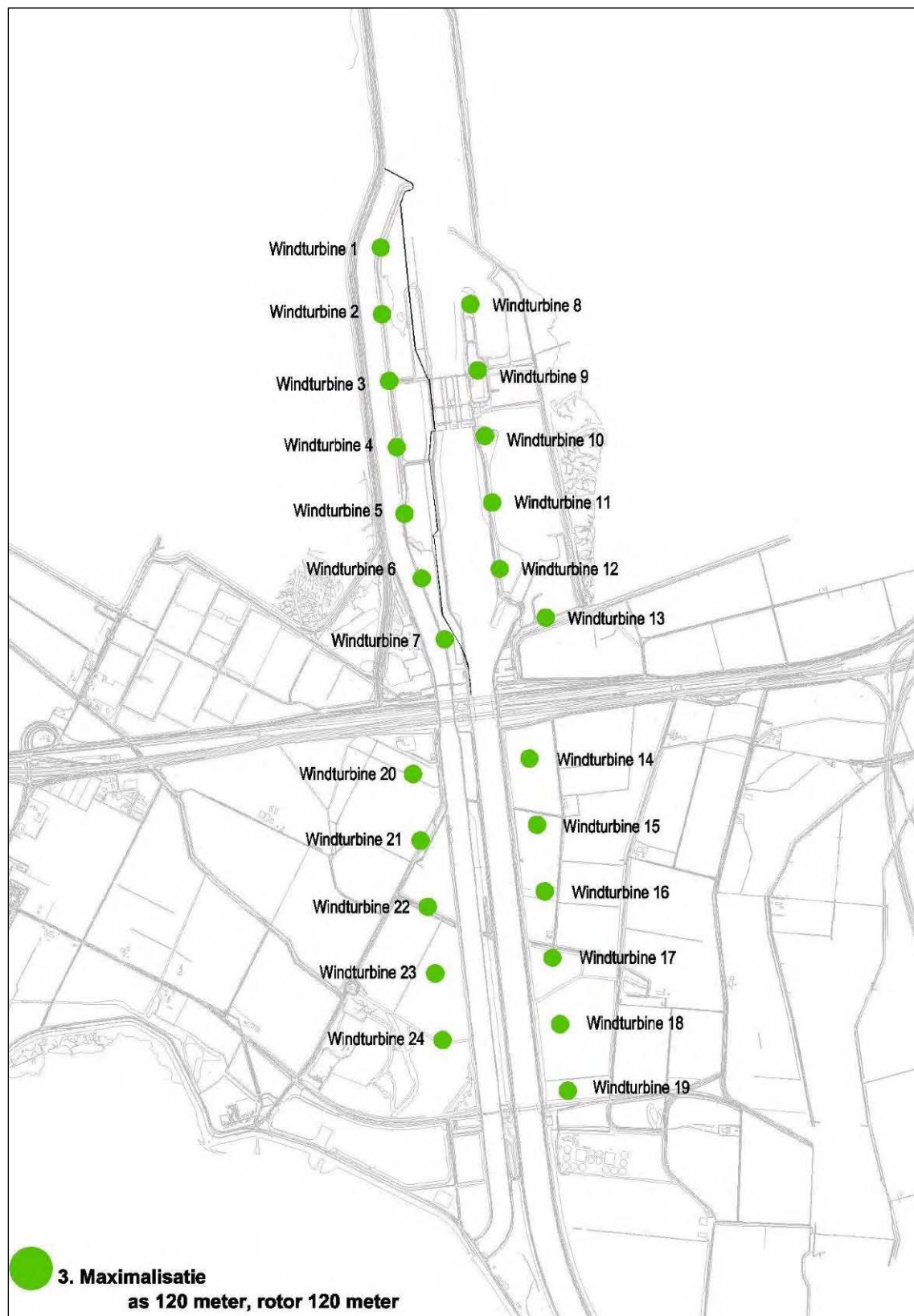
Figuur 2.5. Alternatief 2 Terugvaloptie



Figuur 2.6. Alternatief 2A Terugvaloptie kleine rotor rechte lijn



Figuur 2.7. Alternatief 3 Maximalisatie



3. Samenvattende conclusies milieuonderzoek

Inleiding

In deel B van dit rapport wordt per milieuthema uitvoering ingegaan op de milieueffecten van de hiervoor beschreven alternatieven. Dit hoofdstuk geeft een korte samenvatting van de belangrijkste resultaten en conclusies. Tevens worden aanvullende maatregelen benoemd die onderdeel uitmaken van het MMA. Hoofdstuk 4 geeft een samenvattend overzicht van deze aanvullende maatregelen en van de overwegingen waarom in het VKA op onderdelen wordt afgeweken van het MMA.

3.1. Ecologie

3.1.1. Conclusies verricht onderzoek

Huidige situatie

Het plangebied en vooral de directe omgeving vervullen een belangrijke rol voor diverse vogels, waaronder circa 14 beschermde soorten. Het gaat daarbij om een functie als broedgebied, foerageergebied of als hoogwatervluchtplaats. Het gebied functioneert ondanks de aanwezigheid respectievelijk nabijheid van het bestaande windturbinepark.

Aanvaringsrisico vogels

Enige vogelslachtoffers als gevolg van aanvaring met windturbines zijn nimmer uit te sluiten. Ten opzichte van de AO is er bij het basisplan een toename van het aantal slachtoffers van 85% (aantal vogelslachtoffers per jaar van 331 naar 615). Een dergelijk effect wordt als negatief beoordeeld. Het aandeel kwalificerende soorten onder de slachtoffers is echter gering. Een vergelijkbaar effect is ook te verwachten bij alternatief 3. Bij alternatief 2A is er ten opzichte van de referentiesituatie (AO) geen toename in het aanvaringsrisico, bij alternatief 2 is de toename gering.

Verstoring

Oosterschelde

Van de omliggende natuurgebieden blijken de contacten met de Oosterschelde het meest intensief te zijn. De nieuwe windturbines komen op een afstand van 200 meter van foerageergebieden en hoogwatervluchtplaatsen te staan. Dit is gelijk aan de huidige situatie. Deze afstand is feitelijk te krap om verstoring geheel te voorkomen daar de veilige afstand 300 meter bedraagt. Aangezien het hier niet gaat om een nieuwe vestiging van windturbines maar om vervanging van een bestaand windturbinepark wordt verwacht dat dit ten opzichte van de AO geen effect zal hebben. Het effect is neutraal voor alle alternatieven.

Zoommeer

De enige functie die het gebied ten opzichte van het Zoommeer vervult, is die van rustplaats voor viseters, met name aalscholvers. Een gering deel van de aalscholvers (circa 20 van de 450) zal mogelijk een rustplaats verliezen. Er zijn voldoende alternatieve rustplaatsen voorhanden.

Zowel het Zoommeer als het plan- en studiegebied kennen een aanzienlijke populatie overwinterende kraakeenden. Het is echter niet zo dat de kraakeenden van het plan- en studiegebied onderdeel zijn van de Zoommeer populatie. De populatie kraakeenden op de Kreekrak heeft zich ontwikkeld in de periode dat de huidige windturbines al waren geplaatst. Er is geen verandering te verwachten.

Markiezaat

Met het Markiezaatsmeer is behalve de al eerder genoemde getijdentrek naar en van de Oosterschelde, geen uitwisseling van vogels geconstateerd. De windturbines worden op 350 meter van de grens van het Markiezaatsmeer geplaatst. Deze afstand wordt voldoende geacht om geen effect te veroorzaken.

Westerschelde

De landbouwgronden ten zuiden van de A58 zijn een foerageergebied voor ganzen die verblijven in de Westerschelde. De polders hebben een dusdanige schaal dat een significant effect niet is te verwachten.

Door de plaatsing van de meest zuidwestelijke windturbine direct ten noorden van het natuurontwikkelingsgebied Bathse Schor zal een deel hiervan minder intensief worden gebruikt door weidevogels (broedvogels) en ganzen. Dit leidt niet tot een aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen van de Westerschelde, daar het hier geen kwalificerende soorten betreft.

Al met al zijn er voor verstoring geen verschillen tussen de alternatieven (geen relevant effect).

Barrièrewerking

Voor de vogels die vliegen tussen de Oosterschelde en het Markieaat neemt de barrièrewerking af doordat de nieuwe windturbine veel verder uit elkaar staan, waardoor de vogels er tussen door kunnen vliegen. De barrièrewerking wordt dus minder. Door de successie in het Markieaat en de Kreekraksluizen zijn deze gebieden niet meer geschikt als hoogwater-vluchtplaats. De meeste getijdentrek vindt plaats ten noorden van het Kreekrakcomplex.

De trekbewegingen ten zuiden van de A58 zijn in noord- zuid richting en dus evenwijdig aan de richting van het windturbinepark.

Het effect is licht positief beoordeeld en is voor alle alternatieven gelijk.

Flora en faunawet: beschermde soorten

Ten aanzien van de Flora- en faunawet blijkt bij alle alternatieven een toename van de algemene kans op vogelslachtoffers. De aantallen zijn laag en niet van invloed op populatieniveau.

Extra onderzoek is verricht naar de rosse vleermuis die in zeer geringe aantallen in het gebied voorkomt. Deze soort noch de andere vijf voorkomende vleermuissoorten lopen een verhoogd risico voor aanvaringen. De zeer geringe kans op verstoring kan niet worden beschouwd als voorwaardelijke opzet in het kader van de Flora- en faunawet.

Al met al is er in alle alternatieven geen relevant effect.

Conclusies effecten Natura 2000-gebieden

Op grond van de effecten van aanvaringsrisico, verstoring en barrièrewerking wordt geconstateerd dat de kwalificerende soorten van de verschillende Natura 2000-gebieden zeker niet significant worden beïnvloed. Uit de oriëntatiefase blijkt dat significante externe effecten, voor alle alternatieven, kunnen worden uitgesloten. Hierdoor kan worden volstaan met een verslechtings- en verstoringtoets en is een cumulatieve beschouwing niet aan de orde.

3.1.2. Vertaling naar MMA

Gelet op de geringe verschillen tussen de alternatieven is er geen duidelijke voorkeur vanuit ecologie voor een van de alternatieven. Daar de effecten van het windturbinepark op de beschermde gebieden en soorten minimaal is worden ook geen aanvullende maatregelen voorgesteld voor het MMA.

3.2. Landschap en archeologie

3.2.1. Conclusies verricht onderzoek

Windturbines van deze schaal zijn tot op grote afstanden zichtbaar. De locatie Kreekraksluizen – een knooppunt van grootschalige infrastructuur: snelweg, vaarweg en hoogspanningsleidingen – is aangewezen als concentratielocatie.

Weids karakter Oosterschelde

Strikt genomen heeft de plaatsing van de windturbines in alle gevallen geen directe invloed op de schoonheid van de Oosterschelde. Immers de locatie bevindt zich buiten de begrenzing van de Oosterschelde zelf. Noch de weidsheid nog de ongereptheid van het begrensde gebied zijn hiermee in het geding. Er is echter wel sprake van externe werking door de plaatsing van windturbines aan de rand van de Oosterschelde.

Er is een grote zone waar het windturbinepark duidelijk waarneembaar is (tot 25 keer tiphoogte). De gebieden waarvandaan windpark al in de AO duidelijk waarneembaar is heeft een oppervlakte van 5,7 km². Totaal is dit circa 3% van het oostelijke deel van de Oosterschelde.

Ervan uitgaande dat de windturbineprojecten op Tholen en bij Zierikzee gerealiseerd worden (AO) is de totale oppervlakte in dit deel van de Oosterschelde waar windturbines tot 25 keer tiphoogte zichtbaar zijn, circa 46 km². Dit komt overeen met 26% van de oppervlakte.

In vergelijking daarmee kan de aantasting van de weidsheid van de Oosterschelde als gevolg van de alternatieven worden overwegend beschouwd als een lokaal effect. De oppervlakte van de Oosterschelde waarvandaan de windturbines dominant/duidelijk in beeld zijn neemt met 1 of 4 % bij alternatieven 2, 2A en 1 (totaal oostelijk deel Oosterschelde dus 27 of 30%). Bij alternatief 3 is er een toename van 10%, totaal dus 36%, dit is wel een zeer duidelijke toename.

Openheid polder

Het poldergebied van het plan- en studiegebied is zeer open van karakter, veelal met zichtlijnen tot 5 kilometer. De landschappelijke hoofdstructuur in het poldergebied wordt sterk bepaald door de bestaande infrastructuurlijnen (Schelde-Rijnkanaal/ Spuikanaal, A58, spoorlijn en het bestaande windturbinepark).

Ten opzichte van de autonome ontwikkeling neemt de zichtbaarheid van het windturbinepark in de polder bij alle alternatieven als gevolg van de grotere hoogte van de turbines en de langere opstellingen, sterk toe. Alternatief 3 wordt hier als meest negatief beoordeeld.

Herkenbaarheid landschappelijke hoofdstructuur

De verlenging van het windturbinepark in zuidelijke richting draagt bij aan een versterking van de landschappelijke hoofdstructuur; de richting en de positie van het kanaal worden versterkt. Het knooppunt van infrastructuurlijnen wordt doordoor tevens benadrukt. Alle alternatieven hebben dezelfde lengte. De waardering is positief.

Rechte lijnen

Het patroon van de alternatieven is een opstelling in de vorm van twee rijen evenwijdig aan het kanaal. Bij de alternatieven 1, 2 en 3 is er één windturbine die niet samenvalt met een lijn van de landschappelijke hoofdstructuur. Het betreft de meest zuidelijke windturbine van de lijn ten oosten van de Kreekraksluizen. Deze windturbine staat feitelijk midden in een recreatiegebied, los van de lijn die langs het kanaal is gelegen. Bij alternatief 2A is deze locatie niet benut en staan alle windturbines in de rij. Dit wordt positief gewaardeerd.

Verhouding ashoogte/rotordiameter

Doordat de AO een verhouding ashoogte/rotordiameter van 0,80 heeft scoren de alternatieven veelal duidelijk beter. Alternatief 1 en 3 scoren sterk positief (verhouding 1.0). Echter geen van de alternatieven komt in de buurt van de verhouding van de gulden snede.

Duisternis

Bij drie van de vier alternatieven is het noodzakelijk dat verlichting wordt aangebracht. Het blijkt dat dit deel van Zeeland het hoogste niveau van niet natuurlijke verlichting heeft. Daarom wordt het effect van de beperkte verlichting van de windturbines als licht negatief beoordeeld.

3.2.2. Vertaling naar MMA

De landschappelijke effecten nemen met de hoogte van de turbines toe. Vanuit landschap gezien is er daardoor een voorkeur voor het alternatief met de minst grote turbines (alternatief 2 en 2A).

Om de landschappelijke effecten zover mogelijk te beperken worden in het MMA de volgende maatregelen voorgesteld.

Lijnopstelling heeft de voorkeur

Lijnopstelling: uitgaan van lijnen die het landschap volgen. De opstelling van alternatief 2A sluit optimaal aan op de lijnen in het landschap. Het is wenselijk nader te onderzoeken of de windturbine, die bij de alternatieven 1, 2 en 3 niet in de rij staat, verplaatst kan worden in westelijke richting, zodat deze in de rij staat, zie figuur 4.1.

Verhouding ashoogte rotordiameter

Streven naar een windturbine met de verhouding tussen de ashoogte en de rotordiameter volgens de "gulden snede" is niet reëel, daar deze niet leverbaar zijn. Bij de gulden snede is de ashoogte 1,12 keer de rotordiameter. Benadering van deze verhouding wordt in het MMA wel voorgestaan.

Kleurstelling licht grijsblauw

De standaard kleurstelling van mast, wieken en gondel is erg licht. Deze is dusdanig dat bij zonnig weer de witte windturbines een schril contrast vormen met de lichtblauwe hemel. Ook bij somber weer valt de lichte kleur op. Het is wenselijk om in het MMA te kiezen voor een licht grijsblauwe kleurstelling. Mogelijk is er een frictie met de randvoorwaarden vanuit luchtvaart, die juist een opvallende windturbine willen hebben in verband met een optimale zichtbaarheid.

Afschermen zichtbaarheid door dijkbeplanting niet mogelijk

Het aanbrengen van beplanting op de dijken, ter versterking van het landschapspatroon, heeft slechts een beperkte invloed op de zichtbaarheid van de windturbines. Daarnaast valt een dergelijke maatregel buiten de competentie van de initiatiefnemer. De dijken zijn niet in handen van de gemeente, een natuurbeschermingsorganisatie of het Waterschap maar in particulier bezit. Het ligt buiten de competentie van de initiatiefnemer om boombeplanting op dijken te realiseren.

3.3. Leefomgeving: geluid**3.3.1. Conclusies verricht onderzoek****Actuele situatie geluidsbelast gebied**

De actuele ligging van de 40 dB(A) contour (AO) laat zien dat vooral het wegverkeerslawaaï en het scheepvaartlawaaï een duidelijke "geluidstempel" op het gebied zetten. Het gehele plangebied ligt binnen deze contour.

Energie opbrengst per km² geluidruimte

Door de herontwikkeling en uitbreiding van het windturbinepark neemt het oppervlak geluidsbelast gebied toe. Om inzicht te krijgen in de verhouding tussen een positief en een negatief effect, is de energieopbrengst per km² geluidsbelast gebied bepaald. De oppervlakte van de 40 dB(A)-contour is hierbij gedeeld door de totale hoeveelheid per jaar opgewekte energie. In de autonome ontwikkeling is dit 6 GWh per km² belast gebied. De alternatieven laten duidelijk betere waarden zien dan de AO. De meest gunstige situatie geeft alternatief 3 gevolgd door de alternatieven 1 en 2.

Aantal woningen binnen cumulatieve 40 dB(A)-contour

Zonder gerichte maatregelen wordt bij een aantal woningen in de omgeving de wettelijke normering voor de geluidsbelasting aan de gevel als gevolg van het windturbinepark overschreden. Door het treffen van gerichte maatregelen (keuze voor geluidsarme turbines en/of het zover nodig terugregelen van de turbines) kan een dergelijke overschrijding echter bij alle woningen geheel worden voorkomen. Ondanks deze maatregelen neemt het aantal woningen binnen de cumulatieve 40 dB(A)-contour in alle alternatieven toe. Bij alternatieven 1 en 3 zijn dit 6 woningen en bij alternatieven 2 en 2A zijn dit 5 woningen (exclusief de bedrijfs-woningen van het park waar de geluidsnormen niet gelden).

Geluidbelasting Natura 2000-gebieden

De toename van de oppervlakten van de cumulatieve 40 dB(A)-contour op de Natura 2000-gebieden zijn relatief beperkt in oppervlakten. Voor de Oosterschelde variëren deze van 0,1 tot 2,3 km² (respectievelijk alternatief 2A en 3). De toename van de oppervlakten van het Markiezaat is vergelijkbaar. Voor de Westerschelde zijn de oppervlakten aanzienlijk kleiner. De toename wordt als "geen effect" beoordeeld. Dit is mede ingegeven door het feit dat het een milieumaatregel is die is gekoppeld aan een menselijke norm van 40dB(A), waarbij voor vogels geen aanwijzingen zijn dat zijn een reactie vertonen op dit geluid.

3.3.2. Vertaling naar MMA

In het MMA worden de daarvoor in aanmerking komende windturbines terug te regelen, zodat wordt voldaan aan de normen. Van belang is tevens te kiezen voor een relatief geluids-arm type windturbine maar wel zodanig dat bij toepassing van de noodzakelijke terugregeling, de grootste productie plaatsvindt. Hiervan uitgaande is er vanuit het aspect geluid geen voorkeur voor een van de alternatieven.

3.4. Leefomgeving: slagschaduw

3.4.1. Conclusies verricht onderzoek

De resultaten van analyse van de schaduwhinder zijn weergegeven op kaarten. Per alternatief is een kaart gemaakt met daarop de contouren van de hinderduur van respectievelijk 0, 5 en 15 uur. De verwachte hinderduur is berekend. Slagschaduwhinder bij het basisplan (alternatief 1) doet zich voor bij 18 woningen, waarvan bij 4 woningen de norm wordt overschreden. Om de hinder te beperken en te voldoen aan de norm worden windturbines waar nodig voorzien van een automatische stilstandregeling.

3.4.2. Vertaling naar MMA

In alle alternatieven is er sprake van slagschaduwhinder bij woningen (maximaal 18 met maximaal 16 woningen tevens een overschrijding van de norm). Als aanvullende maatregel wordt voorgesteld de windturbines te voorzien van een automatische stilstandregeling. Hiermee wordt tevens voldaan aan de normen. De stilstand gaat ten koste van de productie. Gemiddeld over het gehele windpark is het productieverlies minder dan 0,1%. Uitgaande van de genoemde maatregelen is er geen duidelijke voorkeur voor een van de alternatieven.

3.5. Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen

3.5.1. Conclusie verricht onderzoek

Scheepvaart

Op grond van de uitgevoerde onderzoeken blijkt dat er voor de scheepvaart geen hinder te verwachten is. Dit geldt voor alle alternatieven.

Luchtvaart

Radarhinder

Windturbines kunnen op de beoogde locatie mogelijk hinder veroorzaken voor de radarsystemen van het militaire vliegveld Woensdrecht. De Minister van defensie dient daarom voor deze locatie voor windturbine met een ashoogte boven 62 meter een oordeel te geven over de radarhinder. Besluitvorming over toelaatbare verstoring is te verwachten in 2010. Vooralsnog wordt verwacht dat windturbines met een ashoogte van 90 en 120 meter realistisch zijn. Er wordt zeker geen hinder op de radar veroorzaakt bij windturbines met een ashoogte tot 62 meter.

Vliegfunnel

De vliegfunnel van het vliegveld Woensdrecht legt beperkingen op aan de tiphoogte van zeven windturbines. Voor twee locaties geldt een maximale bouwhoogte van 137 meter (+NAP) en voor vijf geldt een maximale bouwhoogte van 152 meter (+NAP). Voor de overige windturbines is er geen beperking vanuit de vliegfunnel.

Verlichting

Op circa de helft van de windturbines zal in het kader van de luchtvaartveiligheid verlichting (wit overdacht en 's nachts rood) worden aangebracht. Dit conform de internationale regeling.

Straalverbindingen

In het plangebied zijn geen straalverbindingen aanwezig. Mogelijke effecten zijn dan ook uitgesloten.

3.5.2. Aanvullende maatregelen en aanbeveling MMA

Vanuit de aspecten scheepvaart en straalverbindingen zijn er geen voorstellen voor aanvullende maatregelen of het MMA. Het mogelijke knelpunt van de radarhinder bij het basismodel kan alleen opgelost worden door alternatief 2 en 2A op te nemen als mogelijke opstellingen indien uit het lopende onderzoek blijkt dat het basismodel niet realistisch is.

3.6. Externe veiligheid

3.6.1. Conclusie verricht onderzoek

In het uitgevoerde onderzoek worden voor alle alternatieven de volgende aandachtspunten benoemd als gevolg van het overschrijden van de richtwaarden (plaatsgebonden risico 10^{-6}):

- boerderij Kreekweg 1;
- aanlegplaatsen Kreekraksluizen;
- leiding Airliquide;
- gasleiding aardgas.

Op deze locaties wordt niet voldaan aan de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten; in alternatief 3 geldt dit voor een groter aantal aanlegplaatsen. Met een nadere bestuurlijke afweging kan van deze richtwaarde worden afgeweken.

3.6.2. Aanvullende maatregelen en effecten MMA

Voor het bevoegd gezag zijn er aanknopingspunten om de overschrijding van de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten te aanvaarden. Dit betreft de boerderij Kreekrakweg 1 en de aanlegplaatsen van de Kreekraksluizen. Dit wordt ingegeven door de omstandigheid dat het onderzoek uitgaat van een permanente aanwezigheid van personen (groepen) in de dichtstbijzijnde de schuur en de aanlegplaatsen. De feitelijke situatie is dat ter plaatse eigenlijk nooit grote groepen personen aanwezig zijn.

Het aandachtspunt bij de leiding van Airliquide wordt opgelost door de windturbine in westelijke richting te verplaatsen (circa 250 meter).

Het aandachtspunt van de gasleiding van de Gasunie zal op grond van een nadere analyse (naar verwachting en in overleg met de Gasunie) niet leiden tot een overschrijding van de door de Gasunie gehanteerde norm. Deze toets is gericht op het bepalen van het zogenoemde domino-effect. Beoordeeld wordt nagegaan of de risicocontour van de gasleiding zelf niet te groot wordt ten gevolge van een incident met een windturbine. Deze toets wordt normaal gesproken niet gedaan omdat men de 10%-regel hanteert. Als blijkt dat het domino-effect geen overschrijding van de 10^{-6} -norm oplevert, wordt voldaan aan het beleid. Recent is in het Sloegebied een gasleiding aangelegd op 30 meter afstand van een windturbine.

3.7. Bodem, water en landbouw

3.7.1. Conclusie verricht onderzoek

Bodem en water

Door de aard van de ontwikkelingen zijn er geen effecten op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem te verwachten. Wel neemt de verharde oppervlakte toe als gevolg van de funderingen en ontsluitingspaden (totaal 9.900 m²). Hierdoor neemt het waterbergend vermogen af en is de aanleg van waterberging noodzakelijk. De noodzakelijke extra waterberging heeft een bergend vermogen van circa 75 m³. Deze is gepland nabij het nieuwe trafostation.

Waterkering

Het grootste deel van het windturbinepark is gelegen buiten de waterkering. Alleen het deel ten oosten van de Kreekraksluizen is gelegen nabij en mogelijk deels in de waterkering. De kernzone van de dijken direct ten oosten van de Kreekraksluizen worden in de loop van 2009 door Rijkswaterstaat vastgelegd. Mede afhankelijk van de ligging van de kernzones en de uitwerking van het beleid van Rijkswaterstaat betreffende de plaatsing van windturbines in de kernzone kan het noodzakelijk zijn dat deze windturbines 10 meter naar het oosten verplaatst moeten worden. Een dergelijke verschuiving wordt als ondergeschikt beoordeeld. Indien deze verschuiving noodzakelijk is zal de gehele oostelijke lijn worden verplaatst. Dit leidt niet tot aanvullende maatregelen.

Landbouw

De aanwezigheid van de windturbines en ontsluitingspaden vormt een belemmering voor de agrarische bedrijfsvoering. Bij maai- en ploegwerkzaamheden dient enkele malen vaker gekeerd te worden. Bij de situering van de ontsluitingspaden is gekozen voor de kortst mogelijke paden. Hierdoor wordt de hinder beperkt. De windturbines en ontsluitingspaden leiden niet tot een versnippering van de agrarische structuur.

3.7.2. Vertaling naar MMA

De effecten op bodem, water en landbouw zijn nihil. De enige noodzakelijke maatregel is het aanleggen van een extra waterberging ter compensatie van de aangebrachte verhardingen.

3.8. Energieproductie**3.8.1. Conclusie verricht onderzoek**

De elektriciteitsproductie van de alternatieven van circa 103.000 tot 313.000 MWh. De opbrengst van de verschillende alternatieven is 2,5 (alternatief 2A) tot 7,6 (alternatief 3) keer zo groot als de AO. De productie van groene stroom is bij alternatief 3 en 1 goed voor respectievelijk 90.000 en 57.000 huishoudens. Dat komt over een met respectievelijk 55% en 35% van de Zeeuwse huishoudens. Daarmee wordt tevens een aanzienlijke bijdrage geleverd aan de reductie van de CO₂-uitstoot.

3.8.2. Aanvullende maatregelen en effecten MMA

Vanuit het oogpunt van de productie zijn er geen aanvullende maatregelen voorhanden. Vanuit dit aspect is in het MMA een keuze gewenst voor een alternatief met een zo hoog mogelijke productie. Dit is alternatief 3, de productie van dit alternatief is circa 50% groter dan die van het basisplan (alternatief 1).

4. Meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief

Inleiding

Op grond van de resultaten van het effectenonderzoek (zie deel B en hoofdstuk 3) worden in dit hoofdstuk de alternatieven met elkaar vergeleken (paragraaf 4.1) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) uitgewerkt (paragraaf 4.2). Naast het MMA is ook de keuze voor het voorkeursalternatief (VKA) gemotiveerd (paragraaf 4.3). Van zowel het MMA als het VKA wordt ten slotte een samenvattend overzicht gegeven van de optredende milieueffecten.

4.1. Vergelijking alternatieven

Niet-onderscheidende criteria

Een overzicht van de beoordelingen is opgenomen in tabel 4.1. Uit de beschrijvingen en beoordelingen van hoofdstuk 3 komt naar voren dat de alternatieven voor een aanzienlijk aantal milieuaspecten en criteria geen relevante verschillen vertonen. Voor de vergelijking en afweging tussen de alternatieven zijn deze aspecten dus niet relevant. Het betreft de volgende criteria:

- Ecologie:
 - verstoring;
 - barrièrewerking;
 - beschermde en/of bijzondere soorten (vleermuizen);
 - Natura 2000-gebied.
- Landschap en archeologie:
 - herkenbaarheid landschappelijke hoofdstructuur;
 - archeologie.
- Geluid:
 - belasting woningen na mitigerende maatregelen;
 - Natura 2000-gebieden.
- Slagschaduw:
 - hinderduur na mitigerende maatregelen.
- Scheepvaart en straalverbindingen:
 - hinder.
- Bodem, water en landbouw:
 - alle aspecten.

Tabel 4.1. Overzicht beoordeling effecten

criterium	alternatief			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
Ecologie				
aanvaringsrisico vogels	-	0/-	0	-
verstoring	0	0	0	0
barrièrewerking	0/+	0/+	0/+	0/+
beschermde en/of bijzondere soorten (vleermuizen)	0	0	0	0
Natura 2000-gebied	0	0	0	0
Landschap				
weidsheid Oosterschelde	-	0	0	---
openheid polder:	--	--	--	---
landschapschappelijke hoofdstructuur	+	+	+	+
rechte lijn	0	0	+	0
duisternis	0/-	0/-	0	0/-
ashoogte/rotordiameter	++	0	+	++
archeologie	0	0	0	0
Geluid				
woningen binnen cumulatieve 40 dB(A)-nachtcontour	0	0	0	0
Energieopbrengst per km ² geluid-ruimte	0/+	0/+	0	+
Toename oppervlakte Natura 2000 binnen cumulatieve 40 dB(A)	0	0	0	0
Slagschaduw				
totaal effect schaduw (inclusief mitigerende maatregelen)	0	0	0	0
Luchtvaart, scheepvaart en straalverbindingen				
scheepvaart	0	0	0	0
luchtvaart	--- ¹⁾	0	0	--- ²⁾
straalverbindingen	0	0	0	0
Veiligheid				
veiligheid en beschikbaarheid	-	-	-	--
Bodem, water en landbouw				
bodem	0	0	0	0
water	0	0	0	0
landbouw	0	0	0	0
energieproductie				
energieproductie	++	+ / ++	+	++ / +++

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, -= negatief, -- = sterk negatief, --- = zeer sterk negatief, += positief, ++ = sterke positief, +++ = zeer sterk positief

¹⁾ Voorlopige beoordeling; de uiteindelijke beoordeling is afhankelijk van de resultaten van het nog lopend onderzoek; vooralsnog moet worden bij een ashoogte van meer dan 62 meter worden uitgegaan van belangrijke negatieve effecten

Verschillen tussen de alternatieven

Bij de overige criteria is er een – soms duidelijk - verschil tussen de alternatieven. De belangrijkste verschillen zijn navolgend beschreven.

Ecologie

Ten aanzien van het aspect aanvaringsrisico voor vogels hebben de alternatieven met een groter rotorvlak een groter aantal slachtoffers. Het betreft hier veelal algemeen voorkomende soorten. Het aantal kwalificerende soorten onder de vogelslachtoffers zal gering zijn.

Landschap

De effecten op het landschap nemen met de grootte van de turbines nadrukkelijk toe. Alternatief 3 heeft op de volgende criteria een negatievere score dan de terugvaloptie (alternatief 2 en 2A) en het basisplan (alternatief 1):

- weidsheid Oosterschelde;
- openheid polder;

Alternatief 2A is een opstelling zonder afwijkende posities van windturbines. Daarom scoort dit alternatief positief. De andere drie alternatieven hebben wel een afwijkende positie van één windturbine. Dat is in de huidige situatie ook het geval.

Bij het criterium verhouding ashoogte/rotordiameter scoren alternatief 1 en 3 beter dan 2 en 2A, omdat deze een verhouding hebben die meer in de buurt van de gulden snede ligt.

Ten aanzien van duisternis is er in 3 van de alternatieve sprake van een licht negatief effect; in verband met de grote hoogte van de turbines nabij het kanaal is het daarbij noodzakelijk verlichting aan te brengen in verband met de veiligheid voor helikoptervluchten.

Geluid

De verschillen voor geluid tussen de alternatieven zijn niet groot omdat (met aanvullende maatregelen) in alle alternatieven bij de betrokken woningen aan de geldende norm kan worden voldaan. Wel neemt met de grootte van de turbines het geluidsbelaste gebied in absolute zin toe. Per geluidsbelast gebied neemt de energieproductie toe. Alle alternatieven geven minimaal 35% meer schone energie per km² geluidruimte dan de AO. Alternatief 3 levert zelfs twee keer zoveel energieopbrengst per km² geluidruimte.

Luchtvaart en veiligheid

Windturbines kunnen op de beoogde locatie mogelijk hinder veroorzaken voor de radarsystemen van het militaire vliegveld Woensdrecht. De Minister van defensie dient daarom voor deze locatie voor windturbine met een ashoogte boven 62 meter een oordeel te geven over de radarhinder. Vooralsnog zijn alternatief 1 en 3 niet rechtstreeks mogelijk, dit wordt als zeer sterk negatief beoordeeld.

Verschillen zijn er daarnaast ook in verband met de vliegfunnel van het vliegveld Woensdrecht. Op twee locaties is de maximale tiphoogte 137 meter en op zeven locaties circa 152 meter.

Ten aanzien van veiligheid zijn oplosbare knelpunten, waarbij alternatief 3 sterk negatief scoort. De gasleiding van de Gasunie, de boerderij Kreekrakweg 1 en de ligplaatsen voor binnenvaartschepen vragen nog een nadere afweging, maar vormen geen belemmering voor de komst van de windturbines. Het knelpunt met de gasleiding van Airliquide is op te lossen door het verplaatsen van de windturbine in westelijke richting.

Energie en klimaat

Alle alternatieven scoren beter (veelal veel beter/ sterk positief) dan de AO. Alternatief 3 heeft het meest positieve effect voor het criterium energieproductie/vermeden CO₂-uitstoot. (zeer sterk positief effect).

4.2. Het meest milieuvriendelijke alternatief**4.2.1. Keuze alternatief als basis voor het MMA**

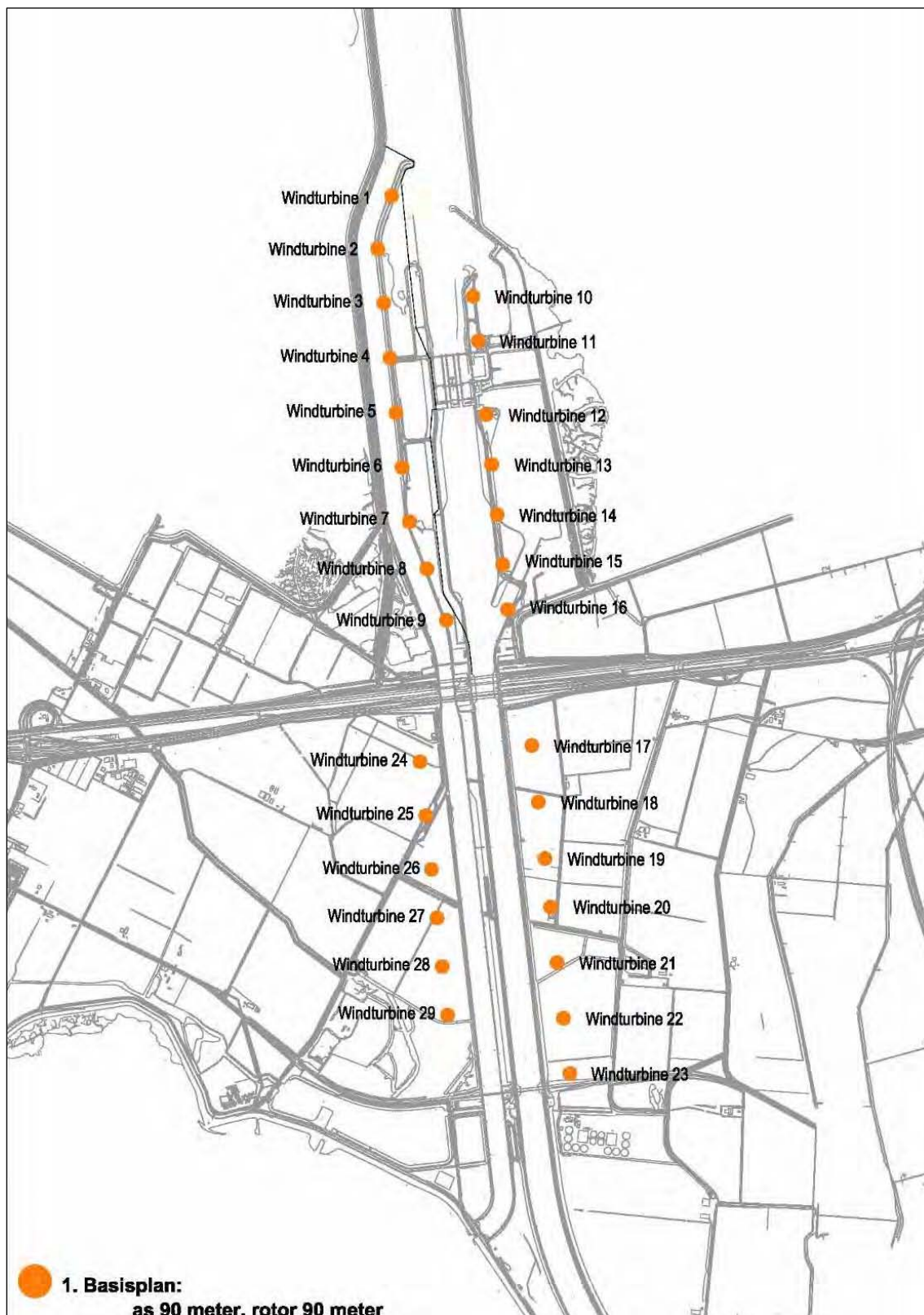
In dit MER blijkt dat er vanuit milieu een duidelijke voorkeur is voor alternatief 1, daar deze een veel grotere energieproductie heeft dan de alternatieven 2 en 2A. Alternatief 3 blijkt vanwege de hoogtebeperkingen van de aanvliegroute van het vliegveld Woensdrecht niet mogelijk te zijn.

Grotere windturbines hebben meer milieuwinst, maar ook een grotere invloed op vooral het landschap. In het MER zijn deze twee hoofdeffecten met elkaar vergeleken. Daaruit komt een lichte voorkeur voor grote turbines naar voren; de meerwaarde voor de productie van groene stroom en vermeden CO₂-uitstoot blijkt groter te zijn dan de extra negatieve effecten. Na afweging van alle milieueffecten wordt voor het MMA een keuze gemaakt voor aangepast alternatief 1, zie figuur 4.1. Het betreft een opstelling met 29 windturbines met een tiphoogte van maximaal 137 meter +NAP. Het vermogen per turbine varieert van 2,3 tot 3,6 MW. Voor deze keuze hebben vooral de volgende overwegingen een rol gespeeld:

- vanuit milieu wordt ingezet op turbines met zo groot mogelijke energieopbrengst; dit mede omdat de locatie in het provinciale beleid, na een afweging van locaties is aangegeven als een concentratielocatie voor windenergie;
- alle windturbines hebben een gelijke hoogte; de aanvliegroute voor Woensdrecht is bepalend voor de maximale hoogte (maximale tiphoogte 137 meter +NAP);
- uit landschappelijke overweging wordt gekozen voor de opstelling van één type windturbine in rechte lijnen. De meest zuidelijke windturbine aan de oostkant van het sluiscomplex is, ten opzichte van alternatief 1, in westelijke richting verplaatst, zodat ook deze nu in de rij staat.

Alternatief 1 heeft een tiphoogte van 135 meter en is dus representatief voor het MMA. Mogelijke windturbines hebben een vermogen dat varieert van 2,5 tot 3,6 MW. De ashoogte loopt uiteen van 80 tot 98 meter.

Figuur 4.1. MMA: Aangepast alternatief 1, windturbine 16 in de rij



4.2.2. Aanvullende maatregelen

In het uitgevoerde onderzoek zijn diverse aanvullende maatregelen benoemd waarmee de milieueffecten in positieve zin kunnen worden beïnvloed. Deze maatregelen maken mede onderdeel uit van het MMA.

Maatregel landschap

Verhouding ashoogte/rotordiameter

In het MMA is er een voorkeur voor een type windturbine met een verhouding ashoogte/rotordiameter die dicht in de buurt ligt van de gulden snede. Hierdoor is het beeld van het windturbinepark aantrekkelijker.

Kleurstelling

In het MMA wordt uitgegaan van een kleurstelling van de windturbines, die bij mooi weer minder opvallend is dan de standaard witte kleur. Een licht blauwgrijze kleur blijkt hiervoor een goede kleur te zijn.

Maatregel slagschaduw

Daar waar noodzakelijk worden de windturbines voorzien van een stilstandregeling zodat hinder door slagschaduw wordt voorkomen.

Maatregelen geluid

In het MMA wordt uitgegaan van een type windturbine met een zo laag mogelijke bronsterkte bij het gekozen vermogen, maar met een zo groot mogelijke productie. De maximale bronsterkte bedraagt 108 dB(A). Door middel van het terugregelen wordt (altijd) voldaan aan de maximale belasting op woningen.

Maatregel veiligheid

De overschrijding van het plaatsgebonden risico voor de aanlegplaatsen bij de Kreekraksluizen en de boerderij Kreekrakweg 1 is nader beoordeeld. Het MER biedt het bevoegd gezag aanknopingspunten om de overschrijding van de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten te aanvaarden.

Het knelpunt van de gasleiding van de Gasunie zal op grond van een nadere analyse (naar verwachting) niet leiden tot een overschrijding van het wettelijke criterium.

Maatregelen scheepvaart

Ten behoeve van het voorkomen van hinder voor de scheepvaart zijn diverse maatregelen beschreven die momenteel een standaard onderdeel zijn van windturbines en windparken.

Overige maatregelen

Ter compensatie van het verlies aan waterbergend vermogen en een toename van de verharde oppervlakte wordt voorzien in het aanbrengen van voldoende waterberging.

4.3. Het voorkeursalternatief

Keuze van het voorkeursalternatief op hoofdlijnen

Het VKA is grotendeels gelijk aan het MMA. Uitgaande van de hoogtebeperking van de vliegfunnel is het theoretisch mogelijk om een park te ontwikkelen met een gering verschil in tiphoogte bij twee van de 29 windturbines. Het park zou dan bestaan uit 27 windturbines met een tiphoogte van maximaal 152 meter (+ NAP) en twee windturbines met een tiphoogte van maximaal 137 meter. Verschil in hoogte van de windturbines wordt vanuit landschappelijke overwegingen ongewenst geacht. Er wordt dus niet gekozen voor het optimaliseren van de productie ten koste van de landschappelijke homogeniteit van het park.

De windturbines die op de markt worden aangeboden, kennen een grote variatie in ondermeer hoogte en vermogen. De keuze voor een bepaald type windturbine is ondermeer afhankelijk van de kostprijs ten opzichte van de energieproductie en de beschikbaarheid in de markt. De selectie van meest geschikte turbine moet worden gedaan met gebruikmaking van een Europese aanbestedingsprocedure. Om deze reden is in het VKA (en MMA) niet uitgegaan van één bepaalde ashoogte of rotordiameter. De maximale tiphoogte ten opzichte van NAP is richtinggevend. De verhouding tussen ashoogte en rotordiameter wordt dus niet vastgelegd.

Tabel 4.3. Het VKA in het bestemmingsplan

vermogen (MW)	rotordiameter (m)	ashoogte (m)	tiphoogte (m + NAP)	verhouding ashoogte / rotordiameter
2,5- 3,6	vrij (80 tot 107)	vrij (80-98)	maximaal 137	vrij

Aanvullende maatregelen

De meeste aanvullende maatregelen uit het MMA worden ook in het voorkeursalternatief overgenomen. Er zijn echter enkele relevante uitzonderingen. Tabel 4.4 geeft hiervan een overzicht. Aansluitend worden de verschillen toegelicht.

De kleurstelling van de windturbines wordt vrijgelaten. Een afwijkende kleurstelling werkt sterk kostenverhogend. Dit wordt mede veroorzaakt door het verschil in materiaal tussen mast, gondel en wieken.

De verhouding ashoogte/rotordiameter wordt bij het VKA volledig vrijgelaten. Er zijn windturbines op de markt die de beoogde verhouding benaderen.

Tabel 4.4. Verschillen van de aanvullende maatregelen tussen MMA en VKA

aspect	maatregel	MMA	VKA
landschap	kleurstelling licht blauw	voorgeschreven	vrij
	verhouding ashoogte rotordiameter	voorkeur	vrij

Terugvaloptie

Bij het voorkeursalternatief wordt er vanuit gegaan dat deze hoogte het uiteindelijk gekozen type geen belemmeringen veroorzaakt op de rader van Woensdrecht. Indien uit de nader toetsing blijkt dat er toch onoverkomelijke hinder ontstaat dan zal de ashoogte beperkt blijven tot 62 meter (+ NAP). Alternatief 2 komt dan in aanmerking, waarbij ook hier wordt gekozen voor rechte lijnen zodat windturbine 18 verplaatst wordt in westelijke richting. Het is dus een aangepast alternatief 2 bestaande uit 31 windturbines met een ashoogte van 62 meter en een rotor van 80 meter.

5. Leemten in kennis en evaluatie

5.1. Leemten in kennis

5.1.1. Twijfels en lacunes

Tijdens het opstellen van dit MER is een aantal leemten in kennis en informatie geconstateerd. Deze 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. In die gevallen zijn aannames gedaan of inschattingen gemaakt.

De aard en omvang van de geconstateerde leemten in kennis hebben een verantwoorde vergelijking van de alternatieven 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.

5.1.2. Leemten

Op grond van de uitgevoerde beoordelingen zijn de volgende leemten in kennis geconstateerd.

Kernzones waterkering

Vaststelling van de kernzones van de waterkering en het beleid van Rijkswaterstaat ten aanzien van de plaatsing van windturbines zal op termijn worden vastgesteld. Hierdoor is het mogelijk dat de windturbines ten oosten van het sluizencomplex in oostelijke richting verplaats moeten worden over een beperkte afstand (circa 10 meter).

Risico scheepvaart

Een nader onderzoek naar het risico verhogend effect van de windturbines op het transport van gevaarlijke stoffen over het water is nog niet afgerond. Verwacht wordt dat dit effect verwaarloosbaar zal zijn. Deze toetsing is noodzakelijk vanwege een vergunning in het kader van de Wet Beheer Rijkswateren.

Luchtvaart: onzekerheid radarhinder

De belangrijkste leemte in kennis betreft de feitelijke en toelaatbare hinder van de radar van het vliegveld Woensdrecht. De feitelijke hinder wordt door de Minister van Defensie beoordeeld aan beleidsregels waarin tevens een vormt is opgenomen voor de toelaatbaarheid van hinder. De feitelijke hinder is mede afhankelijk van het type turbine en de hoogte van de turbine. Duidelijk is dat windturbines met een ashoogte tot 62 meter nu al toelaatbaar zijn zonder beoordeling van de Minister van Defensie.

Het realiseren van windturbines met een hoogte groter dan 62 meter +NAP is pas mogelijk indien er een oplossing wordt gevonden voor de consequenties voor de radar van het vliegveld Woensdrecht. Overleg hierover vindt plaats met de Ministeries van Defensie, VROM en EZ.

Landschap: aantasting weids karakter Oosterschelde

Er is geen methode voor het beoordelen van de aantasting van de weidsheid van de Oosterschelde. De gehanteerde methode, gebaseerd op de tiphoogte, is niet wetenschappelijk onderbouwd.

Landschap: beoordeling zichtbaarheid in de polder

Er is geen methode voor het beoordelen van de zichtbaarheid van windturbines in de polder. De gehanteerde methode, gebaseerd op de tiphoogte, is niet wetenschappelijk onderbouwd. Getracht is om de visuele effecten in beeld te brengen, onder andere door middel van visualisaties en viewsheets. Echter, persoonlijke (subjectieve) waarderingen spelen een belangrijke rol bij het oordeel van mensen over het landschapsbeeld. Mede daarom is een grotere mate van zichtbaarheid vertaald in een negatief effect.

Kleurstelling

De standaard kleurstelling van mast, wieken en gondel is erg licht. Deze is dusdanig dat bij zonnig weer de witte windturbines een schril contrast vormen met de lichtblauwe hemel. Ook bij somber weer valt de lichte kleur op. Het is wenselijk om te kiezen voor een lichtblauwe kleurstelling. In een nader onderzoek met verfdeskundigen, luchtvaartspecialisten en windturbinebouwers kan de juiste kleurstelling worden bepaald, waarbij veiligheid een belangrijke rol speelt. Door middel van visualisaties zijn de verschillen goed in beeld te brengen.

5.2. Aanzet evaluatieprogramma**Noodzaak**

Deze paragraaf geeft een aanzet voor een evaluatieprogramma. Wettelijk is er de verplichting om een evaluatieonderzoek uit te voeren. In deze evaluatie wordt alleen aandacht besteed aan het uiteindelijk in het besluit gekozen en daadwerkelijk te realiseren alternatief. Onderzocht worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na uitvoering van het alternatief. Het evaluatieprogramma wordt vastgesteld door de gemeente bij haar besluit over de vaststelling van het bestemmingsplan.

Aspecten voor evaluatie

De evaluatie kan worden uitgevoerd tijdens en/of na de aanleg. Indien de daadwerkelijke effecten negatiever uitvallen dan in het MER was voorspeld, kan het bevoegd gezag besluiten om mitigerende maatregelen te treffen. Op basis van de resultaten kan besloten worden om aanvullende mitigerende maatregelen te treffen. De volgende onderdelen zijn van belang:

- de bijdrage aan een duurzame energievoorziening;
- effecten op de veiligheid van het scheepvaartverkeer;
- effecten op het vliegverkeer;
- de ontwikkeling van de beleving van het windturbinepark in de tijd.

Nadat besluitvorming over het bestemmingsplan heeft plaatsgevonden, zal het evaluatieprogramma nader worden uitgewerkt. De te onderzoeken effecten, te hanteren onderzoeksmethoden, het te volgen tijdpad en de wijze van verslaglegging zullen nader worden gedetailleerd. Bestuurlijke verantwoordelijkheden worden nader bepaald. In het definitieve evaluatieprogramma zal per milieueffect worden vastgelegd wie het benodigde onderzoek uitvoert en verantwoordelijk is.

Deel B: Nadere beschrijving milieusituatie en milieueffecten

6. Ecologie

6.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Toetsingscriteria

Het Kreekrakgebied sec¹⁾ heeft geen beschermde status. Oosterschelde, Markiezaat - Zoommeer en Westerschelde zijn wel aangewezen als Natura 2000-gebied (zie figuren 1.3 en 1.4).

De windturbines worden geplaatst buiten de gebieden die zijn aangewezen als Natura 2000-gebied zodoende is alleen sprake van een toetsing externe werking. Beschermde habitats worden immers niet aangetast. De beoordeling, gebaseerd op het rapport Natuureffect plaatsing windturbines Kreekrak (Ecologische adviesbureau Henk Baptist, oktober 2008), is specifiek gericht om mogelijke verstoring van beschermde vogels. In het onderzoek naar mogelijke effecten van windturbines op vogels zijn de volgende effecten onderscheiden:

- Aanvaringsrisico.
 - Kleine aantallen slachtoffers onder de vogels zijn onvermijdbaar, net als bij hoogspanningsleidingen en verkeer, en als zodanig maatschappelijk aanvaardbaar. Door een zorgvuldige plaatsing moet er zorg voor worden gedragen dat de turbines niet worden geplaatst op locaties waar de kans op vogelaanvaringen met kwetsbare soorten extra groot is.
- Verstoring.
 - Het effect van verstoring door windturbines kan veel groter zijn dan het aanvaringsrisico. In het algemeen komt verstoring tot uiting doordat vogels in lagere aantallen zich in de omgeving van de windturbines bevinden. Verstoringreacties kunnen zich ook subtiel voordoen middels veranderingen in fysiologie en gedrag, waardoor uiteindelijk de reproductie en/of overleving kan worden beïnvloed.
- Barrièrewerking.
 - Dit effect kan zich voordoen bij alle vormen van vogeltrek, zowel seizoenstrek, slaaptrek als getijdetrek. In het algemeen betekent het dat vogels hun trekroute verleggen. 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, of energetisch niet meer interessant zijn.

Het plaatsen van windturbines met een (sterk) verhoogde kans op vogels/vleermuis aanvaringen wordt in strijd geacht met de Flora- en faunawet, omdat het doden van dieren dan is te voorzien (sprake van voorzienbare opzet).

Onderzoeksmethodiek

De effectbepaling voor de criteria aanvaringsrisico, verstoring en barrièrewerking zijn gebaseerd op literatuur. De kennis is gebaseerd op al geplaatste windturbines, die veelal kleiner zijn dan de nieuwe windturbines. In het deelrapport ecologie (Baptist 2008) wordt een over-

¹⁾ Het Kreekrakgebied betreft het sluizencomplex, waterbekkens, het kanaal en het spuikanaal.

zicht gegeven van de verschillende aspecten en wordt een inschatting gegeven welke effecten de nieuwere, grotere windturbines zullen hebben.

Tabel 6.1. Overzicht toetsingscriteria

aspect	criteria	aanduiding werkwijze
beschermde gebieden	- aanvaringsrisico vogels - verstoring - barrièrewerking - Natura 2000	- kwantitatief en kwalitatief
beschermde en/of bijzondere soorten	- gevolgen beschermde en/of bijzondere soorten	- kwalitatief

Ten behoeve van het bepalen van effecten zijn de volgende inventarisaties verricht:

- watervogeltellingen 2006: vier keer in de maanden januari tot en met april;
- inventarisatie van vleermuizen.

Daarnaast is gebruik gemaakt van de gegevens die door het RIKZ worden verzameld.

Aanvaringsrisico

Op grond van literatuurgegevens wordt een relatie gelegd tussen oppervlakte van de rotor en het aantal slachtoffers per turbine per dag. Hierbij is gewerkt met een eenvoudig rekenmodel waarin de eigenschappen van de windturbine, zoals wiekbreedte en windsnelheden met daarbij behorende toerentallen zijn verwerkt. Tevens wordt een reductiefactor toegepast.

6.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

De beschermde soorten van de Natura 2000-gebieden zijn opgenomen in tabel 6.2. Niet alle soorten komen in de directe omgeving van het plangebied voor. Het Kreekrakgebied heeft voor de volgende beschermde soorten een rol geringe betekenis (<10% van het aantal in een van de Natura 2000-gebieden: fuut, smient, wintertaling, middelste zaagbek, zilverplevier, bonte strandloper, wulp en steenloper. De in tabel 6.2 vetgedrukt soorten heeft het plangebied procentueel gezien een aanzienlijk aantal vogels die in de omliggende wateren beschermd zijn.

Oosterschelde

Het aangrenzende deel van de Oosterschelde is een zoutwater getijde gebied. Dit gebied is van belang voor rotgans, bergeend, pijlstaart, slobbeend en alle steltlopers. Ook de kraakeend foerageert in grote aantallen in dit gebied. Deze zoetwatervogel blijkt hier ook op zoutwaterwieren te foerageren.

Spuikanaal

Het Spuikanaal wordt gekenmerkt door vrijwel stagnant eutroof zoet water, geen scheepvaart en met brede rietkragen langs de oever. Dit gebied is vooral van belang voor kuifeenden en andere duikeenden. Daarnaast komen er geringe aantallen planteneters (wilde eend, meerkoet) en viseters (fuut, aalscholver) voor.

Tabel 6.2. Beschermde soorten in de Natura 2000-gebieden (O=Oosterschelde, Z=Zoommeer M= Markiezaat en W= Westerschelde). Voor de vetgedrukt soorten heeft het plangebied procentueel gezien een aanzienlijk aantal vogels die in de omliggende wateren beschermd zijn.

soort	gebied				soort	gebied			
Fuut	O	Z	M	W	Slechtvalk	O		M	W
Kuifduiker	O				Meerkoet	O	Z	M	
Aalscholver	O	Z	M		Scholekster	O	Z		W
Kleine zilverreiger	O	Z	M	W	Kluut	O	Z		W
Lepelaar	O	Z		W	Bontbekplevier	O	Z		W
Kleine zwaan			M	W	Strandplevier	O	Z		W
Kolgans				W	Goudplevier	O			W
Grauwe gans	O	Z	M	W	Zilverplevier	O		M	W
Brandgans	O	Z	M		Kanoet	O		M	W
Rotgans	O	Z	M		Drieteenstrandloper	O			W
Bergeend	O	Z	M	W	Bonte strandloper	O		M	W
Smient	O	Z	M	W	Grosse grutto	O			W
Krakeend	O	Z	M	W	Wulp	O		M	W
Wintertaling	O	Z	M	W	Zwarte ruiter	O			W
Wilde eend				W	Tureluur	O			W
Pijlstaart	O	A	M	W	Groenpootruiter	O			
Slobeend	O	Z	M	W	Steenloper	O	Z		W
Kuifeend		Z			Zwartkopmeeuw		Z		
Brilduiker	O				Grote stern				W
Middelste zaagbek	O			W	visdief		Z		

Scheepvaartkanaal

Het Schelde-Rijnkanaal wordt gekenmerkt door vrijwel stagnant eutroof zoet water, veel scheepvaart en kale met stenen beklede oevers. Het kanaal blijkt vooral van belang voor kuifeend en krakeend. De kuifeend eet driehoeksmosselen die van de bodem worden opgedoken. De krakeend eet wieren van de oever. Daarnaast komen er nog de planteneters wilde eend en meerkoet voor.

Waterbekkens sluizen

Dit waterbekken bestaande uit twee plassen, met stagnant zoetwater, het wordt gebruikt om het zuidelijke kanaalpad door te spoelen en is vrij open van karakter. Er is een rijke begroeiing van oever- en waterplanten. De plassen zijn zeer vogelrijk met een grote diversiteit. In de winter heerst hier rust, waardoor vogels die in de omringende gebieden foerageren de plassen gebruik als rustgebied. De grootste waarde van de plassen is die als broedgebied, waarbij geoorde fuut een opvallende verschijning is.

Akkerland

Het akkerland van de Kreekrakpolder, gelegen ten zuiden van de A58 langs het Schelde-Rijnkanaal, is van betekenis voor ganzen, vooral grauwe gans. Het plangebied en wijde omgeving vervullen geen functie als ganzenopvanggebied en ook niet als natte ecologische verbindingszone.

Bathse Schor

Het gebied is deels ingericht als compensatiegebied voor de tweede verdieping van de Westerschelde. Het streefbeeld is als volgt. Het gebied leent zich door de grote verschillen in hoogte voor de ontwikkeling van verschillende typen natuur. Op het voormalige speciedepot kan een droog Berken-Zomereikenbos tot ontwikkeling komen. Door de aanplant van struweel wordt deze ontwikkeling versneld en kan binnen tien jaar een jong bos tot ontwikkeling

gekomen zijn. De steile wanden van het depot kunnen dienst doen als broedgebied voor oeverwaluw. In het centrale deel ontwikkelt zich een gebied met open water (kreekarmen), omgeven door brede rietkragen en ruigtes. Dit gebied is van groot belang voor moeras- en rietvogels.

Aan de oostzijde van het gebied gaat het ruige gedeelte over in een soortenrijk vochtig tot nat grasland. Dit natte, open grasland is zeer belangrijk voor weidevogels.

Trekbewegingen

Oosterschelde

Het plangebied vervult geen functie als hoogwatervluchtplaats voor vogels van de Oosterschelde. Deze zijn gelegen op de schorren van de Eerste Bathpolder en op het eiland Steenvliet in het Markiezaat. De getijdentrek naar de eerste locatie raakt het plangebied niet. De getijdentrek naar het Markiezaat vindt goeddeels plaats ten noorden van de Kreekrak, met soms enkele groepen vogels die trekken over de Noordervoorhaven.

Krakeenden uit het Kreekrakgebied gebruiken de Oosterschelde ook als foerageergebied, waardoor er trekbewegingen zijn tussen de Oosterschelde en het Spuikanaal.

Zoommeer

De enige functie die het gebied ten opzichte van het Zoommeer vervult, is die van rustplaats voor viseters, met name aalscholvers. Deze verblijven aan de noordzijde van het sluizencomplex. De trekbeweging van deze soorten vindt noord-zuid plaats.

Er is sprake van enige gestuwde trek over het kanaal en de Oesterdam. Deze vogels vliegen parallel aan de windturbines. Bij tellingen is dergelijke trek waargenomen van aalscholvers, reigers, eenden en grutto's. Er is geen geleide trek waargenomen in oost-west richting over Zuid-Beveland.

Markiezaat

Er is geen relatie vastgesteld tussen vogels in het plangebied en het Markiezaat. De in het Markiezaat overtijende steltlopers worden gerekend tot de vogels van de Oosterschelde. De in het plangebied broedende geoorde futen worden beschouwd als een autonome populatie.

Westerschelde

De ganzen die foerageren in de polders ten zuiden van de A58 staan in verband met de winterpopulatie van het Verdrongen land van Saeftinge. Deze vogels trekken tussen deze gebieden heen en neer.

Kreekrakgebied

Er bevinden zich door voortgaande successie geen meeuwen- of sternkolonie (meer) in het Kreekrakgebied, waardoor geen voedselvluchten naar omringende gebieden plaatsvinden.

Vleermuizen

Het sluizencomplex is rijk aan foeragerende vleermuizen: watervleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger. Alle waargenomen soorten vlogen op zodanige hoogte dat ze onder de windturbines doorvliegen.

Ook de rosse vleermuis komt met een enkel exemplaar in het verlichte deel rond de sluizen voor. Van deze vleermuis is bekend dat dagelijkse vluchten op grotere hoogte kunnen plaatsvinden. Deze vleermuizen komen uit Bergen op Zoom (landgoed Mattemburgh, circa 200 exemplaren), waarbij de geleiding van de Hoogerwaardpolder als trekroute wordt gebruikt. Zowel tijdens de trek als bij het foerageren in het verlichte gedeelte van het sluizencomplex werd geen enkel hoog vliegende vleermuis waargenomen.

6.3. Effecten alternatieven

De effecten op de beschermde natuurwaarden betreffen:

- aanvaringsslachtoffers;
- verstoring;
- barrièrewerking.

Aanvaringsslachtoffers

In de jaren 1990 en 1991 is gericht onderzoek uitgevoerd naar aanvaringsslachtoffers bij de windturbines van de Kreekrak (Musters et al. 1991). Door de ontwikkeling van de vegetatie ter plaatse van de broedgebieden is die oude situatie niet meer te vergelijken met de huidige. Er zijn geen hoogwatervluchtplaatsen meer en ook de meeuwenkolonie is verdwenen. Nieuw ten opzichte van 1991 is het grote aantal duikeenden dat foerageren op de drie-hoeksmossel in het Spuikanaal.

Tijdens het veldonderzoek zijn er geen vogelbewegingen waargenomen waarbij kan worden gesproken over een (sterk) verhoogde kans op aanvaringen. Hierbij is in overwegingen genomen dat de bestaande windturbines tot nu toe niet tot problemen hebben geleid.

Theoretisch zou er een verhoogde kans zijn vanwege de getijdentrek. Meermalen is waargenomen dat groepen vogels tussen de turbines door vliegen. Deze lokale vogels kennen het terrein. Doordat de groter windturbines verder uit elkaar staan, wordt het voor deze vogels gemakkelijker er tussen door te vliegen.

Op het smalle deel van Zuid-Beveland vinden geen opmerkelijke vogelbewegingen in oost-west richting plaats. Het gehele gebied wordt bestreken door seizoentrek. Er is geen sprake van stuwzones. Wel wordt het kanaal gebruikt als geleidingszone.

Enige vogelslachtoffers bij windturbines zijn nimmer uit te sluiten. De aantallen zijn weergegeven in tabel 6.3. Ten opzichte van de AO is er bij het basisplan een toename van het aantal slachtoffers van 85%. Het is op voorhand niet mogelijk specifiek aan te geven welke soorten vogels slachtoffer zullen worden. In het algemeen zullen dit de vogelsoorten zijn die in een breedfronttrek passeren (spreeuwen, lijsters, vinken), de regelmatig rondzwermende vogels (meeuwen), enkele lokale vogels (krakeend) en een enkele steltloper die tussen de Oosterschelde en het Markiezaat trekt (bonte strandloper, zilverplevier).

Tabel 6.3. Aantal vogelslachtoffers (Baptist 2008)

opstelling	aantal vogelslachtoffers	toename % tov AO	waardering
alternatief 1	615	85	-
alternatief 2	519	57	0/-
alternatief 2A	359	8	0
alternatief 3	754	128	-
AO	331	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, -- = sterk negatief, --- = zeer sterk negatief, + = positief

Verstoring

Bij het veldonderzoek is onderzocht of er in de huidige situatie onregelmatigheden waren in de verspreiding van duikeenden in het Spuikanaal. Hierbij is specifiek gekeken of er nabij windturbines minder vogels dan op afstand zijn. Dit verschil kon niet worden waargenomen. Opvallend is wel dat het aantal duikeenden in het noordelijke deel van het Spuikanaal, waarlangs windturbines zijn gesitueerd, veel hoger is dan in het zuidelijke deel, waar geen windturbines staan. Windturbines verstoren ogenschijnlijk geen duikeenden.

Oosterschelde

Van de omliggende natuurgebieden blijken de contacten met de Oosterschelde het meest intensief te zijn. De nieuwe windturbines komen op een afstand van 200 meter van foerageergebieden en hoogwatervluchtplaatsen. Dit is gelijk aan de huidige situatie. Deze afstand is feitelijk te krap daar de veilige afstand 300 meter bedraagt. Aangezien het hier niet handelt om een nieuwe vestiging van windturbines wordt verwacht dat ten opzicht van de bestaande toestand situatie en de AO het nieuwe windturbinepark geen effecten zal hebben. Het effect van de vervanging is neutraal (0).

Zoommeer

Ten aanzien van het Zoommeer blijkt dat een gering deel van de aalscholvers (circa 20 van de 450) mogelijk hun rustplaats verliezen. Er zijn voldoende alternatieve plaatsen voorhanden.

Zowel het Zoommeer als het Kreekrakcomplex kennen een aanzienlijke populatie overwinterende kraakeenden. Het is echter niet zo dat de kraakeenden van de Kreekrak onderdeel zijn van de Zoommeer populatie. De populatie kraakeenden op de Kreekrak heeft zich ontwikkeld in de periode dat de huidige windturbines al waren geplaatst. Er is geen verandering te verwachten.

Markiezaat

Met het Markiezaatsmeer is behalve de al eerder genoemde getijdentrek naar en van de Oosterschelde, geen uitwisseling van vogels geconstateerd. De windturbines worden op 350 meter van de grens van het Markiezaatsmeer geplaatst. Deze afstand wordt voldoende geacht om geen effect te veroorzaken.

Westerschelde

De landbouwgronden ten zuiden van de A58 vormen een foerageergebied voor ganzen die verblijven in de Westerschelde. De polders hebben een dusdanige schaal dat een significant effect niet is te verwachten.

De plaatsing van de meest zuidwestelijke windturbine zal invloed uitoefenen op de vogels van het Batse Schor. Het is te verwachten dat het noordoostelijke deel van dit gebied, binnen de 300 meter zone minder intensief zal wordt gebruikt door weidevogels en ganzen. Dit vormt geen aantasting van de instandhoudingdoelstelling van de Westerschelde.

Al met al zijn er voor verstoring geen verschillen tussen de alternatieven (geen relevant effect).

Barrièrewerking

Uit het onderzoek blijkt dat geen barrièrewerking optreedt. Het aantal vogels dat vanuit de Oosterschelde naar het Markiezaat vliegt is gering. Veel gebieden in het Markiezaat zijn inmiddels begroeid en verliezen daardoor hun functie als hoogwatervluchtplaats. De meeste vogels hebben in de Oosterschelde een hoogwatervluchtplaats.

Voor de vogels die vliegen tussen de Oosterschelde en het Markiezaat neemt de barrièrewerking af doordat de nieuwe windturbine veel verder uit elkaar staan, waardoor de vogels er tussen door kunnen vliegen. De trekbewegingen ten zuiden van de A58 zijn in noord- zuid richting en dus evenwijdig aan de richting van het windturbinepark. Er is daarom geen sprake van barrièrewerking.

Het effect is beoordeeld als licht positief (0/+), dit geldt voor alle alternatieven.

Aanlegfase

De bouwlocaties van de windturbines zijn niet gelegen in gebieden met natuurwaarden die staan vermeld op tabel 2 of 3 van de Flora- en faunawet. De aanvraag van een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet is dan ook niet noodzakelijk. Er geldt wel de algemene zorgplicht. Daarnaast dienen de werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels plaats te vinden.

6.4. Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA

Nu geen negatieve effecten zijn te verwachten, zijn er geen aanvullende maatregelen geformuleerd en zijn er geen voorstellen voor het MMA.

6.5. Samenvatting en waardering effecten

Huidige situatie

Het plangebied en de directe omgeving vervullen een belangrijke rol voor diverse vogels, zowel als broedgebied, foerageergebied of als hoogwatervluchtplaats. Voor circa 14 beschermde soorten vervult het plangebied een belangrijke functie.

Aanvaringsrisico vogels, Flora en faunawet

Enige vogelslachtoffers zijn nimmer uit te sluiten. Ten opzichte van de AO is er bij het basisplan een toename van het aantal slachtoffers van 85%. Een dergelijk effect wordt als negatief (-) beoordeeld. Het aandeel kwalificerende soorten onder de slachtoffers is echter gering. De aantallen slachtoffers zijn niet van invloed op populatieniveau.

Extra onderzoek is verricht naar de rosse vleermuis die in zeer gering aantal in het gebied voorkomt. Deze soort noch de andere vijf voorkomende soorten vleermuizen lopen een verhoogd risico voor aanvaringen.

Natura 2000-gebieden

Verstoring Oosterschelde

De contacten met de Oosterschelde blijken het meest intensief. De nieuwe windturbines komen op een afstand van 200 meter van foerageergebieden en hoogwatervluchtplaatsen. Dit is gelijk aan de huidige situatie. Deze afstand is feitelijk te krap daar de veilige afstand 300 meter bedraagt. Aangezien het hier niet handelt om een nieuwe vestiging van windturbines wordt verwacht dat ten opzicht van de bestaande toestand geen effect zal hebben. Het effect is neutraal (0) voor alle alternatieven.

Zoommeer en Markiezaat

Voor het Zoommeer en Markiezaat zijn er geen relevante effecten

Verstoring Westerschelde

De landbouwgronden ten zuiden van de A58 vormen een foerageergebied voor ganzen die verblijven in de Westerschelde. De polders hebben een dusdanige omvang dat een significant effect niet is te verwachten.

Door de plaatsing van de meest zuidwestelijke windturbine direct ten noorden van het natuurontwikkelingsgebied Bathse Schor zal een zone minder intensief worden gebruikt door weidevogels en ganzen. Dit leidt niet tot een aantasting van de instandhoudingdoelstellingen van de Westerschelde.

Barrièrewerking

Voor de vogels die vliegen tussen de Oosterschelde en het Markiezaat neemt de barrièrewerking af doordat de nieuwe windturbine veel verder uit elkaar staan, waardoor de vogels er tussen door kunnen vliegen.

Het effect is positief (+) beoordeeld.

Conclusie Natura 2000-gebieden

Op grond van de effecten van aanvaringsrisico, verstoring en barrièrewerking is niet te verwachten dat de kwalificerende soorten van de verschillende Natura 2000-gebieden significant worden beïnvloed. Volstaan kan worden met een verslechterings- en verstoringtoets en is een cumulatieve beschouwing niet aan de orde.

In tabel 6.4 is per alternatief de beoordeling van de effecten voor het aspect ecologie weer gegeven.

Tabel 6.4. Overzicht beoordeling effecten ecologie

criterium	alternatief			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
aanvaringsrisico vogels	-	0/-	0	-
verstoring	0	0	0	0
barrièrewerking	0/+	0/+	0/+	0/+
beschermde en/of bijzondere soorten (vleermuizen)	0	0	0	0
Natura 2000-gebied	0	0	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, -- = sterk negatief, --- = zeer sterk negatief, + = positief

Vertaling naar MMA en VKA

Nu de effecten van het windturbinepark op de beschermde gebieden en soorten minimaal is, worden geen aanvullende maatregelen voorgesteld voor het MMA.

7. Landschap en archeologie

7.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

7.1.1. Toetsingscriteria

Landschap

Voor de bepaling van het effect van een windturbinepark op het landschap zijn geen wettelijk vastgestelde methodieken, toetsingscriteria en normen voor handen. Het bepalen van de effecten en vooral het beoordelen daarvan is deels subjectief.

Voor de bepaling van de landschappelijke effecten zijn de volgende criteria van belang.

- Het weidse karakter en de ongereptheid van de Oosterschelde is in het kader van de aanwijzing tot Natura 2000-gebied en het Omgevingsplan Zeeland uit een oogpunt van natuurschoon van betekenis en als zodanig beschermd. Het voorgenomen windturbinepark zal buiten de grenzen van de aanwijzing Oosterschelde worden gesitueerd, van een aantasting van de ongereptheid is daarom geen sprake. De invloed op de weidsheid zal wel beoordeeld moeten worden.

Natuurschoon Oosterschelde (Ontwerp aanwijzingsbesluit)

De Oosterschelde is in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 aangewezen als Natura 2000-gebied. Bij de beschermde kenmerken is ook de eerdere aanwijzing in het kader van de Vogelrichtlijn (23 mei 1990) opgenomen. Als wezenlijke kenmerk van het gebied is het weidse karakter en de ongereptheid uit oogpunt van natuurschoon beschermd. In de toelichting staat hierover het volgende vermeld.

De Oosterschelde wordt ervaren als een gebied van bijzondere landschappelijke schoonheid.

Het weidse karakter, het vrije spel der elementen, de voortdurende wijzigingen in de grenzen van land en water, en de grote vormenrijkdom bieden de mogelijkheid tot het opdoen van wisselende en boeiende ervaringen en zijn wezenlijke elementen van het gebied.

Hierbij is essentieel, dat de invloed van menselijke activiteiten (visserij, recreatie en scheepvaart) in het niet zinkt bij het stempel dat de natuurlijke elementen op de Oosterschelde drukt. Een gebied van dergelijke omvang, waarin de mens zijn verbondenheid met natuur- en landschap ten volle kan ervaren, heeft een hoge uniciteit.

- De openheid van de polders in de omgeving is in het geldende bestemmingsplan beschermd. Het effect op de aantasting van de openheid wordt beoordeeld.
- Landschappelijke hoofdstructuur. Beoordeeld wordt in hoeverre de opstelling van de windturbines onderdelen van de lijnvormige landschappelijke hoofdstructuur versterkt.

- De vormgeving van de windturbines is van belang in verband met de visuele acceptatie daarvan. Dit betreft verhouding tussen ashoogte en rotordiameter, waarbij de gulden snede als referentie dient.
- Duisternis. Duisternis is een kwaliteit die in het omgevingsplan wordt beschermd. Een eventuele verlichting van de windturbines tast de duisternis aan. Deze kwaliteit is in het omgevingsplan beschermd.

Archeologie

Ten aanzien van archeologische waarden geldt het provinciale beleid waaraan ontwikkelingen getoetst moeten worden. De te beoordelen aspecten zijn: aantasting archeologische waarden, zoals vastgelegd in de IKAW en AMK.

Tabel 7.1. Toetsingscriteria landschap en archeologie

aspect	criteria	aanduiding werkwijze
landschapstructuur	- weidse karakter Oosterschelde - openheid polder - herkenbaarheid landschapschappelijke hoofdstructuur - rechte lijnen - verhouding ashoogte/rotordiameter - duisternis	- kwantitatief en kwalitatief - kwalitatief
archeologie	- archeologische waarden/ historisch bodem-archief	- kwalitatief op basis van reeds uitgevoerd onderzoek

7.1.2. Onderzoeksmethodiek

Zichtbaarheid

Het bepalen van de mate van zichtbaarheid is uitgangspunt voor het bepalen van de effecten van het windturbinepark op de aspecten: weids karakter Oosterschelde en openheid polders. Het theoretische maximale zicht wordt bepaald door fysieke geografische kenmerken en kan objectief berekend worden. Hetzelfde geldt voor de zichtbaarheid van onderdelen van de windturbines op bepaalde afstanden. Hier bepalen de afmetingen van de onderdelen in hoeverre het menselijke oog ze nog kan waarnemen. De weersomstandigheden bepalen de maximale meteorologische zichtafstand, ofwel de afstand tot hoever het zicht reikt. Onafhankelijk van het type is de gehele windturbine zichtbaar op een afstand van circa 14 kilometer. De mast is maximaal zichtbaar van 15 tot 19 kilometer (afhankelijk van het type).

Mate van zichtbaarheid over water (Oosterschelde)

Methode bepaling zichtbaarheid

De windturbines staan niet binnen het Natura 2000-gebied. Strikt genomen heeft de plaatsing van de windturbines in alle gevallen geen invloed op de schoonheid van de Oosterschelde. Immers de windturbines bevinden zich buiten de begrenzing van de Oosterschelde zelf. Noch de weidsheid van strikt genomen de Oosterschelde zelf, noch de ongereptheid hiervan zijn hiermee in het geding. Er is geen sprake van interne beïnvloeding van de natuurschoon van de Oosterschelde. Evenwel is sprake van een externe werking door de plaatsing van windturbines aan de rand van de Oosterschelde.

Er is dus geen direct effect, maar wel een effect in het kader van de externe werking.

Figuur 7.1. Windturbines op afstanden 5, 15 en 25 keer de tiphoogte



Foto 1 Afstand van de waarnemer tot windturbine is 5 keer de tiphoogte: de directe omgeving (tiphoogte is 145 meter, afstand is 725 meter). De windturbine is dominant in beeld.



Foto 2 Afstand van de waarnemer tot windturbine is 15 keer de tiphoogte: de overgangszone (tiphoogte is 145 meter, afstand is 2.175 meter). Duidelijk waarneembaar.



Foto 3 Afstand van de waarnemer tot windturbine is 25 x tiphoogte (tiphoogte is 145 meter, afstand is 3.625 meter). De windturbines bevinden zich net op de rand van de zone tot 25 keer de tiphoogte. Verder weg zijn de windturbines een element van de horizon.

Het effect op het weidse karakter van de Oosterschelde wordt bepaald door de toename van het oppervlak waarvandaan de windturbines dominant of duidelijk waarneembaar zijn. Hierbij wordt gekeken naar de Oosterschelde¹ ten oosten van de Zeelandbrug (exclusief Zijpe/Mastgat), daar dit een ruimtelijke en waarneembare eenheid is. Dit gebied heeft een oppervlakte van 191 km². De afstand van de Zeelandbrug tot de Kreekraksluizen is circa 29 kilometer. De gehanteerde zones zijn (zie ook figuur 7.1.):

- 0 tot 5 keer tiphoogte (de directe omgeving), windturbines zijn dominant in beeld;
- 5 tot 25 keer de tiphoogte (de overgangzone), windturbines zijn duidelijk waarneembaar;
- 25 tot 100 keer tiphoogte (op afstand), windturbines zijn waarneembaar aan de horizon.

Deze zonering is gebaseerd op een bij adviesbureau RBOI reeds meerdere jaren in gebruik zijnde methodiek voor het beschrijven van de visuele effecten van windturbineparken (Beleidsvisie windenergie Sloegebied, 2006, Ruimtelijke onderbouwing Windturbinepark Willem-polder, gemeente Tholen 2006). De zichtbaarheid van het windturbinepark wordt beoordeeld tot en afstand van 25 keer de tiphoogte. Tot deze afstand is het landschappelijke effect van windturbines groot. Bij de beoordeling van de mate van zichtbaarheid wordt in deze studie uitgegaan van het algemene oordeel dat windturbines een aantasting van het landschap vormen. Slechts een klein deel van de waarnemers heeft, zonder te letten op het patroon en de plaatsing, een positief oordeel over de landschappelijke effecten van windturbines, mogelijk ingegeven doordat zij het milieueffect in hun oordeel betrekken. Hoe groter de zichtbaarheid, des te negatiever de beoordeling.

Waardering

Voor de beoordeling van de mate van aantasting van de weidsheid van de Oosterschelde wordt de volgende schaal gehanteerd. Indien de procentuele toename van het oppervlak waar een effect waarneembaar is 10% zo groot is als bij de AO dan wordt dat gewaardeerd als negatief (-). Indien dat effect procentueel meer dan 20% groter is dan AO, dan wordt dat gewaardeerd als sterk negatief (--). Indien het effect procentueel 30% groter is dan AO, dan wordt het effect als zeer sterk negatief (---) beoordeeld.

Mate van zichtbaarheid in de polder

Methode

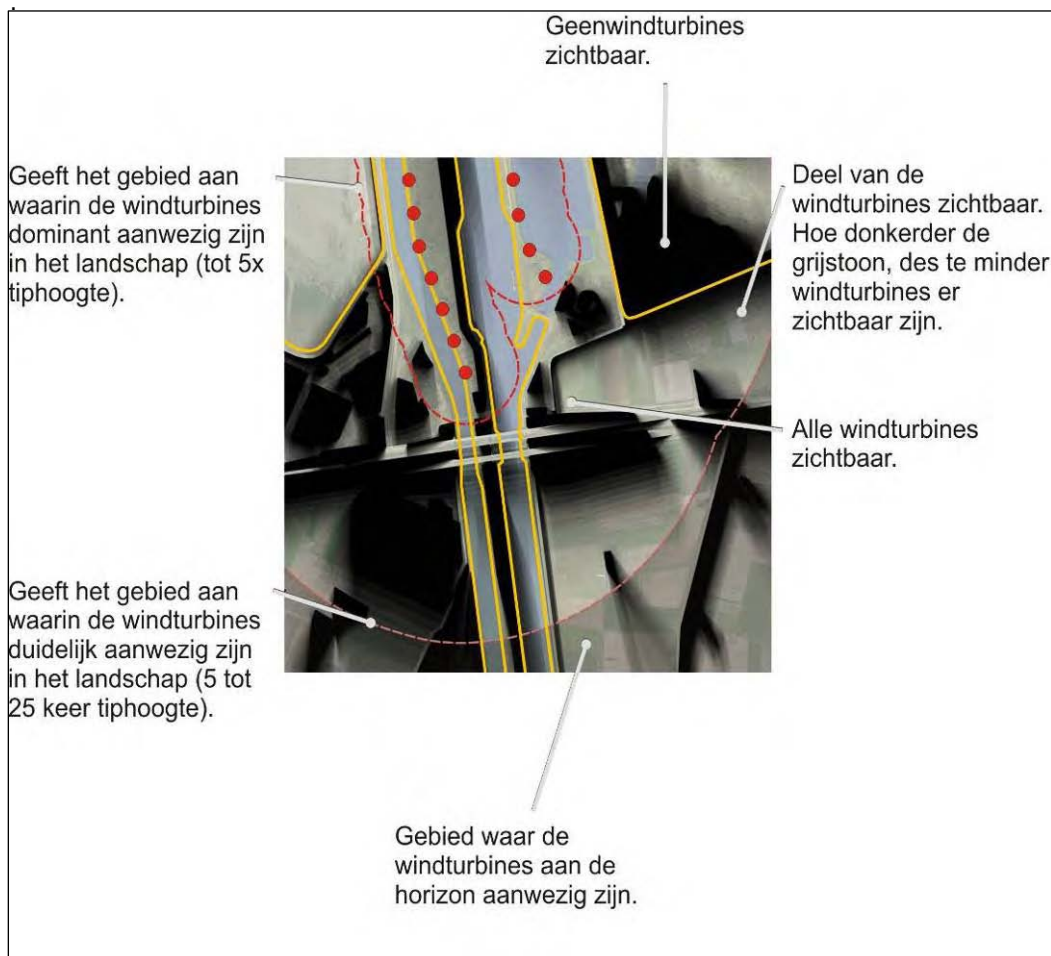
Voor de situatie in de polder wordt op een andere wijze de mate van zichtbaarheid bepaald als criterium voor het bepalen van de effecten op de aanwezige openheid. In de directe omgeving van windturbines zijn deze objecten altijd dominant aanwezig. Op enige afstand is de waarneembaarheid sterk afhankelijk van de aanwezigheid van beplanting en bebouwing. Inzicht in het aantal en de omvang van de plekken vanwaar het windturbinepark geheel of gedeeltelijk zichtbaar is maakt het mogelijk om de alternatieven onderling te vergelijken.

De mate van zichtbaarheid in de polder is in beeld gebracht met behulp van een animatie die is vervaardigd met behulp van het programma 3DSMAX. In figuur 7.2 is een beeld van de analyse weergegeven en is tevens aangegeven hoe de zichtbaarheid geïnterpreteerd wordt. Evenals bij de Oosterschelde wordt uitgegaan van de zones:

- 0 tot 5 keer tiphoogte (directe omgeving), dominant in beeld;
- 5 tot 25 keer de tiphoogte (overgangzone), duidelijk waarneembaar;
- 25 tot 100 keer tiphoogte (op afstand), waarneembaar aan de horizon.

¹ De totale Oosterschelde heeft een oppervlakte van circa 395 km²

Figuur 7.2. Toelichting op de analyse van de zichtbaarheid van windturbines in de polder



Door de op ervaring gebaseerde zonering en met behulp van de animaties is de mate van zichtbaarheid redelijk exact bepaald. De zichtbaarheid van het windturbinepark wordt beoordeeld tot en afstand van 25 keer de tiphoogte.

Waardering

Indien het oppervlak waar een effect waarneembaar is twee keer zo groot is als bij de AO dan wordt dat gewaardeerd als negatief (-). Indien dat effect meer dan vier keer zo groot is dan wordt dat gewaardeerd als sterk negatief (--). Bij een effect dat meer dan acht keer zo groot is de waardering zeer sterk negatief (---).

De omvang van de effecten worden geschat op basis van de zichtbaarheidskaarten en niet op een nadere (procentuele) bepaling van de oppervlakten van de mate van zichtbaarheid. Dit wordt ingegeven door de grote hoeveelheid aan informatie die de zichtbaarheidskaart geeft. Naast gebieden waar totaal geen (diep zwart op de kaart) of juist alle windturbines (wit op de kaart) zichtbaar zijn, worden ook gebieden (grijstonen) aangegeven waar één of meerdere windturbines waarneembaar zijn. Feitelijk gaat het om de (zwarte) gebieden waar geen enkele windturbine waarneembaar is. Een inschatting van verschillen van deze zwarte oppervlakten kan op het oog goed worden gemaakt.

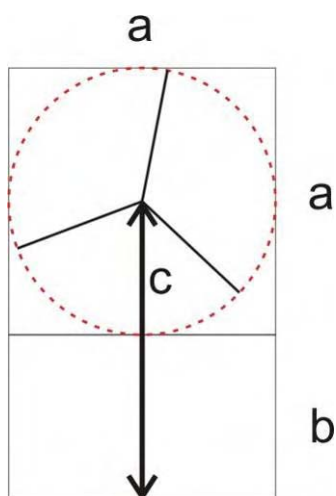
Aansluiten op landschappelijke hoofdstructuur van het landschap

Een opstelling van windturbines die aansluit op lijnen van de landschappelijke hoofdstructuur wordt als passend beoordeeld. Des te belangrijker de structurele lijn waarop wordt aangeslo-

ten des te positiever de beoordeling. Opstellingen die hiervan afwijken worden negatief beoordeeld. De visualisatie van het park vormt hierbij, naast kaarten van het landschap, een hulpmiddel. Vanuit zes verschillende standpunten zijn visualisaties opgesteld. De betreffende locaties zijn:

- Oesterdam direct ten noorden van het windturbinepark;
- Bergse Plaat;
- Bathsebrug;
- A58 direct ten oosten van het bedrijventerrein de Poort;
- de Brabantse Wal, de Koebel bij Hoogerheide;
- Verdrongen land van Saeftinge, Schaapskooi nabij de Westerschelde.

Figuur 7.3. Het principe van de gulden snede toegepast op een windturbine ashoogte $c = b + 1/2a = 1,12a$



Verhouding ashoogte / rotordiameter

Voor het beoordelen van het beeld van een turbine wordt een analyse gemaakt van de verhouding tussen de ashoogte en de rotordiameter. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat een verhouding volgens de "gulden snede" een harmonieus beeld geeft. Dit gaat op bij een ashoogte die 1,12 keer de rotordiameter is, zie figuur 7.3. In de beoordeling wordt geen rekening gehouden met het veelal voorkomende verschil tussen masthoogte en asrotorhoogte (de as van de wieken is circa 1,5 meter boven de top van de mast gelegen). De verhouding van de gekozen windturbines wordt beoordeeld. Indien de verhouding 10% afwijkt van de gulden snede dat wordt dit als negatief beoordeeld. Indien deze 20% is, als sterk negatief. Indien de afwijking 30% is dan wordt dit als zeer sterk negatief beoordeeld.

deeld.

Duisternis

Het aanbrengen van verlichting op de windturbines vormt een aantasting van de duisternis en wordt als negatief beoordeeld.

Archeologie

De mate van aantasting van de archeologische waarden, wordt gebaseerd op de IKAW en AMK. Een aantasting wordt negatief beoordeeld.

7.2. Huidige situatie in het plangebied

Huidig ruimtegebruik

Het ruimtegebruik in het plangebied wordt gedomineerd door de infrastructuur rondom het Schelde-Rijnkanaal en het Kreekraksluizencomplex. Op het sluizencomplex is in de huidige situatie al een windpark aanwezig (zie figuur 2.1 en 7.4).

Het plangebied wordt doorsneden door enkele wegen, waaronder de Rijksweg A58, die deel uitmaakt van de hoofdwegenstructuur Zeeland. Ook wordt het plangebied doorsneden door de spoorverbinding van Roosendaal naar Vlissingen. Daarnaast is net ten zuiden van de brug over het Schelde-Rijnkanaal een hoogspanningsschakelstation gelegen waarbij stroom wordt omgezet van 360 naar 150 kV. Dit station vormt tevens het knooppunt van drie hoogspanningsverbindingen, die deels langs en boven het kanaal en de rijksweg zijn gelegen.

Figuur 7.4. Beeld van het huidige windturbinepark



Ten zuiden van de rijksweg A58 is in het plangebied vooral sprake van landbouwgronden, die gebruikt worden ten behoeve van de akkerbouw. Hier zijn enkele agrarische bedrijfswoningen gelegen.

Bestaand windturbinepark

Het bestaande park gelegen ten noorden van de rijksweg bestaat uit 26 windturbines met een ashoogte van 40 meter, een rotordiameter van 40 meter. Het bestaande windturbinepark beslaat de noordelijke helft van het plangebied langs het Schelde-Rijnkanaal.

Ten zuiden van de Rijksweg A58 bevinden zich de Kreekrakpolder, de Völckerpolder, de Anna-Mariapolder en de Eerste Bathpolder. Deze zijn in gebruik als akkerbouwgebied. In de Anna-Mariapolder is een rioolwaterzuiveringsinstallatie gevestigd, tevens is hier een windturbinepark park (16 turbines, totaal vermogen 14,4 MW, zie figuur 7.5). Bij de spuikom nabij Bath is het windturbinepark Bath gesitueerd (2 windturbines).

Dagrecreatie

Het polderlandschap vormt geen onderdeel van een Nationaal landschap of Belvédèregebied. De dorpen en steden in de directe omgeving hebben geen beschermde dorpsgezichten. De kenmerkende openheid van de polders wordt in het bestemmingsplan Buitengebied (2002) beschermd.

Het gebied wordt extensief gebruikt door dagrecreanten (fietsen). Vanwege de omstandigheid dat geen grootschalige dagrecreatieve voorzieningen aanwezig zijn in de polders, is het aantal dagrecreanten in het gebied beperkt. Bij het sluisencomplex is een surfstrand aangelegd. Deze wordt momenteel niet meer gebruikt en alleen een parkachtige inrichting verwijst naar dit voormalig gebruik.

Figuur 7.5. Beeld van het windturbinepark in de Anna Mariapolder (ashoogte 70 meter, ro-
tordiameter 52 meter, tiphoogte 96 meter)



Figuur 7.6. Beeld van het Spuikanaal. Aan de rechterkant, achter de beplantingsingel, is het
Schelde-Rijnkanaal gelegen. De beplantingssingel is een windscherm voor de scheepvaart op
het kanaal. De hoogspanningsleiding op de landtong bepaalt mede het beeld



De landtong ten zuiden van het plangebied gelegen tussen de Westerschelde en het Schelde-Rijnkanaal heeft een meer intensieve dagrecreatieve functie. Hier zijn gevestigd: een vliegveld voor modelvliegtuigen, het schietsportcentrum Reymerswaal en een golfbaan.

7.3. Beeld van het landschap

7.3.1. Landschappelijke hoofdkenmerken

Kenmerkende landschapstypen in het plangebied en omgeving zijn:

- de weidse Oosterschelde;
- het open polderlandschap met landschappelijke hoofdstructuur;
- de besloten Brabantse Wal.

Tevens zijn relevant de duisternis en de archeologische verwachtingswaarde.

Weidsheid Oosterschelde

De weidsheid van de Oosterschelde is kenmerkend voor de grote zeearm tussen de Bevelanden en Schouwen-Duiveland/Tholen. Het water kent geen hoge bebouwingselementen en daardoor grote vergezichten. Langs de randen van de Oosterschelde is naast de kerktorens van de dorpen en de hoogspanningsverbinding door het Markiezaat een groot aantal windturbineprojecten gerealiseerd, zie figuur 7.9. Bij helder weer zijn er vanaf elk willekeurig punt langs de Oosterschelde altijd meerdere windturbineparken zichtbaar.

Het weidse karakter van de Oosterschelde is een van de kwaliteiten die is beschermd in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Het weidse landschap, zoals destijds (1990) is vastgelegd in de aanwijzing in het kader van de Habitatrichtlijn, is er feitelijk niet meer. Destijds waren er nog geen windturbines langs de Oosterschelde. Het weidse onbebouwde karakter van de randen van destijds heeft plaatsgemaakt voor een landschapsbeeld waar windturbines aanwezig zijn.

Open polderlandschap

Het poldergebied van het plan- en studiegebied is gelegen in de hals van Zuid-Beveland, zie figuur 7.7. Het betreft hier een gebied met jonge zeeleipolders. Het zijn grootschalige open polders, waarbij de dijken deels beplant zijn met meerdere rijen populieren. De aanleg van de spoorlijn (op een dijk) vormde destijds (1870) de basis voor de verdere inpoldering van de voormalige Kreekrak, die lang de scheiding vormde tussen Zuid-Beveland en de Brabantse Wal.

De polders zijn zeer open van karakter, veelal met zichtlijnen tot 5 kilometer. Ten oosten van het plangebied hebben de polders een noord-zuid oriëntatie. Het betreft hier relatief smalle polders. In de polders is weinig beplanting langs wegen en op dijken aanwezig. Het is een door de mens gemaakt landschap van de grote/steeds grotere gebaren: spoorlijn, grootschalige open polders, oude rijksweg en de A58, hoogspanningsverbindingen en kanalen en sluizen.

De lijnen die de landschappelijke hoofdstructuur in het poldergebied bepalen zijn:

- het Schelde-Rijnkanaal met het parallel daaraan gelegen Spuikanaal;
- de A58;
- de spoorlijn.

Het Schelde-Rijnkanaal is hierin verreweg het meest dominante element van de landschappelijke hoofdstructuur wat betreft de invloed op het landschap. De A58 en de spoorlijn zijn smaller en visueel van geringere invloed door de lagere hoogte en ontbreken van verticale accenten zoals bomen en windturbines.

Als gevolg van de Deltawerken en ter verbetering van het scheepvaartverkeer tussen Antwerpen en Rotterdam/Duitsland is het Schelde-Rijnkanaal aangelegd. Hierdoor zijn het Marzizaat en het Zoommeer afgesplitst van de Oosterschelde.

Het Schelde Rijnkanaal vormt het belangrijkste element van de landschappelijke hoofdstructuur ter plaatse, door zijn maatvoering in het platte en in het verticale vlak. Het gaat bij dit infrastructureel element behalve om een functioneel onderscheidend element, ook om een visueel duidelijk onderscheidend element in het landschap. Aan de westkant en de landtong tussen het Spuikanaal en het Schelde-Rijnkanaal zijn brede hoogopgaande beplantingen gelegen. Deze doen dienst als windscherm voor de scheepvaart en versterken de visuele verschijning van dit element van de landschappelijke hoofdstructuur. Ten noorden van de A58 wordt het Schelde-Rijnkanaal in de huidige situatie visueel versterkt door de aanwezigheid van windturbines langs de Kreekraksluizen.

Het Schelde-Rijnkanaal en het parallel daaraan gelegen Spuikanaal kruisen de A58. De brug, mede in combinatie met de spoorbrug vormt hierbij een landmark en uitzichtspunt. Vanaf de brug is er in zuidelijke richting een groot contrast tussen het Zeeuwse polderlandschap en het zeehaven en industriegebied van Antwerpen zichtbaar. Aan de horizon steken de koeltorens van de kerncentrales bij Doel boven alles uit en vormen daardoor eveneens een belangrijke landmark. Dit wordt nog versterkt door de grote stoompluimen, die bij helder weer over (zeer) grote afstanden zichtbaar zijn. Ook duidelijk zichtbaar zijn de grootschalige zware petrochemische industrie en containeroverslag.

Het tussenliggende landschap is een kenmerkend open agrarische Zeeuws landschap, waar bebouwing slechts spaarzaam aanwezig is. De Bathse brug is hier op het lokale niveau ook een landmark langs het Schelde-Rijnkanaal.

De besloten Brabantse Wal

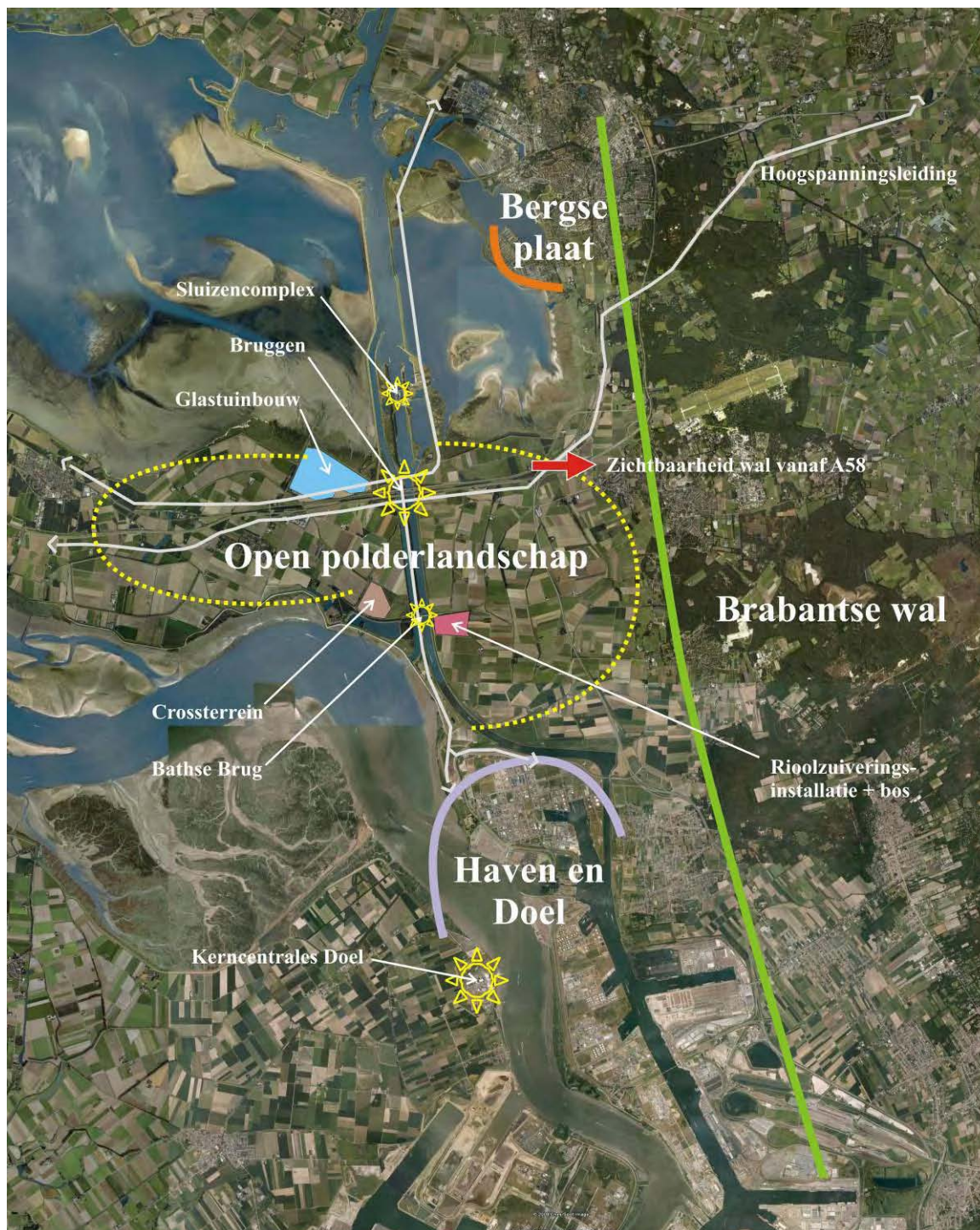
Wie over de A58 vanuit Noord-Brabant naar Zeeland rijdt ondergaat voorbij Bergen op Zoom een – voor Nederlandse begrippen - bijzondere landschappelijke ervaring. Van de hoger gelegen beboste zandgronden duikt de automobilist (via een grote bocht) naar beneden het uitgestrekte open polderland in. De overgang van het glooiende land naar de uitgestrekte polder is kenmerkend voor dé entree tot Zeeland. Vanaf de Brabantse Wal zelf is door de bebossing het plangebied niet zichtbaar. In de overgangszone, op de rand van de beplanting is dit natuurlijk wel het geval.

Bij de route Zeeland uit komt de Brabantse Wal pas in beeld na het knooppunt van de afslag naar Antwerpen, dus net ten westen van Woensdrecht. Vanaf de brug over het Schelde-Rijnkanaal is de Brabantse Wal niet (duidelijk) zichtbaar.

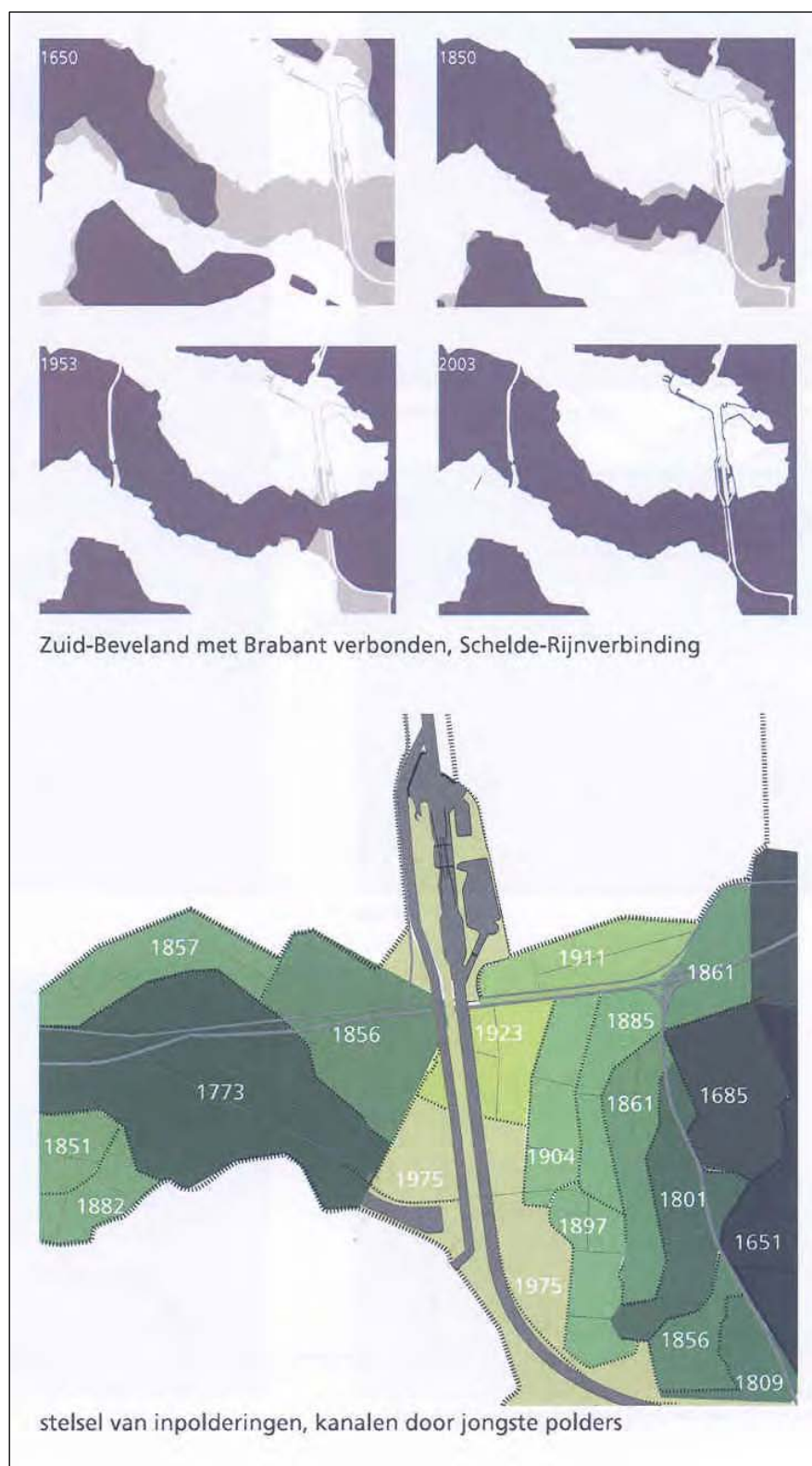
Duisternis

In het Omgevingsplan Zeeland is vermeld dat duisternis een belangrijke waarde is. Duisternis in dit deel van Zeeland is feitelijk slechts beperkt aanwezig. Het is een van de meest verlichte gebieden in de provincie (zie figuur 7.10 en 7.11). Het grootschalige industriegebied van Antwerpen zorgt voor een verlichting van de zuidelijke horizon. Het sluizencomplex zelf is verlicht en ook aan de noordzijde creëert Bergen op Zoom een verlichte zone. Het glas-tuinbouwgebied net ten westen van het plangebied zorgt frequent voor een (zeer) sterke verlichting van de hemel.

Figuur 7.7. Plangebied en de directe omgeving



Figuur 7.8. Polders in de omgeving van het plangebied met jaartal van inpoldering (Veenenbos en Bosch, 2008)



Archeologische waarden plangebied

Er bevinden zich geen archeologische monumenten in het plangebied. Ook zijn geen vondsten en onderzoeksmeldingen in het plangebied gekend. De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) laat voor het plangebied een lage trefkans zien op de aanwezigheid van archeologische waarden.

In de omgeving liggen wel enige verdronken dorpjes. Met name het in 1552 verdronken dorpje Bath aan de zuidoostzijde van het plangebied is hierbij van belang.

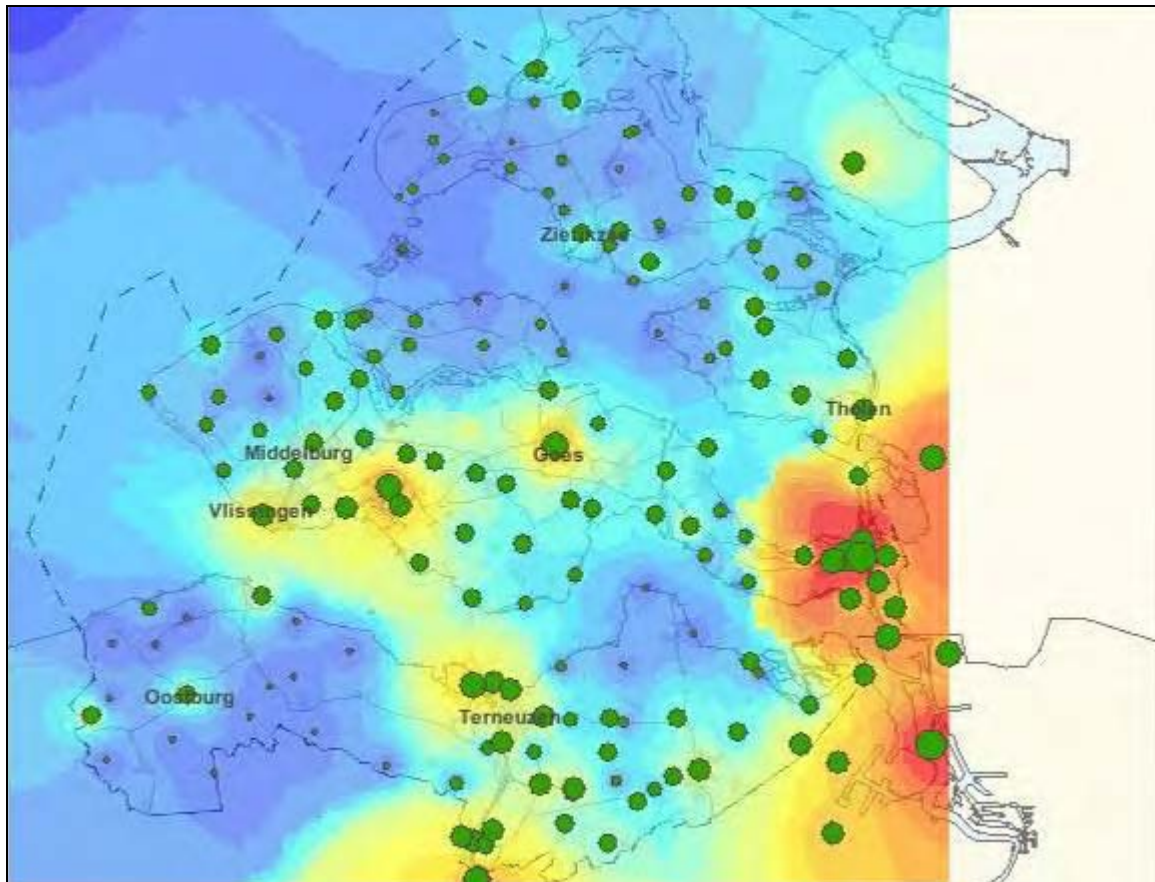
Figuur 7.9. Windturbineparken langs de Oosterschelde (bestaande parken en parken in ontwikkeling)



Figuur 7.10. Duisternis in Zeeland (Provincie Zeeland)



Figuur 7.11. Hemelhelderheidskaart (Provincie Zeeland) Blauw is donker, rood is veel niet natuurlijk licht



7.3.2. Autonome ontwikkeling

Grootschalige ontwikkelingen op het gebied van infrastructuur zijn niet meer te verwachten. De te verwachten ontwikkelingen in het poldergebied zijn en hebben geen invloed op de landschappelijke hoofdstructuur van de polders. Aandacht is nodig voor het ontwikkelen van meerdere windparken rond de Oosterschelde. Deze zijn van invloed op de weidsheid van de Oosterschelde. De navolgende autonome ontwikkelingen zijn relevant.

Vestiging van melkveehouderijen op akkerbouwgronden

Het betreft hier een ontwikkeling die veelal is ingegeven door een ontwikkeling elders in Nederland. Melkveebedrijven moeten elders verdwijnen, veelal vanwege stedelijke ontwikkeling. De grootschalige akkerbouwgebieden vormen voor dergelijke bedrijven een aantrekkelijk vestigingsgebied. Het effect in landschappelijk opzicht is gelegen in een nieuw bebouwingscomplex en de omvorming van akkerland in grasland (en een toename van de maïs-teelt). Het landschap blijft vanwege de huidige grootschalige maatvoering echter open van karakter. De ontwikkeling heeft geen invloed op landschappelijke hoofdstructuur.

Voorzieningen ten behoeve van kabels en leidingen

De vele kabels en leidingen die in het plangebied zijn gelegen zijn deels gesitueerd in de planologisch vastgelegde leidingenstraat. Lokaal worden ondergeschikte gebouwde voorzieningen aangelegd (pompgebouwen, ontluchters etc). Het betreft hier een lokaal landschappelijk effect. Door de toename van het aantal leidingen is een bijbehorende toename van kleinschalige elementen in het landschap te verwachten. De ontwikkeling heeft geen invloed op landschappelijke hoofdstructuur.

Beplantingspatroon

De binnendijken in dit deel van Zeeland zijn particulier bezit, het betreft hoofdzakelijk eigenaren van de aangrenzende landbouwpercelen. Vanuit landbouwkundig en bedrijfseconomisch oogpunt is het momenteel gewenst dat op de dijken geen boombeplanting aanwezig is. Mogelijk dat in de toekomst de openheid toeneemt vanwege het achterwege blijven van het herplanten van populieren. De ontwikkeling heeft geen invloed op landschappelijke hoofdstructuur.

Nieuwe windparken

Naast de huidige parken zijn de volgende parken binnen zichtafstand in ontwikkeling, zie ook figuur 7.9.

- windturbinepark Stavenisse (Tholen);
- windturbinepark Noordpolder (Tholen);
- windturbinepark Zierikzee (Schouwen-Duiveland).

Buiten zichtafstand van het plangebied wordt op de Oosterscheldekering ook het bestaande park op de Roggeplaat vernieuwd. De windturbines die in Zeeland worden geplaatst, zoals bij de Zeelandbrug, Noord Beveland, Neeltje Jans en Roggeplaat, hebben een ashoogte van 80 meter en een rotordiameter van 90 meter. De ontwikkeling van de drie projecten heeft invloed op de weidsheid van de Oosterschelde in relatie tot plangebied.

Duisternis

Op de korte termijn zijn geen grote wijziging in de nachtelijke lichtuitstraling te verwachten. Mogelijk dat bij het aanlichten van infrastructuur andere armaturen worden gebruikt. De grootste bron is echter het glastuinbouwgebied. Verandering in de lichtuitstraling is aan de orde indien de teelten worden veranderd op het glastuinbouwgebied wordt vernieuwd. Dergelijke ontwikkelingen zijn op de korte termijn niet te verwachten.

7.4. AO landschap en archeologie

De AO wat betreft landschap en archeologie wordt beschreven aan de hand de volgende aspecten:

- weids karakter Oosterschelde;
- openheid polders;
- herkenbaarheid landschapschappelijke hoofdstructuur;
- rechte lijnen;
- verhouding ashoogte/rotordiameter;
- duisternis;
- archeologische vindplaatsen.

De zichtbaarheid van het bestaande windturbinepark (huidige situatie plus de autonome ontwikkeling) is weergegeven in figuur 7.12.

Weids karakter Oosterschelde

Door de ligging nabij de Oosterschelde valt de afstand van 5 keer de tiphoogte nipt binnen de Oosterschelde. Het windturbinepark is in deze smalle zone dominant in beeld. Er is een grotere zone waar het windturbinepark duidelijk waarneembaar is (tot 25 keer tiphoogte). De gebieden waarvandaan de AO duidelijk waarneembaar heeft een oppervlakte van 5,7 km² (zie figuur 7.11). Totaal is dit circa 3% van het oostelijke deel van de Oosterschelde.

Er van uitgaande dat de windturbineprojecten op Tholen en bij Zierikzee gerealiseerd worden is de totale oppervlakte van de Oosterschelde waar windturbines tot 25 keer tiphoogte zicht-

baar zijn (inclusief de AO) is 46,9 km². Dit komt overeen met 26% van de oppervlakte ten oosten van de Zeelandbrug.

Openheid polders

Figuur 7.13 geeft de waarneembaarheid van het bestaande windturbinepark in combinatie met de zichtbaarheid van de bestaande windturbineparken in de directe omgeving weer. De overige windturbineparken langs de Oosterschelde liggen op grote afstand van het plangebied en vormen hooguit een element van de horizon of zijn niet zichtbaar vanuit het poldergebied. De drie bestaande parken in de directe omgeving zijn:

- windturbinepark Bath (twee windturbines tiphoogte 60 meter);
- windturbinepark Anna-Mariapolder (16 windturbines, tiphoogte 96 meter);
- windturbine Poldersweg (één windturbine, tiphoogte 70 meter).

Ook ten zuiden van de A58 zijn de drie bestaande parken zichtbaar. In het kader van het MER wordt bij de beoordeling uitgegaan van alleen de zichtbaarheid van het windturbinepark Kreekraksluizen – Spuikanaal en niet van windturbines in het algemeen. Het gaat immers om het effect van het nieuwe windturbinepark.

Het windturbinepark is dominant in beeld in de directe nabijheid van het sluizencomplex en vanaf het zuidelijke deel van de Oesterdam. Ten zuiden van de A58 is het windturbinepark slechts beperkt zichtbaar en is het veelal niet of deels aan de horizon waarneembaar.

De afschermde werking van dijkbeplantingen is ten westen van het kanaal beperkt tot de omgeving van Bath, dit als gevolg van de beplanting langs de spuikom en de Bathseweg. In dit gebied zijn weinig dijken en beplantingen aanwezig. De binnendijken zijn:

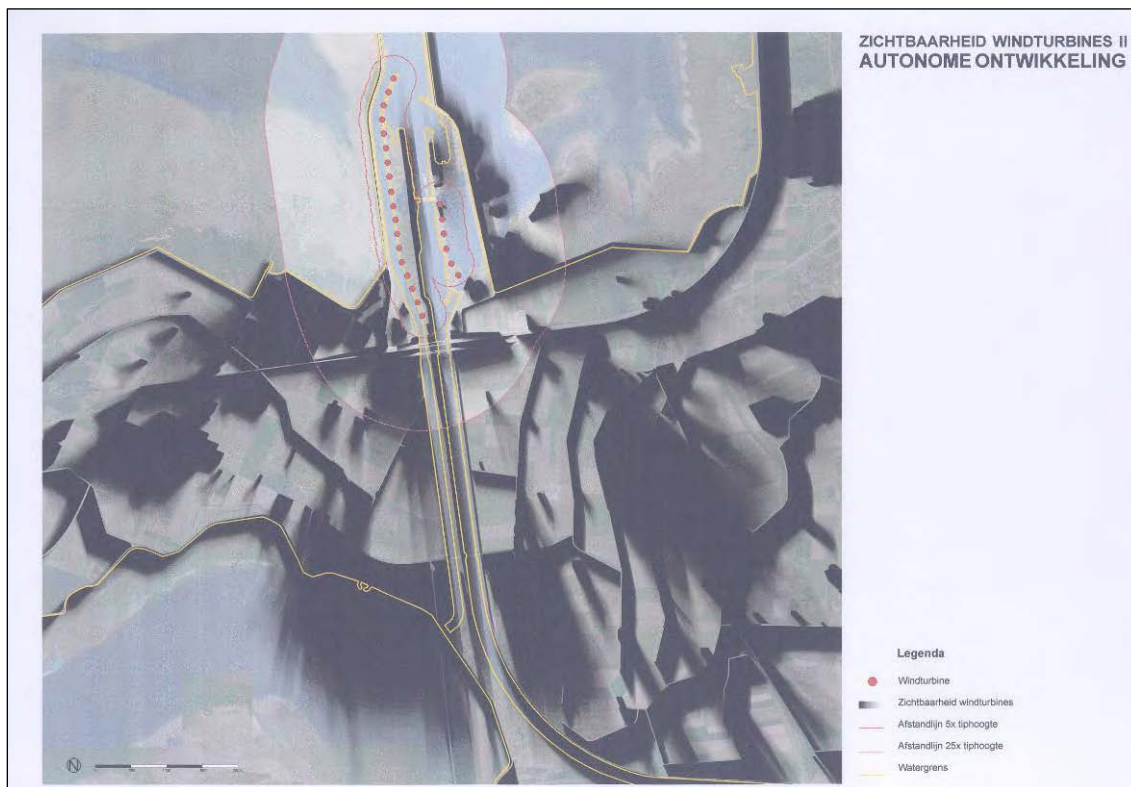
- dijk van de Reigersbersche polder, grotendeels onbeplant;
- Bathsedijk, grotendeels onbeplant;
- dijk tussen de eerste en Tweede Bathpolder (Middenhof), grotendeel beplant.

Ten oosten van het kanaal zijn meerdere dijken aanwezig die deels evenwijdig lopen aan het windturbinepark. Deze dijken zijn grotendeels onbeplant. De kernen Rilland en Woensdrecht zijn beide gelegen in een zeer open landschap. In de directe omgeving van de kernen is geen sprake van afschermende werking door beplanting of dijken.

Vanaf het dorp Bath zijn de windturbines niet zichtbaar vanwege de beplanting op de dijk. Vanaf het dorp Rilland zijn de windturbines zichtbaar vanaf de oostelijke rand van het dorp.

Vanaf de weg tussen Rilland en de A58 zijn de windturbines niet zichtbaar vanwege de aanwezige beplanting. De afstand tot de Bergse Plaat is meer dan 25 keer de tiphoogte. Door het open landschap zijn de windturbines over een grote lengte aan de horizon waarneembaar. Vanaf de A58 bij Rilland, Hoogerheide en de zuidoever van de Westerschelde zijn de windturbines niet waarneembaar.

Figuur 7.12. Zichtbaarheid van het windturbinepark AO



Figuur 7.13. Zichtbaarheid van het windturbinepark AO in combinatie met de zichtbaarheid van de reeds aanwezig windturbineparken in de directe omgeving



Landschappelijke hoofdstructuur: Schelde-Rijnkanaal

In de AO vallen de twee lijnopstellingen van het windturbinepark samen met de hoofdrichting van het kanaal. Het betreft hier alleen het gedeelte ten noorden van de A58.

Rechte lijnen

In de AO zijn er drie windturbines die niet samenvallen met de belangrijkste lijn van de landschappelijke hoofdstructuur van het Schelde-Rijnkanaal. Het betreft de drie windturbines in de lijn ten oosten van de Kreekraksluizen. Deze drie windturbines staan op zich zelf in één lijn en sluiten met een knik aan op de lijn langs het kanaal.

Verhouding mast/rotor

Voor het beoordelen van het beeld van een turbine wordt is analyse gemaakt van de verhouding tussen de ashoogte en de rotordiameter. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat een verhouding volgens de "gouden snede" een harmonieus beeld geeft. Dit gaat op bij een ashoogte die 1,12 keer de rotordiameter is. Bij de AO is de verhouding tussen ashoogte en rotordiameter 0,80. Door velen wordt een dergelijke verhouding als plomp ervaren.

Duisternis

Door de beperkte hoogte van de windturbines is het niet noodzakelijk om verlichting aan te brengen.

Archeologie

Bij de AO is er geen sprake van aantasting van archeologische waarden omdat er naar verwachting gebruik wordt gemaakt van dezelfde masten. Er is een kleine kans dat de masten ook vernieuwd zullen worden. De windturbines staan op een recent aangelegde dam. De fundering van de nieuwe windturbines zal niet dieper zijn dan het aanlegniveau van de dam. Het verrichten van archeologische onderzoek is niet noodzakelijk¹⁾.

7.5. Landschappelijke effecten van de alternatieven

In deze paragraaf worden de effecten van de alternatieven op het landschap beschreven ten opzichte van de situatie zoals beschreven in de AO. De resultaten van de volgende rapportages zijn verwerkt:

- Visualisaties van het windturbinepark Kreekraksluizen - Spuikanaal (Veenenbos en Bosch, 2008)
- Analyse en waardering zichtbaarheid windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal (RBOI 2009).

7.5.1. Weids karakter Oosterschelde

De mate van zichtbaarheid van de windturbines vanaf de Oosterschelde en daarmee de mate van beïnvloeding van de weidsheid van de Oosterschelde, wordt bepaald door de oppervlaktes van de zones waar windturbines duidelijk waarneembaar zijn (tot 25x tiphoogte). De resultaten zijn weergegeven in tabel 7.2 en de figuren 7.14 en 7.15.

De zones waar de alternatieven het weidse karakter van de Oosterschelde (ten oosten van de Zeelandbrug) aantasten neemt toe met 1, 4 of 10%. De waarderingen lopen daarom uiteen van 0 tot ---.

¹⁾ Brief SCEZ reactie advies archeologie Schelde-Rijnkanaal aanleg windmolenpark, 28 januari 2009

Tabel 7.2. Weids karkater Oosterschelde

criterium	AO	alternatieven			
		1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine ro- tor rechte lijn	3 maximalisatie
tijphoogte (m)	65	135	102	97	180
25 keer tijphoogte (m)	1.625	3.375	2.550	2.425	4.500
duidelijk waarneembaar 25 x tijphoogte(km ²)	5,7	16,4	10,9	10,8	24,7
% oostelijk deel Oosterschelde ¹⁾	3	9	6	5	13
Totaal oppervlakte 25 x tijphoogte alle projecten	46,7	57,6	52,1	52,0	65,9
% oostelijk deel Oosterschelde	26	30	27	27	36
Toename %	0	4	1	1	10
beoordeling totaaleffect	0	-	0	0	---

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, --- = zeer sterk negatief, + = positief

Figuur 7.14. Ligging en oppervlakte van de zones van de AO en de vier alternatieven tot vijftientwintig keer de tijphoogte



7.5.2. Openheid polders

Alternatief 1. Basisplan

Een deel van de kern Rilland ligt binnen de zone tot 25 keer de tijphoogte, zie figuur 7.15. Langs de rand van het dorp en de toegangsweg naar de A58 is een groot deel van het windturbinepark zichtbaar. Bij Bath is het windturbinepark door de aanwezige boombeplanting slechts beperkt zichtbaar. Door het open polderlandschap ten westen van het kanaal is (een deel van) het windturbinepark goed zichtbaar. De aanwezige beplanting en bebouwing schermen in beperkte mate de zichtbaarheid af.

¹⁾ Oppervlakte van het deel van de Oosterschelde ten oosten van de Zeelandbrug is 191 km²

Ten oosten van het kanaal heeft het patroon van dijken en boombeplanting een noord-zuid richting. Hierdoor zijn er gebieden waar het park niet zichtbaar is. De bebouwing van Woensdrecht ligt buiten de zone van 25 keer de tiphoogte. De Bergse Plaat ligt juist binnen de zone van 25 keer de tiphoogte. Door het zeer open karakter van het Markiezaat is er geen sprake van afscherming door beplanting. De windturbines zijn over een grote lengte en de horizon duidelijk waarneembaar. Ook een deel van het Verdrongen land van Saeftinge ligt binnen deze zone. De windturbines zijn ook hier over een grote lengte (duidelijk) waarneembaar. Vanaf de Brabantse Wal (Hoogerheide) is een deel van de windturbines zichtbaar. Beplanting in de polder zorgt voor een gedeeltelijke afscherming.

Figuur 7.15. Zichtbaarheid basisplan



Alternatief 2. Terugvaloptie rotor 80 meter

De kern Rilland ligt buiten de zone tot 25 keer de tiphoogte. Langs de rand van het dorp en de toegangsweg naar de A58 is een deel van het windturbinepark zichtbaar. Bij Bath is het windturbinepark door de aanwezige boombeplanting slechts beperkt zichtbaar. Door het open polderlandschap ten westen van het kanaal is (een deel van) het windturbinepark goed zichtbaar. De aanwezige beplanting en bebouwing schermen in beperkte mate de zichtbaarheid af.

Ten oosten van het kanaal heeft het patroon van dijken en boombeplanting een noord-zuid richting. Hierdoor zijn er plaatsen waar het park niet zichtbaar is.

Vanaf de Bergse Plaat zijn de windturbines over een grote lengte aan de horizon zichtbaar. Vanaf de A58 bij Rilland is vooral het zuidelijke deel van het windturbinepark duidelijk zichtbaar. Door de beplantingsstrook tussen de weg en het spoor worden de windturbines ten noorden van de A58 aan het zicht onttrokken. De bebouwing van Woensdrecht ligt ver buiten de zone van 25 keer de tiphoogte. Een deel van de windturbines is zichtbaar. Vanaf het verdrongen land van Saeftinge is het windturbinepark over een grote lengte aan de horizon zichtbaar.

Alternatief 2A. Terugvaloptie kleine rotor rechte lijn

De zichtbaarheid van alternatief 2A is gelijk aan die van alternatief 2. De verschillen in tiphoogten zijn immers gering (102 versus 97 meter).

Alternatief 3. Maximalisatie

De gehele kern Rilland ligt binnen de zone tot 25 keer de tiphoogte. Langs de rand van het dorp en de toegangsweg naar de A58 is (een deel van) het windturbinepark zichtbaar. Bij Bath is het windturbinepark door de aanwezige boombeplanting slechts beperkt zichtbaar. Door het open polderlandschap ten westen van het kanaal is (een deel van) het windturbinepark goed zichtbaar. De aanwezige beplanting en bebouwing schermen in beperkte mate de zichtbaarheid af.

Ten oosten van het kanaal heeft het patroon van dijken en boombeplanting een noord-zuid richting. Hierdoor zijn er plaatsen waar het park niet zichtbaar is. Op veel dijken is echter geen beplanting aanwezig.

Het woongebied De Bergse Plaat ligt geheel binnen de zone van 25 keer de tiphoogte. Door het zeer open karakter van het Markiezaat is er geen sprake van afscherming door beplanting. Vanaf de randen van de wijk is het windturbinepark dus duidelijk zichtbaar over een grote lengte van het zichtveld.

Vanaf de A58 bij Rilland is het zuidelijke deel van het windturbinepark duidelijk zichtbaar. Door de beplantingsstrook tussen de weg en het spoor wordt een deel van de windturbines ten noorden van de A58 aan het zicht onttrokken. De westelijke rand van Woensdrecht ligt binnen de zone van 25 keer de tiphoogte. De windturbines zijn grotendeels zichtbaar aan de horizon. Vanaf het Verdrongen land van Saeftinge is het windturbinepark over een grote lengte aan de horizon zichtbaar.

Waardering

Ten opzichte van de AO neemt de zichtbaarheid van het windturbinepark zeer sterk toe. Dit geldt vooral voor het gebied ten zuiden van de Rijksweg. Feitelijk zijn er weinig locaties waar vandaan de windturbines van het nieuwe park niet zichtbaar zullen zijn. De waardering voor het basisplan, alternatief 2 en 2A is dan ook sterk negatief (--), zie tabel 7.3. Omdat alternatief 3 over een zeer groot oppervlak zichtbaar is wordt dit effect als zeer sterk negatief beoordeeld (---). Het effect ten opzichte van de AO is zo groot omdat het windturbinepark een grote uitbreiding (2,5 kilometer) in zuidelijke richting heeft en het landschap hier zeer open van karakter is.

Tabel 7.3. Openheid polders

criterium	alternatieven			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
openheid polder	--	--	--	---

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief

7.5.3. Herkenbaarheid landschappelijke hoofdstructuur en hanteren rechte lijn

De verlenging van het windturbinepark in zuidelijke richting vormt een duidelijke benadrukking van de landschappelijke hoofdstructuur. Alle alternatieven hebben dezelfde lengte. De waardering is positief (+)

Het patroon van de alternatieven is een opstelling in de vorm van twee rijen evenwijdig aan het kanaal. Bij de alternatieven 1, 2 en 3 is er één windturbine die niet samenvalt met een lijn van de landschappelijke hoofdstructuur. Het betreft de meest zuidelijke windturbine van de lijn ten oosten van de Kreekraksluizen. Deze windturbine staat feitelijk midden in een recreatiegebied, los van de lijn die langs het kanaal is gelegen. Bij alternatief 2A is deze locatie niet benut en staan alle windturbines in de rij.

Figuur 7.16. Visualisatie windpark basisalternatief vanaf zes locaties



Oesterdam



Markiezaat



Zuidoever Westerschelde



Hoogerheide



Brug bij Bath



A58 Rilland

De visualisaties (zie figuur 7.16) laten zien dat de waarneembaarheid van de rechte lijnen slechts zeer lokaal is. Op geen van de standpunten waar vandaan de visualisaties zijn gemaakt, is het effect van de afwijkende windturbine duidelijk waarneembaar. Vanaf standpunt nummer 5 is het bij nadere bestudering wel beperkt waarneembaar, maar dan moet het patroon van de opstelling wel bekend zijn bij de waarnemer. Het gebied vanwaar dit effect waarneembaar is, ligt direct ten noorden van de spoorlijn en oude Rijksweg en vanaf het kanaal in de zone ten noorden van de brug van de oude rijksweg tot de sluizen. Omdat de waarneembaarheid van de rechte lijnen slecht op een klein oppervlakte waarneembaar is heeft alternatief 2A een positieve waardering (+).

Tabel 7.4. Herkenbaarheid landschappelijke hoofdstructuur

criterium	alternatieven			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
Herkenbaarheid landschappelijke hoofdstructuur	+	+	+	+
Rechte lijnen	0	0	+	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

7.5.4. Duisternis

In verband met de veiligheid voor helikoptervluchten is het noodzakelijk, om windturbines met een tiphoogte groter dan 100 meter te voorzien van verlichting (zie ook hoofdstuk 10). Het betreft circa de helft van de windturbines. Alleen bij alternatief 2A is dat niet noodzakelijk, omdat de tiphoogte onder de 100 meter is gelegen. Verlichting vormt een aantasting van de duisternis, deze is ter plaatse slechts beperkt aanwezig, daarom scoren alternatief 1, 2 en 3 licht negatief.

Tabel 7.5. Duisternis

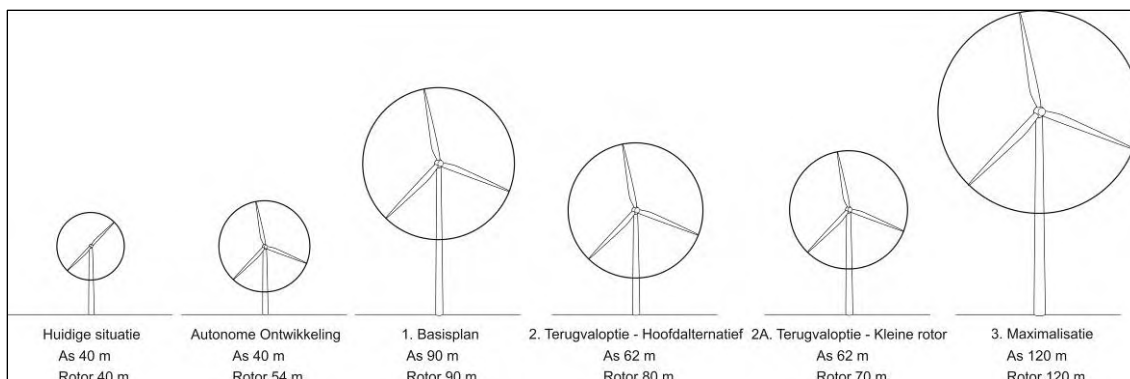
criterium	alternatieven			
	1 basisplan	2 terugvaloptie		3 maximalisatie
		2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	
Duisternis	0/-	0/-	0	0/-

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

7.5.5. Verhouding ashoogte / rotordiameter

De alternatieven 1 en 3 hebben een verhouding van 1,00 en hebben dus een duidelijk betere verhouding dan de AO (waardering ++). Alternatief 2 is vergelijkbaar met de AO (waardering 0) en bij alternatief 2A is er sprake van een verhouding die betere verhouding dan de AO (waardering +). Geen enkel alternatief heeft de harmonieuze verhouding van 1,12.

Figuur 7.17. Beeld van de ashoogte van de rotor en rotordiameter van de verschillende alternatieven en de AO



Tabel 7.6. Verhouding ashoogte en rotordiameter

criterium	AO	alternatieven			
		1 basisplan	2 terugvaloptie		3 maximalisatie
			2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	
ashoogte	40	90	62	62	120
rotordiameter	50	90	80	70	120
verhouding ashoogte rotordiameter	0,80	1,00	0,78	0,89	1,00
Ten opzichte van AO	0	++	0	+	++

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, -- = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

7.5.6. Archeologie

Drie windturbines zijn gelegen in de onmiddellijke omgeving van het verdronken dorpje Bath. Nader archeologische vooronderzoek wordt voor deze windturbines noodzakelijk geacht. Hierbij wordt geadviseerd om per windturbine 4 boringen te verrichten tot een diepte van circa 3,5 meter beneden het maaiveld. Op basis van het onderzoek wordt bepaald of archeologisch vervolgonderzoek binnen het plangebied noodzakelijk wordt geacht, dan wel of het plangebied wordt vrijgesteld van vervolgonderzoek.

Er is geen verschil tussen de alternatieven. De waardering is neutraal (0).

Figuur 7.18. Gebied waar archeologische vooronderzoek noodzakelijk is in verband met de ligging van het verdronken dorp van Bath (rood omkaderd)



7.6. Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA

Rechte lijn

In het MMA wordt vanuit landschappelijke overweging gekozen voor rechte lijnen, zoals bij alternatief 2A.

Verhouding ashoogte rotordiameter

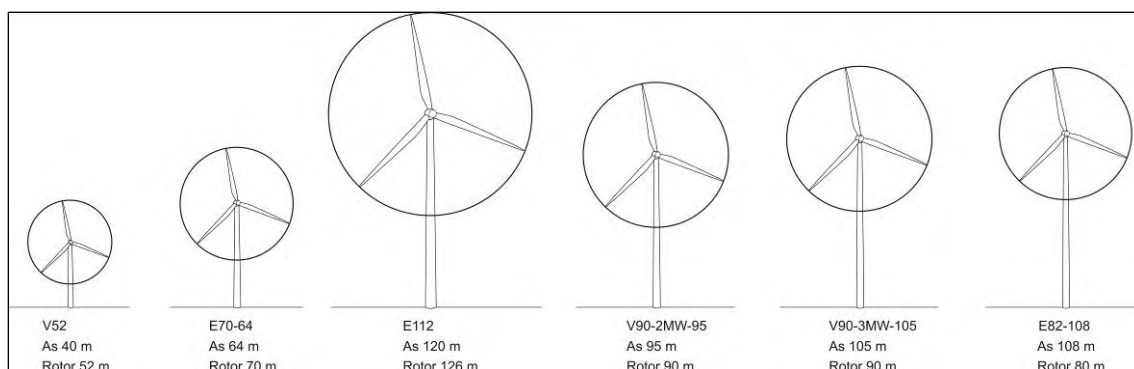
De windturbines die recent in Zeeland geplaatst zijn hebben een verhouding van 0,88 (ashoogte 80 meter met een rotordiameter van 90 meter). Deze worden niet als plomp of disharmonieus beoordeeld. In het Omgevingsplan Zeeland zijn randvoorwaarden over deze verhouding ook achterwegen gelaten, dit in tegenstelling tot het oude streekplan waar een optimale verhouding van 1,2 (+/- 10%) stond vermeld.

Er is een groot aantal type windturbines op de markt. De beoordeelde alternatieven zijn representatief voor een groep van typen windturbines. In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van windturbines die momenteel op de markt zijn. De windturbines die een verhouding hebben die nabij de gulden snede ligt zijn opgenomen in tabel 7.7. Deze windturbines zijn weer gegeven in figuur 7.19. Uit de tabel blijkt dat:

- voor windturbines tot een ashoogte van 65 meter de verhouding maximaal 0,89 is;
- voor windturbines tot een ashoogte van 65 tot 105 meter de verhouding varieert van 0,74 tot 1,27. De V90-2MW-95 en V90-3MW-105 komen het meest in de buurt van de beoogde verhouding, namelijk respectievelijk 1,06 en 1,17;
- voor windturbines tot een ashoogte van 105 tot 125 meter variëren van 0,95 tot 1,61 meter de verhouding maximaal 0,89 is. De V90-2MW-105 en E112 komen het meest in de buurt van de beoogde verhouding, namelijk respectievelijk 1,27 en 0,96.

Het blijkt dus dat er windturbines zijn met een verhouding ashoogte- rotordiameter die in de buurt van de gulden sneden ligt, met name de V90. In het MMA kan rekening worden gehouden met het type windturbine met een verhouding zo dicht mogelijk bij de gulden snede.

Figuur 7.19. Beeld van de ashoogte en rotordiameter van de verschillende leverbare windturbines met een verhouding nabij de gulden snede. (geordend naar verhouding van 0,77 tot 1,32)



Tabel 7.7. Mogelijke te plaatsen typen windturbines (geordend naar verhouding ashoogte rotordiameter)

geschikt voor alternatief	turbinenaam	vermogen (MW)	rotordiameter (m)	ashoogte (m)	tiphoogte (m)	verhouding ashoogte rotordiameter
AO	V52	0,85	52	40	66	0,77
2	E70-64	2,3	70	64	99	0,91
3	E112	5,0	126	120	183	0,96
1	V90-2MW-95	2	90	95	140	1,06
1	V90-3MW-105	3	90	105	150	1,17
3	E82-108	2,0	82	108	149	1,32

Situering en vormgeving fundering

Aanvullende maatregelen zijn gelegen in de mogelijkheden voor de situering van de fundering en aanvullende grondwerkzaamheden. Dit betreft vormgeving op detailniveau en vormen geen duidelijke verschillen tussen de alternatieven.

De westelijke rij ten noorden van de A58 is gelegen op de kruin van een dijk. In het rapport Ontwerpvisie Windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal wordt voorgesteld om de windturbines niet te plaatsen op de kruin van de dijk maar iets ten oosten daarvan op het vlakke stuk. De grote funderingen zijn hier goed op het maaiveld te situeren. Hierdoor sluiten de windturbines beter aan op het landschap, dan in het geval dat de fundering deels uit de dijk steekt.

De dijk aan de westzijde van het sluizencomplex heeft geen waterkerende functie en zou ook verlaagd kunnen worden. Hierdoor is het toch mogelijk om de windturbines ter plaatse van de dijk te situeren. Beide mogelijkheden laten zien dat de lijnopstelling de lijn in het landschap volgt.

Daar de situering van de windturbines in alle varianten op de zelfde wijze zal worden uitgevoerd is dit geen beoordelingscriterium.

Lijn ten oosten van het sluizencomplex

Momenteel is een studie gaande naar het nader vastleggen van de ligging van de primaire waterkering rond de Kreekraksluizen. Mede met het oog op de beleidsregel van Rijkswaterstaat, dat geen bouwwerken in de kernzone geplaatst mogen worden, is de plaatsing van de windturbines aan de oostzijde van de sluizen mogelijk hiermee in strijd. De consequentie kan zijn dat de windturbines, ten opzichte van de huidige opstelling, circa 10 meter naar het oosten (in het water) verplaatst moeten worden. Omdat de situering van de windturbines in alle varianten op de zelfde wijze zal worden uitgevoerd is dit geen beoordelingscriterium.

Figuur 7.20. Aangepast basisplan (windturbine 16 in de rij)



Afschermen zichtbaarheid door dijkbeplanting niet mogelijk

Het aanbrengen van beplanting op de dijken, ter vermindering van de zichtbaarheid van windturbines en ter versterking van het landschapspatroon, heeft slechts een beperkt resultaat. Dit effect zal vooral aan de oostzijde van het kanaal waarneembaar zijn, daar de dijken hier evenwijdig aan het windturbinepark zijn gelegen. Indien naar de zichtbaarheid van windturbines in het algemeen wordt gekeken, dan is het effect ook aan de oostzijde beperkt vanwege de twee parken die daar zijn gelegen. Daarom wordt afgezien van een voorstel voor het aanbrengen van beplantingen op de dijken. Bovendien valt een dergelijke maatregel buiten de competentie van de initiatiefnemer. De dijken zijn niet in handen van de gemeente, een natuurbeschermingsorganisatie of het Waterschap, maar in particulier bezit. Het is zodoende niet reëel om te verwachten dat boombeplanting hier gerealiseerd kan worden.

Kleurstelling

De standaard kleurstelling van mast, wieken en gondel is erg wit, zie figuur 7.23. Deze is dusdanig dat bij zonnig weer de witte windturbines een schril contrast vormen met de lichtblauwe hemel. Ook bij somber weer valt de lichte kleur op. De standaard witte kleur wordt vanuit landschappelijke overweging dan ook negatief beoordeeld. Vanuit de luchtvaart wordt de witte kleur overigens juist wenselijk geacht (zie ook hoofdstuk 10).

Het is wenselijk om in het MMA te kiezen voor een andere kleurstelling. De masten van hoogspanningsverbindingen zijn uit gevoerd in een licht groene kleurstelling, zie figuur 7.21. De gangbare kleur van windturbines is momenteel licht grijs (RAL 7035) of grijs wit (RAL 9002). Enige oudere windturbineprojecten hebben de kleur puur wit (RAL 9010). De kleur is toch erg opvallend. Vooral bij helder weer steken deze turbines wit af tegen de blauwe hemel. Dit contrast wordt nog versterkt door het verschil tussen de zonzijde en de schaduwzijde van de turbine, zie figuur 7.23.

Als experiment is een windturbinepark op het industriegebied Vlissingen-Oost gesimuleerd in twee verschillende kleuren blauw, zie figuren 7.22 en 7.23 met respectievelijk de kleuren helder blauw (RAL 5024) en licht blauwgrijs (Pantone-kleur: Rood 198, Groen 219, Blauw 231). Figuur 7.20 laat zien dat de windturbines met een kleur die lijkt op de horizon minder hard afsteken tegen de blauwe lucht dan de licht grijze windturbines. Voorgesteld wordt om in het MMA uit te gaan van een licht blauwgrijze kleur.

Figuur 7.21. Kleurstelling hoogspanningsmasten (mat grijs-groen)



Figuur 7.22. Vier windturbines in de kleur helder blauw (RAL 5024)



Figuur 7.23. Vier windturbines in de kleur licht blauwgrijs (Pantone-kleur Rood 198, Groen 219, Blauw 231) in combinatie met bestaande windturbines



7.7. Samenvatting en waardering effecten

In tabel 7.8 is per alternatief de beoordeling van de voor de aspecten landschap en archeologie weergegeven. In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten samengevat.

Landschap

Weids karakter Oosterschelde

De herontwikkeling en uitbreiding van het windturbinepark heeft duidelijk landschappelijke effecten. Het weids karakter van de Oosterschelde wordt op indirecte wijze aangetast. Het gebied waar de windturbines duidelijk aanwezig zijn (tot 25 keer tiphoogte) is in de AO 26% van de oppervlakte van de Oosterschelde ten oosten van de Zeelandbrug. De aantasting van de weidsheid van de Oosterschelde is in alle alternatieven hoofdzakelijk een lokaal effect. De oppervlakte van de Oosterschelde waarvandaan de windturbines duidelijk in beeld zijn neemt ten opzichte van de AO toe tot 27, 27, 30 en 36%, bij respectievelijk alternatief 2, 2A, 1 en 3.

Openheid polder

Ten opzichte van de AO neemt de zichtbaarheid van het windturbinepark in de polder bij alle alternatieven van het windturbinepark toe. Dit is goed verklaarbaar omdat hogere windturbines een langere opstelling, vanaf meer plaatsen zichtbaar zijn en de afschermende werking van landschapselementen geringer wordt. Alternatief drie wordt hier als meest negatief beoordeeld.

Herkenbaarheid landschappelijke hoofdstructuur

De herkenbaarheid van de landschappelijke hoofdstructuur wordt duidelijk versterkt door het verlengen van de lijnopstellingen van windturbines langs het kanaal. Alle alternatieven doen dit in gelijke mate. Dit wordt als positief beoordeeld.

Rechte lijn

In de AO zijn er drie windturbines die niet in een lijn staan die voortkomt uit de landschapsstructuur. Deze windturbines staan los van de lijn die langs het kanaal is gelegen. Dit is ook het geval bij alternatieven 1, 2 en 3. Bij alternatief 2A is deze locatie niet benut en is er sprake van een optimale aansluiting op het bestaande landschapspatroon in de vorm van rechte lijnen.

Verhouding ashoogte/rotordiameter

Doordat de AO een verhouding ashoogte/rotordiameter van 0,80 heeft scoren de alternatieven 1 en 3 duidelijk beter (++). Alternatief 2A wordt als positief beoordeeld (+). Echter geen van de alternatieven komt in de buurt van de beoogde verhouding van de gulden snede.

Duisternis

Bij drie van de vier alternatieven is het noodzakelijk dat verlichting wordt aangebracht. Dit effect vormt, omdat dit gedeelte van Zeeland de meeste verlichte hemel heeft, een licht negatief effect op de duisternis.

Tabel 7.8. Beoordeling effecten landschap en archeologie

criterium	alternatief			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
weidsheid Oosterschelde	-	0	0	---
openheid polder:	--	--	--	---
herkenbaarheid landschap-schappelijke hoofdstructuur	+	+	+	+
rechte lijn	0	0	+	0
duisternis	0/-	0/-	0	0/-
ashoogte/rotordiameter	++	0	+	++
archeologie	0	0	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

Archeologie

Er zijn vooralsnog geen effecten te verwachten op de archeologische waarden. Archeologisch vooronderzoek is noodzakelijk bij drie windturbines, daar deze zijn gelegen nabij het verdrongen dorpje Bath. Dit is voor alle alternatieven gelijk.

Maatregelen voor het MMA

Gelet op de effecten wordt in het MMA de volgende maatregelen voorgesteld.

Lijnopstelling heeft de voorkeur

Lijnopstelling: uitgaan van lijnen die het landschap volgen. De opstelling van alternatief 2A sluit optimaal aan op de lijnen in het landschap. Ook bij de andere alternatieven is een dergelijke opstelling mogelijk door de betreffende windturbine in westelijke richting te verplaatsen, zodat deze in de rij staat, zie figuur 7.20.

Verhouding ashoogte rotordiameter

Bij de gulden snede is de ashoogte 1,12 keer de rotordiameter. Dergelijke windturbines zijn momenteel niet leverbaar. De typen windturbines die momenteel leverbaar zijn en het dichtst bij de gulden snede komen is bij alternatief 1 de V90-(2 en 3MW)-105 (de verhouding is 1,06 of 1,17). Voor de windturbines met een groter vermogen (alternatief 3) komt de E112 het dichtst in de buurt (verhouding is 0,96). Bij de windturbines met een beperkte hoogte (alternatief 2) is de verhouding 0,91 van de windturbine E70-46. In het MMA wordt gekozen voor windturbines die zo dicht mogelijk in de buurt komt van de verhouding van de gulden snede.

Kleurstelling licht grijsblauw

De standaard kleurstelling van mast, wieken en gondel is erg licht. Deze is dusdanig dat bij zonnig weer de witte windturbines een schril contrast vormen met de lichtblauwe hemel. Ook bij somber weer valt de lichte kleur op. Het is wenselijk om in het MMA te kiezen voor een licht blauwgrijze kleurstelling (Pantone-kleur rood 19, groen 219, blauw 231).

8. Leefomgeving: geluid

8.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Toetsingscriteria geluid

Het toetsingskader voor geluidhinder ten gevolge van het windturbinepark is de Wet milieuhinder. Dit aspect zal te zijner tijd in de milieuvergunning worden gereguleerd.

In het kader van de bredere afweging zoals die in het MER plaatsvindt, is het nodig om te weten welke geluidsbelasting elk alternatief op de nabije omgeving veroorzaakt door de verandering van het cumulatief geluidbelastgebied met meer dan 40 dB(A). Hierbij dient dan mede in ogenschouw te worden genomen dat de opwekking van schone energie per definitie het algemeen milieubelang dient. Het opwekken van meer schone energie gaat echter ook altijd gepaard met een groter geluidemissie. Om dit zinvol onderling te kunnen wegen, wordt het volgende aanvullende criterium gehanteerd: de productie per belast gebied (GWh per km²).

In verband met de mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied is daarnaast de verandering van de cumulatieve geluidsbelasting in de Oosterschelde bepaald.

Vanwege de korte duur en de beperkte omvang van de activiteiten tijdens de aanleg en verwijdering van het bestaande windturbinepark zullen de geluideffecten hiervan zodanig beperkt zijn dat een nadere detaillering hiervan achterwege kan blijven. Het bouwproces is niet relevant voor de beoordeling van de geluidemissie ten behoeve van de MER.

Tabel 8.1. Toetsingscriteria geluid

aspect	criteria	aanduiding werkwijze
geluid	Toename aantal woningen binnen de cumulatieve 40 dB(A) contour	kwantitatieve beschrijving aan de hand van akoestisch onderzoek
	Productie per oppervlakte 40 dB(A) contour/	kwantitatieve beschrijving aan de hand van akoestisch onderzoek (GWh per km ²).
	Toename oppervlakte cumulatieve 40 d(BA)-contour Natura 2000-gebieden	kwantitatieve beschrijving aan de hand van akoestisch onderzoek

Onderzoeksmethodiek

De geluidsoverdrachtberekeningen zijn uitgevoerd conform methode II van de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai"(1999). In het kader van de vergunningverlening Wet milieubeheer dient een geluidprognose gemaakt te worden van de immissie van het windturbinepark. Bij een project zoals het voorliggende, worden geluidnormen vastgesteld door het college van B&W als bevoegd gezag bij het verlenen van de milieuvergunning. Deze normen zijn dus nog niet bekend. Wel kan bij de beoordeling uitgegaan worden van de vaste grenswaarde welke van toepassing zijn bij kleinere windturbineparken: de WNC40, ofwel een

maximaal toelaatbaar windsnelheidsgewogen beoordelingsniveau van 40 dB(A), tijdens de (maatgevende) nachtperiode.

In het akoestisch onderzoek is bij alle alternatieven uitgegaan van een meest maximale bronsterkte, zodat per alternatief voldoende speelruimte aanwezig is om de geluidimmissie lokaal met circa 5 dB te kunnen verlagen als dat nodig blijkt. Alle berekende contouren betreffen zodoende feitelijk de maximale geluidimpact die elk alternatief op de omgeving heeft.

8.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

Om inzicht te geven in de huidige geluidsbelasting is, naast het bestaande windturbinepark, de geluidsemissie van de volgende bronnen gemodelleerd:

- wegverkeer A58, A4, N659 en railverkeer;
- waterzuivering;
- windpark Anna-Mariapolder;
- scheepvaart op het kanaal en de haven van Antwerpen.

Overige bronnen zijn niet meegenomen. Dit betreft:

- windruis door bomen, struiken, om gebouwen;
- wegverkeer op de oude Rijksweg en de locale wegen;
- motorcrossterrein bij Bath;
- overige geluidbronnen, verwarmings- e.a. installaties van kassen, tractoren pomp- en ventilatiesystemen.

Autonome ontwikkeling

De ligging van de 40 dB(A) nachtcontour (AO) is weergegeven op figuur 8.1. Het is een globaal beeld van de actuele geluidssituatie, nog zonder de bijdragen van het algemeen aanwezige geruis van de wind en diverse andere relevante geluidbronnen. Aan deze contour is duidelijk te zien dat vooral het wegverkeerslawaai en het scheepvaatlawaai een duidelijke "geluidstempel" op het gebied zetten. Veel omliggende woningen liggen binnen de contour.

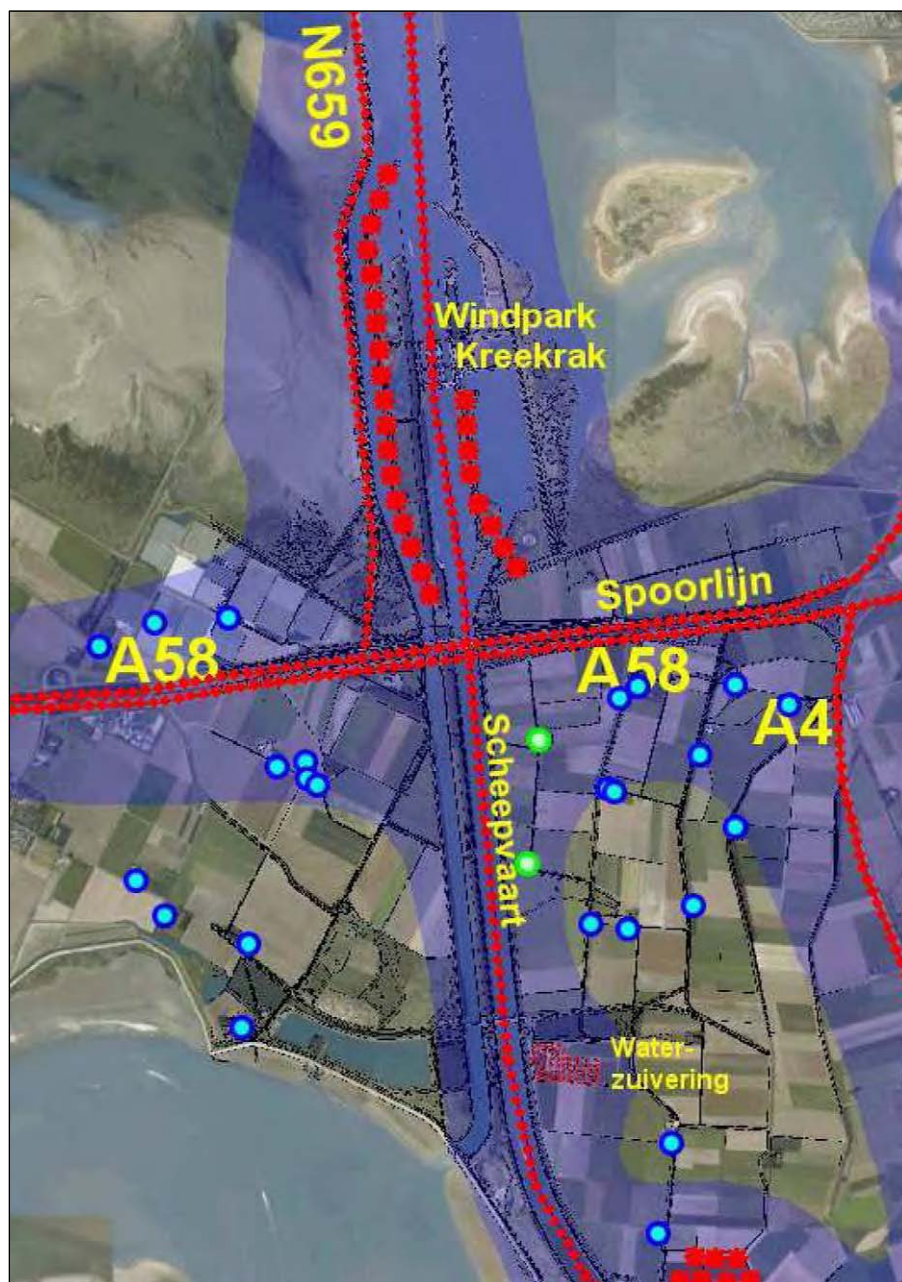
De verwachting is dat zowel het wegverkeer, als de spoorweg en het scheepverkeer de komende tijd duidelijk zullen toenemen. Niet alleen als gevolg van de autonome ontwikkelingen maar specifiek ook als gevolg van de ontwikkeling van de zeehaven in het Sloegebied en een derde sluis kolk bij de Kreekraksluizen. Deze ontwikkelingen zijn niet verwerkt in het geluidsbeeld. Hierdoor ontstaat een 'stil' AO en is de bijdrage van het windpark als een 'worst case'-scenario te zien.

8.3. Effecten van de alternatieven

Geluidsbelaste woningen windturbinepark

Zonder mitigerende maatregelen zijn bij alternatief 1 en 3 in totaal 28 woningen van derden en twee bedrijfswoningen gelegen binnen de 40-dB(A)-contour. Bij alternatief 2 en 2A is aantal beperkt tot één woning van derden en twee bedrijfswoningen. Het is wettelijk verplicht dat de geluidsbelasting op woningen van derden niet meer mag bedragen van 40-dB(A). Dit is mogelijk door het treffen van mitigerende maatregelen.

Figuur 8.1. Autonome ontwikkeling: globale 40 dB(A) nachtcontouren (niet volledig) Bron: Lichtveld Buis & Partners, 2009 (Groen zijn bedrijfswoningen van het windturbinepark, blauw zijn overige woningen)



Tabel 8.2. Cumulatieve geluidsbelasting van de alternatieven

L _{NACHT} bij 111 woningen		n	L _{NACHT}	[dB] cumulatief - alternatieven			
Id	Omschr.	wonir	AO	1	2	2A	3
1EW	Bedrijfswoning: Kreekrakweg 1	--	43.8	50.6	47.8	47.8	51.0
2EW	Bedrijfswoning: Kreekrakweg 2	--	43.2	55.4	52.9	52.9	53.4
A	Zuidhof 25 (5x2 woningen)	10	40.9	44.7	42.5	42.5	45.7
B	Zuidhof 7 (5x2 woningen)	10	41.2	44.4	42.4	42.4	45.5
C	Zuidhof 3	1	42.3	44.0	42.8	42.8	45.0
D	Zuidhof 1	1	42.5	45.0	43.4	43.3	45.9
E	Damesweg	1	46.2	47.0	46.4	46.4	47.5
F	Vierlingweg 2	1	45.0	46.4	45.4	45.4	47.0
G	Vierling 23	1	40.0	44.9	42.3	42.2	45.8
H	Vierlingweg 25	1	39.9	44.6	42.0	42.0	45.5
I	Polderhuis Volkersweg 1	1	38.8	46.6	43.4	43.4	47.4
J	Volkersweg 3	1	37.7	43.7	40.6	40.6	44.6
K	Sint Martijnsweg 10	1	38.6	39.5	38.9	38.9	40.1
L	Sint Martijnsweg	1	42.5	42.7	42.6	42.6	42.9
M	Sluishuis	1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.2
N	Sophiahoeve	1	37.5	40.4	38.6	38.6	41.7
O	Sophiaweg	1	41.0	42.2	41.4	41.3	43.0
P	Dameshoeve (4 huizen)	4	45.4	45.7	45.4	45.4	45.9
Q	Duuhnsweg (2 huizen)	2	39.6	40.9	40.0	40.0	41.6
R	Rozenburg	1	45.3	45.5	45.4	45.4	45.7
S	Bath 50 huizen	50	33.1	36.3	34.4	34.3	37.8
T	Oosthof	1	34.5	38.2	36.0	36.0	39.8
U	Bathseweg	1	34.4	36.4	35.2	35.1	37.6
V	Bathseweg	1	35.6	37.0	36.1	36.1	37.9
W	Middenhof 15 woningen	15	44.6	44.8	44.6	44.6	44.9
X	Glastuinbouw	1	43.5	43.8	43.5	43.5	44.1
Y	Glastuinbouw	1	36.4	37.6	36.5	36.4	38.6
Z	Glastuinbouw	1	44.5	45.0	44.6	44.6	45.5

Tabel 8.3. Toename woningen binnen de cumulatieve 40 dB(A)-nachtcontour

	Toename aantal woningen	effect
Alternatief 1.	6	0
Alternatief 2.	5	0
Alternatief 2A.	5	0
Alternatief 3.	6	0

Figuur 8.2. Alternatief 1 40 dB(A) nachtcontouren - cumulatief (Bron: Lichtveld Buis & Partners, 2009)



Aantal woningen binnen cumulatieve 40 dB(A)-contour

Er is een toename van het aantal woningen binnen de cumulatieve 40 dB(A)-contour, zie tabel 8.3. Dit is de situatie na het treffen van mitigerende maatregelen. Bij alternatieven 1 en 3 zijn dit 6 woningen en bij alternatieven 2 en 2A zijn dit 5 woningen. Ten aanzien van de geluidsbelasting van het windturbinepark wordt, mede als gevolg van het terugregelen van windturbines, voldaan aan de wettelijke normen. Door het hoge achtergrondgeluidniveau en het aantal woningen dat al binnen de cumulatieve 40 dB(A)- nachtcontour is gelegen, wordt de geringe toename van het aantal gehinderden als neutraal effect beschouwd (score 0).

Tabel 8.4. Energieopbrengst per km² geluidruimte (meer = beter)

alternatief	oppervlakte 40 dB(A) contour (km ²)	opgewekte energie /jaar GWh /jaar	opbrengst (GWh) per km ² geluidruimte	effect
alternatief 1.	20,4	203	10	0/+
alternatief 2.	13,2	135	10	0/+
alternatief 2A.	12,4	103	8	0
alternatief 3.	25,6	313	12	+
AO	6,7	41	6	0

Energieopbrengst per km² geluidruimte

Een beeld van de globale 40 dB(A) nachtcontour van het basisplan is weergegeven op figuur 8.2. In tabel 8.4 wordt het overzicht gegeven van de alternatieven, met de kengetallen voor het geluidruimtebeslag per alternatief. De oppervlakte van de 40 dB(A) contour is hierbij gedeeld door de totale hoeveelheid per jaar opgewekte energie. In de autonome ontwikkeling is de opbrengst per km² geluidruimte 6 GWh. De alternatieven laten duidelijk betere waarden zien dan de AO. Het meest gunstige is alternatief 3 direct gevolgd door alternatief 1.

Geluidbelasting natuurgebieden

De toename van oppervlak van cumulatieve 40 dB(A)-contour binnen de Natura 2000-gebieden is voor de alternatieven opgenomen in tabel 8.5. Voor de Oosterschelde variëren deze van 0,1 tot 2,3 km² (respectievelijk alternatief 2A en 3). De toename van de oppervlakten van het Markiezaat is vergelijkbaar. Voor de Westerschelde zijn de oppervlakten aanzienlijk kleiner. Deze toename van het geluidsbelaste gebied is ten opzicht van de totale oppervlakte van de natuurgebieden te verwaarlozen (effect 0).

Tabel 8.5. Toename oppervlakte Natura 2000-gebieden binnen de cumulatieve 40 dB(A)

	toename oppervlakte cumulatieve 40 dB(A)contour km ²			effect
	Markiezaat	Oosterschelde	Westerschelde	
Alternatief 1.	1,8	1,3	0,9	0
Alternatief 2.	0,3	0,2	0,5	0
Alternatief 2A.	0,2	0,1	0,5	0
Alternatief 3.	3,6	2,3	1,4	0

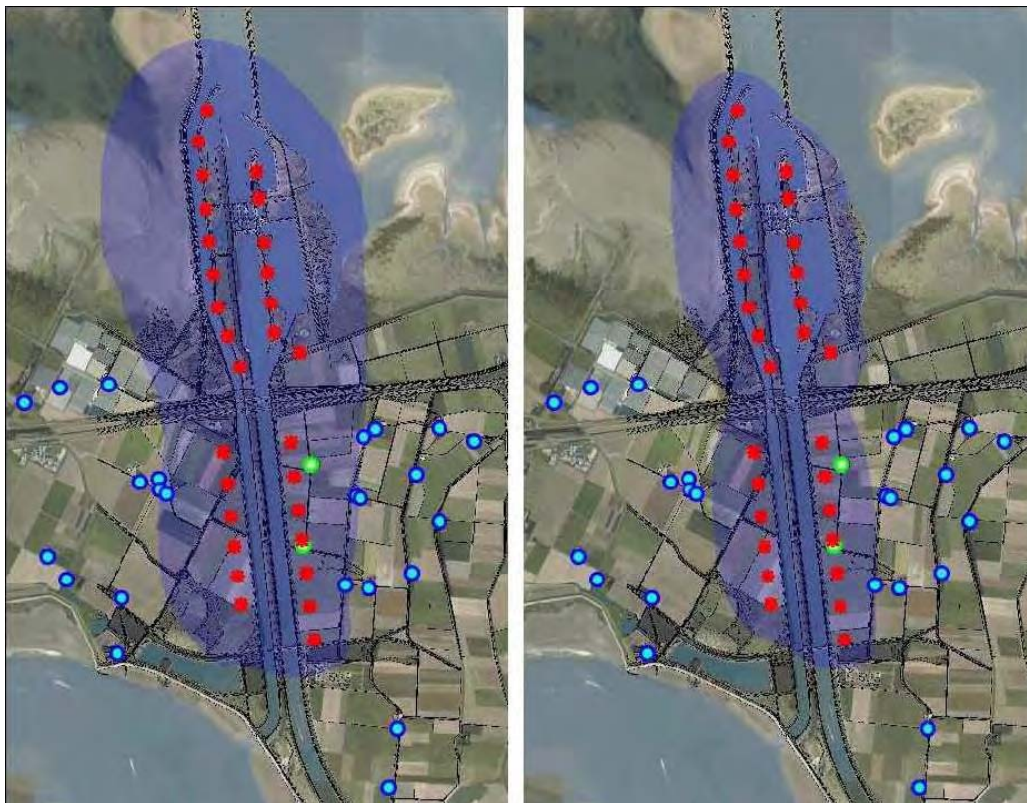
8.4. Aanvullende maatregelen en effecten MMA

De mitigerende maatregelen zijn primair gericht om ter plaatse van alle nabijgelegen woningen van derden aan de van toepassing zijnde grenswaarde van 40 dB(A) uit de Wet milieu-beheer te kunnen voldoen. Dit kan door:

- een keuze voor windturbines met een lager bronvermogen;

- het terugregelen van de windturbines gedurende een deel van de nachtperiode;
- het stilzetten van windturbines gedurende een deel van de nachtperiode.

Figuur 8.3. De nachtelijke 40 dB(A) contouren van het basisplan na mitigatie. Twee verschillende windturbines: links V90 en rechts E70. (Bron: Lichtveld Buis & Partners, 2009)



Figuur 8.3 laat het beeld zien waarbij de mitigerende maatregelen (terugregelen van de windturbine en uitschakelen in de nachtperiode) zijn toegepast. Alle woningen van derden zijn gelegen buiten de 40 dB(A)-contour van het windturbinepark. Dit kan door de volgende maatregelen:

- Drie ten westen van het kanaal gesitueerde windturbines worden in de nachtperiode met 3 dB teruggeregeld tot een bronsterkte van 104 dB(A). In de periode 0.700- 23.00 uur kunnen ze in bedrijf blijven met een maximaal bronsterkte van 107 dB(A).
- Zes ten oosten van het kanaal gesitueerde windturbines worden in de nachtperiode met 4 dB teruggeregeld tot een bronsterkte van 103 dB(A). Vanwege slechts één nabijgelegen woning van derden dienen van deze laatste groep twee windturbines gedurende 6½ uur in de nachtperiode uitgeschakeld te blijven.
- De overige windturbines kunnen maximaal in bedrijf blijven 107 dB(A).

In een tweede variant is het windturbinetype van alternatief 1 vervangen worden door een kleiner type windturbine met een maximale windsnelheidsgewogen bronsterkte van 102 dB(A), bijvoorbeeld de Enercon E70 in plaats van een Vestas V90. Slechts twee windturbines moeten in dit alternatief nog met 3 dB teruggeregeld worden om, ter plaatse van de meest dichtst nabij gelegen woning, aan de geluidseisen te kunnen voldoen.

Figuur 8.4. De cumulatieve nachtelijke 40 dB(A) contouren bij autonome ontwikkeling (roze) en na realisatie van alternatief 1 (gele kleur) met mitigerende maatregelen. (Twee verschillende windturbines: links V90 en rechts E70) (Bron: Lichtveld Buis & Partners, 2009).



De totale cumulatieve geluidcontouren van het windpark weergegeven op figuur 8.4. De contour met alleen de autonome ontwikkeling is tevens ter vergelijking in dit figuur aangegeven. Het blijkt duidelijk dat de toename van de cumulatieve 40 d(B)A contour voor alle alternatieven gering is.

8.5. Samenvatting en beoordeling effecten

In tabel 8.5 zijn per alternatief de effecten op het aspect geluid opgenomen.

Aan de actuele ligging van de cumulatieve 40 dB(A) contour (AO) is duidelijk te zien dat vooral het wegverkeerslawaai en het scheepvaartlawaai een duidelijke "geluidstempel" op het gebied zetten. Ten opzichte van de AO wijzigt de potentieel optredende geluidhinder slechts marginaal. Met mitigerende maatregelen zullen 5 tot 6 huizen een cumulatieve geluidsbelasting krijgen van meer dan 40 dB(A). Dit is echter een gevolg van het achtergrondgeluidsniveau en niet van de toelaatbare geluidsbelasting van het windturbinepark. Deze voldoet namelijk aan de normen. Het effect is daardoor verwaarloosbaar.

De energieproductie per belast gebied is bij alle alternatieven gunstiger dan de AO (minimaal 35% meer schone energie per km² geluidruimte). Alternatief 3 is in alle gevallen de meest gunstige (twee maal zoveel energieopbrengst per km² geluidruimte).

Natura 2000-gebieden

Er is een geringe toename van het oppervlak met een (cumulatieve) geluidsbelasting groter dan 40 d(B)A. Deze toename is ten opzichte van het totale oppervlak van de betreffende natuurgebieden te verwaarlozen (effect 0).

Tabel 8.5. Beoordeling effecten geluid

criterium	alternatief / variant			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
opbrengst per km ² geluidruimte	0/+	0/+	0	+
aantal woningen binnen cumulatieve 40 dB(A) contour na mitigerende maatregelen	0	0	0	0
oppervlakte 40 dB(A) contour in Natura 2000-gebieden	0	0	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, -- = sterk negatief, + = positief

Vertaling naar MMA

In het MMA wordt voorgesteld de daarvoor in aanmerking komende windturbines terug te regelen, zodat wordt voldaan aan de normen. Van belang daarbij is dat gekozen wordt voor een type windturbine waar, bij toepassing van de noodzakelijke terugregeling, de grootste energieproductie overblijft.

9. Leefomgeving: slagschaduw

In dit hoofdstuk wordt het effect van de alternatieven bepaald voor het aspect slagschaduw. De analyse is gericht op flikkerfrequentie en hinderduur.

9.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Toetsingscriteria

Schaduw effecten van een draaiende windturbine kunnen hinder en zelfs gezondheidsklachten veroorzaken bij mensen. De flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Bekend is dat flikkerfrequenties tussen 2,5 en 14 Hz als erg storend worden ervaren.

Bij de normstelling wordt aangesloten bij de regeling van het Activiteitenbesluit. Hierin staat vermeld dat een windturbine voorzien moet zijn van een automatische stilstandvoorziening indien de schaduw meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten valt op een gevoelig object. Deze is vertaald naar een strengere norm van meer dan 6 uur per jaar.

Onderzoeksmethodiek

Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonhoogte van vijf graden, zijn per alternatief de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De potentiële hinderduur is een theoretisch maximum. Hieruit is de te verwachten hinderduur berekend door het toepassen van de volgende correcties:

- periode van zonneshijn;
- oriëntatie van het rotorvlak op de schaduwrichting;
- overlappen van schaduw van verschillende windturbines;
- bedrijfstijd van de windturbines.

Tabel 9.1. Toetsingscriteria aspecten slagschaduw

aspect	criteria	aanduiding werkwijze
slagschaduw	- hinderduur - flikkerfrequentie	- kwantitatief op basis van berekeningsmodel

9.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Bij de AO zijn geen woningen waar slagschaduwhinder optreedt.

9.3. Effecten alternatieven

In tabel 9.2 zijn per alternatief de effecten op de aspecten geluid en slagschaduw opgenomen. Het slagschaduwonderzoek is opgesteld door Van Grinsven¹⁾.

Flikkerfrequentie

De frequenties van de lichtflikkering zijn gelegen tussen 0,3 en 1,3 Hz. Deze frequenties zijn niet extra hinderlijk.

Schaduwduur

De resultaten van analyse van de schaduwhinder zijn weergegeven op kaarten, zie figuur 9.1. Per alternatief is een kaart gemaakt met daarop de contouren van de hinderduur van respectievelijk 0, 5 en 15 uur. De verwachte hinderduur is berekend. Slagschaduwhinder bij het basisalternatief doet zich voor bij 18 woningen, waarvan bij vier woningen sprake is van een normoverschrijding. Om de hinder te beperken en om te voldoen aan de norm worden windturbine 18 en 21 (zie figuur 9.1) voorzien van een automatische stilstandregeling.

Slagschaduwhinder bij alternatief 2 hoofdalternatief doet zich voor bij 15 woningen, waarbij bij één woning sprake is van normoverschrijding. Om de hinder te beperken en te voldoen aan de norm wordt windturbine 23 (zie figuur 2.5) voorzien van een automatische stilstandregeling.

Tabel 9.2. Verwachte effecten slagschaduw

criterium	alternatief			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
flikkerfrequentie	0	0	0	0
aantal woningen met schaduwhinder	18	15	14	18
aantal woningen met normoverschrijding	4	1	1	16
productie MWh	203.043	135.504	103.402	313.212
aantal MWh 10 ³ per gehinderde woning	11,3	8,8	7,3	17
beoordeling hinderduur ²	-/0	0/0	0/0	--/0
totaal effect schaduw (inclusief mitigerende maatregelen)	0	0	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, -- = sterk negatief, + = positief

Slagschaduwhinder bij het alternatief 2A doet zich voor bij 14 woningen, waarbij bij één woning sprake is van normoverschrijding. Om de hinder te beperken en te voldoen aan de norm wordt windturbine 20 (zie figuur 2.6) voorzien van een automatische stilstandregeling.

Slagschaduwhinder bij alternatief 3 doet zich voor bij 18 woningen, waarbij bij 16 woningen sprake is van normoverschrijding. Om de hinder te beperken en te voldoen aan de norm worden de windturbines 14-21 (zie figuur 2.7) voorzien van een automatische stilstandregeling.

¹⁾ Rapport: Onderzoek naar slagschaduwhinder voor het op te schalen windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal in de gemeente Reimerswaal, Van Grinsven, oktober 2008.

²⁾ Respectievelijk voor/na het treffen van mitigerende maatregelen

De stilstand gaat ten koste van de productie. Gemiddeld over het gehele windpark is in het basisplan het productieverlies minder dan 0,1%. Bij de andere alternatieven is het verlies door de vereiste stilstandregeling nog minder.

9.4. Aanvullende maatregelen en effecten MMA

Slagschaduw

In alle gevallen is er sprake van slagschaduwhinder bij woningen (14 tot 18). Het aantal woningen met normoverschrijding varieert van 1 (alternatief 2 en 2A) tot 16 (alternatief 3). Als aanvullende maatregel wordt voorgesteld de windturbines te voorzien van een automatische stilstandregeling. Hiermee wordt tevens voldaan aan de normen. De stilstand gaat ten koste van de productie. Gemiddeld over het gehele windpark is het productieverlies minder dan 0,1%.

9.5. Samenvatting en waardering effecten

In tabel 9.2 zijn per alternatief de effecten op het aspect slagschaduw opgenomen.

Conclusies verricht onderzoek

De resultaten van analyse van de schaduwhinder zijn weergegeven op kaarten. Per alternatief is een kaart gemaakt met daarop de contouren van de hinderduur van respectievelijk 0, 5 en 15 uur. De verwachte hinderduur is berekend. Slagschaduwhinder bij het basisplan (alternatief 1) doet zich voor bij 18 woningen, waarvan bij 4 woningen de norm wordt overschreden. Om de hinder te beperken en te voldoen aan de norm worden windturbines waar nodig voorzien van een automatische stilstandregeling.

Vertaling naar MMA

In alle alternatieven is er sprake van slagschaduwhinder bij woningen (maximaal 18 met maximaal 16 woningen overschrijding van de norm). Als aanvullende maatregel wordt voorgesteld de windturbines te voorzien van een automatische stilstandregeling. Hiermee wordt tevens voldaan aan de normen. De stilstand gaat ten koste van de productie. Gemiddeld over het gehele windpark is het productieverlies minder dan 0,1%.

10. Scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen

10.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

In dit hoofdstuk worden de effecten van het windturbinepark op scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen weergegeven.

10.1.1. Toetsingscriteria

Scheepvaart

De scheepvaartroute in het Schelde-Rijnkanaal is voorzien van radar. Windturbines kunnen leiden tot hinderlijke radarreflecties en valse echo's. De veiligheid van de vaarroute mag niet worden aangetast.

Luchtvaart

Radar

Het vliegverkeer van en naar het vliegveld Woensdrecht wordt begeleid door middel van radar. Windturbines mogen slechts een zeer beperkte hinder veroorzaken van deze radar.

Vliegfunnel

De aanvliegroute naar het vliegveld Woensdrecht is beschermd door middel van een vliegfunnel. In dit gebied gelden beperkingen ten aanzien van bouwhoogten.

Verlichting

In verband met de veiligheid van helikoptervluchten zijn er randvoorwaarden ten aanzien van de verlichting van windturbines. Deze hebben te maken met de tiphoogte van windturbine en de afstand tot water- en snelwegen.

Straalverbindingen

De straalverbindingen kunnen hinder ondervinden van windturbines, waardoor het uitgezonden signaal in bepaalde gebieden niet ontvangen kan worden. Verstoring van straalverbindingen dient voorkomen te worden.

Tabel 10.1. Toetsingscriteria scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen

aspect	criteria	aanduiding werkwijze
scheepvaart luchtvaart straalverbindingen	- Radar scheepvaart - Radar Woensdrecht - vliegfunnel - zichtbaarheid - vrijhouden straalpaden	- kwalitatief (alle)

10.1.2. Onderzoeksmethodiek

Scheepvaart

Het verrichte onderzoek is gebaseerd op een deskstudie. Hierbij is gebruik gemaakt van praktijkervaring en rekenmodellen voor bepaling van radarreflectie. Als eerste is gekeken naar radarafscherming van de vaarweg door de mastconstructie, vervolgens naar de afscherming door de rotors. Hierbij is gekeken naar mogelijke reflecties en valse echo's van de rotors. Ten slotte is dit aangevuld met een visueel onderzoek ter plekke ten einde de bevestigingen van de desk studie te verifiëren.

Luchtvaart

Radar

Er wordt geen hinder op de radar veroorzaakt bij windturbines met een ashoogte van 62 meter. Nader onderzoek door TNO zal moeten aantonen of hogere windturbines binnen de normen van het dan geldende beleid vallen.

Vliegfunnel

De hoogtebeperkingen van de vliegfunnel zijn vastgelegd in het bestemmingsplan buitengebied. Gecontroleerd wordt of het windturbinepark is gelegen in een gebied met hoogtebeperkingen.

Verlichting

Op grond van ondermeer internationale regelgeving in het kader van de luchtvaartveiligheid dienen de volgende objecten van hindernismarkering en –lichten te worden voorzien:

- met een hoogte van 150 meter of meer;
- binnen een afstand van 120 meter van water- of snelwegen met een hoogte van 100 meter of meer;
- in de nabijheid van luchtvaartterreinen (welke de hindernisbeperkende vlakken penetreren).

Beoordeeld zal worden of verlichting van de alternatieven noodzakelijk is.

Straalverbindingen

De straalverbindingen zijn vastgelegd in het bestemmingsplan buitengebied. Hierin zijn ook de beperkingen aan bouwhoogten nader aangegeven.

10.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

10.2.1. Huidige situatie

Scheepvaart

De schepen welke gebruik maken van het Schelde-Rijnkanaal kunnen variëren van kleine jachten, coasters tot en met vierbaksduweenheden met een lengte van 200 meter. Het aantal scheepvaartbewegingen is in beide richtingen ongeveer gelijk. In 2006 waren er in totaal circa 76.000 passages. Het sluizencomplex is voorzien van drie radars, waarbij er één is geplaatst nabij de Bathsebrug.

Luchtvaart

Het vliegveld Woensdrecht is een militair vliegveld, dat momenteel vooral gebruikt wordt als opleidingscentrum. De landingsbaan ligt in oost-west richting. Ter plaatse van het windturbinepark zijn er voor bepaalde gedeelten hoogtebeperkingen, variërend van 137 meter tot maximaal 160 meter, zie figuur 10.1.

Figuur 10. 1. Hoogtebeperkingen als gevolg van de vliegfunnel



Straalverbindingen

Er zijn geen straalverbindingen boven het plangebied aanwezig.

10.2.2. Autonome ontwikkelingen

Scheepvaart

Het is op termijn te verwachten dat het gehele Schelde Rijkkanaal van verkeersbegeleiding wordt voorzien. Het aantal radarposten (of andere naast het kanaal) te plaatsen sensoren zal nog verder toenemen.

Luchtvaart

Er zijn geen gegevens over mogelijke ontwikkelingen op het vliegveld Woensdrecht. Het windturbinepark is in de AO onverlicht, dit vanwege de geringe hoogte.

Straalverbindingen

Onbekend is of nieuwe straalverbindingen zijn gepland. Dit is overigens niet de verwachting.

10.3. Effecten alternatieven

In tabel 10.2 zijn per alternatief de effecten op de aspecten scheepvaart, luchtvaart en straalverbindingen opgenomen. De effecten voor scheepvaart zijn bepaald in het "Onderzoek naar mogelijke Nautische radar- en zichthinder door het plaatsen en vervangen van windturbines bij de Kreekraksluizen en langs het kanaal Bath (STC, augustus 2008). Voor luchtvaart (radarhinder) zijn de effecten nog in onderzoek bij de TNO. Dit onderzoek zal naar verwachting in 2010 worden gepubliceerd.

Scheepvaart en veiligheid

Het blijkt dat geen van de alternatieven een negatief effect heeft op de veiligheid en nautische aspecten van de scheepvaart.

Luchtvaart*Radar*

Er is mogelijk sprake van een effect op de veiligheid van het vliegverkeer. Onderzoek naar dit aspect is gaande en het te plaatse type zal getoetst moeten worden. Verwacht wordt dat de radarhinder acceptabel wordt geacht. Overleg hierover vindt plaats met de Ministeries van Defensie, VROM en EZ. Vooralsnog zijn de alternatieven 1 en 3 echter niet rechtstreeks mogelijk en worden daarom als zeer sterk negatief beoordeeld.

Vliegfunnel

De vliegfunnel legt beperkingen op aan de hoogte van zeven windturbines. Twee windturbines mogen niet hoger dan circa 137 meter zijn en de overige vijf circa 152 meter. Voor de overige windturbines gelden geen hoogtebeperkingen.

Verlichting

Alle alternatieven zijn gelegen binnen een afstand van 120 meter van een waterweg en drie hebben een hoogte van meer dan 100 meter. Deze vormen een risico voor helikoptervluchten. Verlichting is bij drie alternatieven dan ook noodzakelijk.

Straalverbindingen

Er zijn geen straalverbindingen aanwezig, dus zijn er ook geen effecten te verwachten.

10.4. Aanvullende maatregelen en MMA**Scheepvaart**

Op grond van het onderzoek wordt het volgende aanbevolen.

- Zichtbare delen dienen rond van vorm te zijn of in elk geval geen vlakken hebben die loodrecht op de radarzichtlijn staan, gezien vanaf de op de kant opgestelde radars.
- Waar mogelijk dienen slecht reflecterende materialen te worden toegepast voor constructies mast, gondel en rotors.

- Bijvoorkeur dienen conische buismasten te worden toegepast en geen cilindrische aanzien deze een minimale reflectie energie retour geven in de richting van de vaarweg.
- Eveneens is het aan te bevelen dat de rotor omwentelingsnelheid zodanig is dat deze uit fase is met de radarantenne omwentelingssnelheid van de op de wal geplaatste radars (20 RPM en 28 RPM).

Het betreft hier voorstellen die momenteel een standaard onderdeel vormen van windturbines en parkopstellingen.

Luchtvaart

Radar

Aanvullende maatregelen ter voorkoming van radarhinder zijn mogelijk in de vorm van een keuze voor windturbines met een kleine gondel, waardoor er minder hinder zal zijn. Door beperking van de hoogte is het ook mogelijk om radarhinder te voorkomen. Tot 62 meter ashoogte (+NAP) is er zeker geen hinder.

Verlichting

Op circa de helft van de windturbines zal in het kader van de luchtvaartveiligheid verlichting (wit overdacht en 's nachts rood) worden aangebracht. Dit conform de internationale regelgeving. Het betreft de volgende verlichting.

- Voor de dagsituatie: een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit van 20.000 candela (ICAO type A) op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie.
- Voor de nachtsituatie: Een rood vastbrandend hindernislicht met een gemiddelde lichtintensiteit van 2.000 candela bovenop het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie. Tevens rode, vastbrandende obstakellichten met een lage lichtintensiteit van 50 candela, circa 45-52 meter onder het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie.

De horizontale afstand tussen de verlichte windturbines mag in deze situatie maximaal 900 meter bedragen. Dit kan erin resulteren dat op een aantal windturbines geen hindernislichten moeten hebben. Voorwaarde is wel dat de windturbines op de hoekpunten in ieder geval worden voorzien van hindernislichten. De aangebrachte hindernislichten dienen rondom zichtbaar te zijn. Dit kan resulteren in het aanbrengen van meerdere lichten per niveau. De windturbines en windturbinebladen dienen te worden uitgevoerd in een witte kleur. Veilheid voor helikoptervluchten en juist vermindering van de zichtbaarheid (landschap) wensen dus een verschillende kleurstelling.

Straalverbindingen

Er zijn geen voorstellen voor mitigerende maatregelen.

10.5. Samenvatting en waardering effecten

Scheepvaart

Op grond van de uitgevoerde onderzoeken blijkt dat er voor de scheepvaart geen hinder te verwachten is. Dit geldt voor alle alternatieven.

Luchtvaart

Er is mogelijk sprake van een effect op de radarbeelden van het vliegveld Woensdrecht. Onderzoek naar dit aspect is gaande. Besluitvorming over toelaatbare verstoring is te verwachten in 2010. Uit een toetsing zal moeten blijken dat de beoogde opstelling en het type windturbine binnen de dan geldende normen vallen. Er wordt verondersteld dat windturbines met een ashoogte van 90 en 120 meter realistisch zijn, hiervoor moet defensie wel een ander be-

leid gaan vaststellen. Zeker geen hinder op de radar is te verwachten bij windturbines met een ashoogte van 62 meter.

Tabel 10.2. Beoordeling effecten luchtvaart, scheepvaart en straalverbindingen

criterium	alternatief/variant			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
scheepvaart	0	0	0	0
luchtvaart	--- ¹⁾	0	0	--- ²⁾
straalverbindingen	0	0	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

De vliegfunnel legt beperking op aan de tiphoogte bij zeven windturbines. Het MMA heeft hierdoor een maximale tiphoogte van 112 meter +NAP.

Op circa de helft van de windturbines zal in het kader van de luchtvaartveiligheid verlichting (wit overdacht en 's nachts rood) worden aangebracht. Dit conform de internationale regelgeving.

Straalverbindingen

In het plangebied zijn geen straalverbindingen aanwezig. Mogelijke effecten zijn dan ook uitgesloten.

¹⁾ Afhankelijk van de resultaten van het onderzoek, maar vooralsnog niet hoger dan 62 meter

²⁾ Afhankelijk van de resultaten van het onderzoek.

11. Veiligheid en beschikbaarheid

11.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Methodiek

Voor het windturbinepark is onderzoek uitgevoerd naar het aspect externe veiligheid. Qua normstelling is daarbij aangesloten op het "Handboek Risicozonering Windturbines" van Senternovem. Voorts is de volgende methodiek gehanteerd:

- het bepalen van de risicocontouren van windturbines;
- het bepalen van objecten die zich binnen de contour van het plaatsgebonden risico met kans 10^{-8} bevinden en daarom nader beschouwd worden;
- voor deze objecten is een risicoanalyse uitgevoerd, waarbij gekeken is naar het aspect externe veiligheid;
- daarnaast is gekeken naar de impact op de infrastructurele werken in het gebied (in relatie tot de beschikbaarheid ervan).

Mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk voor de gevallen waarin zonder het nemen van nadere maatregelen in de eerste instantie niet aan de veiligheidsnorm kan worden voldaan. De analyse is uitgevoerd voor het basisplan. De overige alternatieven zijn beoordeeld op grond van een kwalitatieve beschouwing.

Analysemodel

De risico's van een windturbine worden gevormd door drie typen falen: het afbreken van (een gedeelte van) een blad, het omvallen van de mast (inclusief gondel en rotor) en het neerstorten van de gondel en/of rotor. De faalfrequenties zijn gebaseerd op gegevens van windturbines tot het jaar 2000. Voor moderne windturbines wordt aangenomen dat de faalfrequenties aanzienlijk lager liggen. De beoordeling vindt steeds plaats op basis van de generieke faalfrequenties uit het Handboek.

Risiconormering – Handboek Risiconormering Windturbines

Voor het omgaan met risico's die verbonden zijn aan het inwerking hebben van windturbines bestaan geen wettelijke normen. In de jurisprudentie is de in de praktijk gevolgde benadering uit het Handboek Risicozonering Windturbines geaccepteerd als wijze om met risico's rondom windturbines om te gaan.¹⁾ In het handboek wordt qua normstelling voor windturbines aangesloten op de normstelling zoals die in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)²⁾ wordt toegepast voor risicovolle inrichtingen. In het onderzoek dat ten grondslag aan dit MER ligt, is dan ook conform het handboek getoetst aan de normen uit het Bevi voor (bepikt) kwetsbare objecten.

¹⁾ ABRvS 25 januari 2006, LJN AV0259 (Terneuzen) en ABRvS 14 november 2007, LJN BB7798 (Alkmaar).

²⁾ Besluit van 27 mei 2004, Stb. 2004, 250.

Het Bevi werkt met een norm voor het plaatsgebondenrisico (PR). Ter plaatse van beperkt kwetsbare objecten geldt de contour van het PR met kans 10^{-5} als grenswaarde. De contour van het PR met kans 10^{-6} geldt ter plaatse van beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Van een grenswaarde kan niet worden afgeweken (artikel 5.2 lid 1 Wm). Van een richtwaarde kan gemotiveerd worden afgeweken (artikel 5.2 lid 4 Wm).

Daarnaast is wordt in het Bevi gewerkt met het groepsrisico (GR). Het Bevi definieert het GR als de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een risicovol object. Voor het GR geldt in het Bevi geen norm. Een eventuele toename van het GR (als gevolg dat zich meer personen in het invloedsgebied van een risicovol object bevinden) dient op grond van het Bevi te worden verantwoord.

Artikel 1 lid 1 onder a Bevi geeft een definitie van een beperkt kwetsbaar object. Het betreft onder andere objecten van hoge infrastructurele waarde en objecten waar zich op enig moment grotere groepen mensen kunnen verblijven. Onder grotere groepen mensen moet volgens de toelichting op het Bevi uit worden gegaan van groepen van 50 personen of meer.¹⁾ Artikel 1 lid 1 onder a sub i noemt een elektriciteits- of telefooncentrale voor hulpdiensten als voorbeeld. Het oordelende bevoegd gezag heeft een beoordelingvrijheid over de vraag of een object als (beperkt) kwetsbaar object moet worden aangemerkt ²⁾.

Uit de toelichting op het Bevi valt voorts af te leiden dat de norm ten aanzien van het PR niet is bedoeld voor het beschermen van verkeersdeelnemers ³⁾. Achterliggende gedachte daarbij is dat verkeersdeelnemers doorgaans gedurende een zeer korte tijd op een bepaalde plaats aanwezig zijn. De toepassing van een grenswaarde met het oog op de bescherming van verkeersdeelnemers is daarom niet zinvol geacht.

Risiconormering – Handreiking Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen

De vergunningaanvraag in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken zal worden getoetst aan de hand van de publicatie Windturbines langs auto-, spoor en vaarwegen (Bouwdienst Rijkswaterstaat, NS Railinfrabeheer, 1999). In de publicatie wordt gewerkt met een norm voor het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR).

Het Individueel Passanten Risico (IPR) is een risicomaat die aansluit bij de individuele beleving van de passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Hierbij wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van een windturbine. De IPR houdt dus rekening met de aanwezigheidsfractie van een passant; dit is de procentuele verblijfsduur in de 'gevaarlijke' omgeving gedurende een jaar. Het maximaal toelaatbaar Individueel Passanten Risico wordt gesteld op $1 * 10^{-6}$ per jaar. Hier wordt er van uitgegaan dat een mens overlijdt, zodra deze geraakt wordt door een deel van een windturbine.

Het Maatschappelijk Risico (MR) is de verwachtingswaarde van het aantal dodelijke slachtoffers per jaar. Dit is het product van het gemiddelde aantal dodelijke slachtoffers per passage en het aantal passages per jaar. Feitelijk is het MR hetzelfde als het IPR alleen wordt nu met alle passages gerekend, in plaats van met het aantal passages van één enkel persoon. Door het externe veiligheidsbeleid van VROM wordt per industriële installatie een acceptabel risiconiveau aangehouden van $2 * 10^{-3}$ dodelijke slachtoffers per jaar. Dus het maximaal toe-

¹⁾ Stb. 2004, 250, p. 28-29.

²⁾ Stb. 2004, 250, p. 29.

³⁾ Stb. 2004, 250, p. 29-30.

laatbaar Maatschappelijk Risico van $2 \cdot 10^{-3}$ dodelijke slachtoffers sluit hierbij aan. Deze waarde is aangehouden voor toetsing.

Tabel 11.1. Toetsingscriteria aspecten veiligheid en beschikbaarheid

aspect	criteria	aanduiding werkwijze
Externe veiligheid en beschikbaarheid	- veiligheid - beschikbaarheid	- kwantitatief (voor het basis-model) - kwalitatief (voor de overige alternatieven)

11.2. Huidige situatie groepsrisico en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

In de nabijheid van de windturbines bevindt zich een groot aantal objecten, dat in de risicoanalyse is betrokken. Tabel 11.2 geeft een overzicht van deze objecten.

Tabel 11.2. Overzicht van de objecten die in de nabijheid van de windturbines uit het basisplan staan (NRG, 2008)

objecten in de nabijheid van de windturbines uit het basisplan:	
A58	hoofdleiding Riool Delta
aanlegplaatsen van het sluizencomplex	hoogspanningsleiding (380 kV)
boerderijen	kabels en leidingen KPN
DPO brandstofleiding	kabels en leidingen RWS
drukstation vuilwaterleiding Hoogheemraadschap West-Brabant	kabels en leidingen Zebra
elektriciteitsleidingen Delta	Kreekraksluizen
gasleiding Delta	pompstation schoon water Evides
gasleiding Dow	radar Bathse brug
gasleiding Gasunie	rader ten noorden en ten zuiden van de sluit
gasleiding Kreekrak (ZBL leiding)	spoorlijn Vlissingen-Roosendaal
gasleiding Zebra	vaarweg Schelde-Rijnkanaal
gemaal Kreekrak	waterleiding Delta

Autonome ontwikkelingen

Bij het bepalen van de effecten zijn de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen in de beoordeling: capaciteitsuitbreiding van het Schelde–Rijnkanaal en het op termijn uit gebruik nemen van een 10kV-kabel van Delta Energy.

11.3. Effecten alternatieven

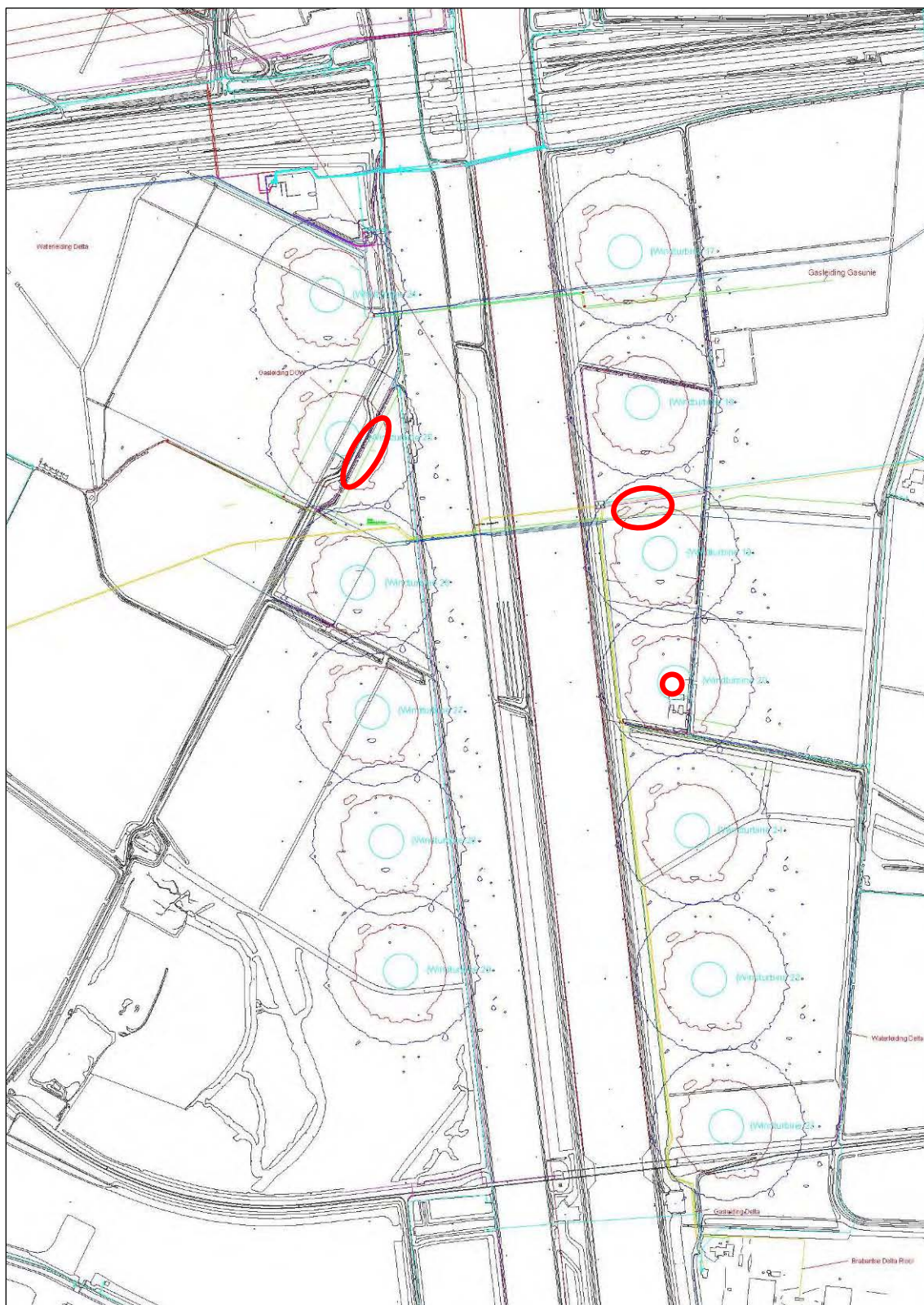
11.3.1. Basismodel

In het rapport Risicoanalyse van het Windturbinepark Kreekraksluizen (NRG, 2009) zijn de risico's nader geanalyseerd voor het basismodel. Daarnaast heeft NRG een kwalitatieve analyse gedaan voor drie andere alternatieven.

Figuur 11.1. Risicocontouren noordelijk deel met knelpunten (groen gemarkeerd)



Figuur 11.2 Risicocontouren zuidelijk deel, met knelpunten (omcirkeld)



Objecten buiten de PR contour met kans 10^{-8}

Op grond van de berekende risicocontouren blijkt het plaatsgevonden risico van de volgende objecten zeer klein te zijn en is een nadere beschouwing van deze objecten niet noodzakelijk:

- A58;
- spoorlijn Vlissingen - Roosendaal;
- basleiding Kreekrak (ZBL leiding);
- gasleiding Zebra;
- kabels en leidingen Zebra;
- radar ten noorden van de sluis;
- radar Bathsebrug.

Objecten binnen de PR contour met kans 10^{-8}

Een aantal objecten ligt binnen de contour van het PR met kans 10^{-8} . Deze objecten kunnen onderverdeeld worden in een groep waarvoor een risicoanalyse noodzakelijk is (zie tabel 11.3) en een groep waarvoor dit niet noodzakelijk is.

Tabel 11.3. Nader beschouwde objecten in de risicoanalyse van het basisplan

nader beschouwde objecten	
vaarweg Schelde-Rijnkanaal	gasleiding Gasunie
Kreekraksluizen	gasleiding Delta
Boerderij Kreekrakweg 1	Gasleiding Dow (propyleen)
hoogspanningslijnen (380 kV)	DPO brandstofleiding
elektriciteitsleidingen Delta	buisleidingstrook Markiezaatskade (Air Liquide)
gemaal Kreekrak ¹⁰	aanlegplaatsen aan de oostelijke en westelijke Schelde-Rijnweg

Toets aan risiconormen PR en GR

In het onderzoek naar het aspect externe veiligheid worden de volgende conclusies getrokken.

De objecten Kreekraksluizen, aanlegplaatsen in de nabijheid van het sluizencomplex en de boerderij zijn getoetst aan de normen uit het Bevi voor het PR. De Kreekraksluizen, de zuidwestelijke en de noordwestelijke aanlegplaatsen voldoen hier aan.

De zuidoostelijke aanlegplaatsen en de boerderij voldoen hier niet aan, zie figuur 11.1 en 11.2. Aangezien het toetsingscriterium, de contour van het PR met kans 10^{-6} , een richtwaarde is voor beperkt kwetsbare objecten, mag hiervan worden gemotiveerd worden afgeweken. In het bestemmingsplan is een motivatie gegeven waardoor van de richtwaarde ter plaatse kan worden afgeweken.

Voor de toetsing van de beroepsvaart, de ondergrondse gasleidingen van Gasunie en Delta, de propyleenleiding van Dow, de DPO-brandstofleiding en de koolmonoxideleiding en de waterstofgasleiding van Air Liquide zijn er geen wettelijke criteria opgesteld waaraan voldaan moet worden. Om inzicht te krijgen in de gevolgen voor de externe veiligheid is de toename in de faalfrequentie van een object bepaald. Het "Handboek Risicozonering Windturbines" geeft als richtwaarde dat een toename van maximaal 10% acceptabel is. De onderstaande objecten voldoen aan de toegestane richtwaarde van 10%:

- de vrachtschepen (toename faalfrequentie 7,9%);
- de gasleiding van Delta (toename faalfrequentie marginaal);
- de propyleenleiding van Dow (toename faalfrequentie 1,3%);

¹⁰) Formeel buiten de 10^{-8} -contour. Op verzoek van Rijkswaterstaat is deze wel nader beschouwd.

- de DPO-brandstofleiding (toename faalfrequentie 2,7%);
- de koolmonoxideleiding (toename faalfrequentie 1,5%).

Voor twee beschouwde objecten voldoet de toename in de faalfrequentie niet aan de toegestane richtwaarde:

- De gasleiding van Gasunie. Windturbine 25 ligt in de high-impact zone en windturbine 19 ligt in het grensgebied van deze zone, zie figuur 11.2. Conform het beleid van de Gasunie kunnen deze windturbines niet zonder meer geplaatst worden. Als aangetoond kan worden dat de gasleiding ook na plaatsing van de windturbines nog voldoet aan de wettelijke criteria voor het plaatsgebonden risico, zal plaatsing mogelijk zijn.
- De waterstofgasleiding (toename faalfrequentie 54%). De windturbine 16 is gelokaliseerd boven op de leidingstrook van de waterstofgasleiding en hierdoor wordt niet voldaan aan de richtwaarde van 10%, zie figuur 11.1. Door deze windturbine minimaal 20 meter van de leiding te plaatsen zal er wel worden voldaan aan de richtwaarde van 10%.

Beschikbaarheid

Voor de toetsing van de vaarweg, de sluizen, het gemaal en de hoogspanningslijnen zijn er geen wettelijke criteria opgesteld waaraan voldaan moet worden. Om inzicht te krijgen in de maatschappelijke en economische gevolgen is de toename in de onvoorziene niet beschikbaarheid (ONB) van een object bepaald. Het "Handboek Risicozonering Windturbines" geeft als richtwaarde dat een toename van maximaal 10% acceptabel is. Onderstaande de objecten voldoen hier ruimschoots aan:

- de vaarweg Schelde-Rijnkanaal (toename ONB 0,46%);
- de Kreekraksluis (toename ONB max. 0,8%);
- het gemaal (toename ONB 0,65%);
- de 380kV hoogspanningslijnen (toename ONB marginaal).

Toets aan risiconormen IPR en MR

De vaarweg Schelde-Rijnkanaal is getoetst aan de criteria voor het Individueel Passanten Risico (IPR) en Maatschappelijk Risico (MR). Er wordt ruimschoots voldaan aan de eis van het IPR en MR.

11.3.2. Alternatieven

Op grond van de effecten van het basisalternatief heeft NRG een kwalitatieve analyse gedaan voor de drie andere alternatieven: alternatief 2, 2A en 3. Op basis van de kwalitatieve analyse wordt geconcludeerd dat de alternatief 2 en 2A dezelfde knelpunten hebben als alternatief 1. Voor het alternatief 3 zal naast de noordwestelijke en zuidoostelijke aanlegplaatsen ook de zuidwestelijke aanlegplaatsen niet voldoen aan de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico. Tevens vormen onderstaande objecten mogelijk extra knelpunt voor het alternatief 3:

- vrachtschip op het Schelde-Rijnkanaal;
- gasleiding van Delta;
- DPO-brandstofleiding;
- koolmonoxideleiding van Air Liquide.

Alleen een risicoanalyse kan hierover uitsluitsel geven. Vanwege de omstandigheid dat op voorhand al vaststaat dat alternatief 3 niet kan voldoen aan de hoogtebeperkingen vanwege de vliegfunnel, is hiervan afgezien.

11.4. Aanvullende maatregelen en aanbeveling MMA

Gezien de grote maatschappelijke en bedrijfseconomische belangen wordt hieronder nader ingegaan op de mogelijkheden om de risico's door plaatsing van windturbines terug te dringen. Er zijn twee mogelijkheden:

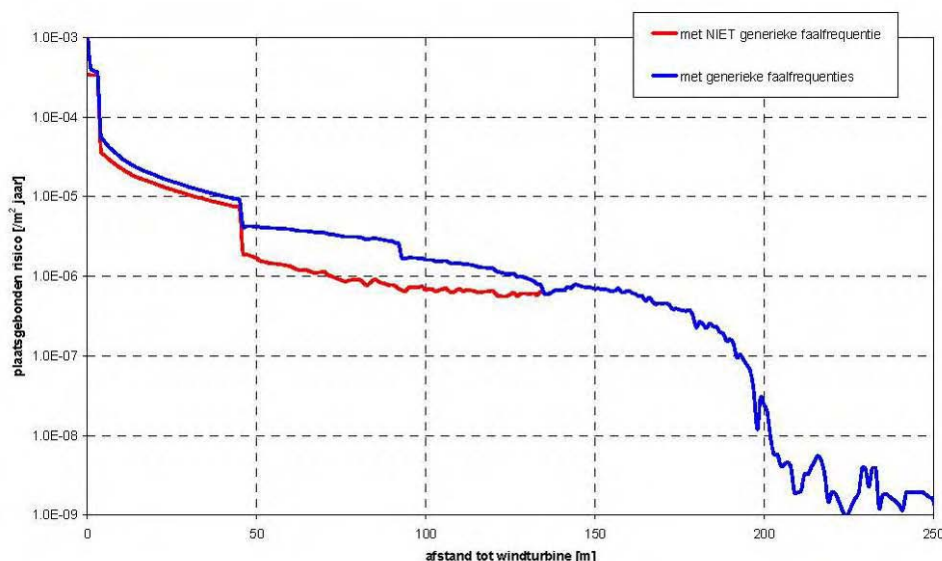
- vermindering van de kans van falen van de windturbines;
- mitigeren van de gevolgen van falen van de windturbines.

Vermindering faalfrequentie

Met een aangepaste faalfrequentie kan de 10^{-6} -risicocontour van de windturbine worden teruggebracht. In de uitgevoerde berekeningen is uitgegaan van generieke faalfrequenties, deze gebaseerd op oude type windturbines (jaar 2002). De huidige windturbines zijn veiliger met name de mast, zie figuur 11.3. Leveranciers geven een aangepaste gecertificeerde faalfrequentie voor het omvallen van de mast (inclusief gondel en rotor) die een factor 100 kleiner is. Dit noodzakelijk bij:

- De zuidoostelijke aanlegplaatsen daar deze binnen de 10^{-6} -risicocontouren van de windturbines 14 en 15 zijn gelegen (zie voor ligging figuur 11.1).
- De boerderij Kreekrakweg nummer 1 ligt binnen de 10^{-6} -risicocontour van windturbine 20, zie figuur 11.2.

Figuur 11.3. Verloop van het plaatsgebonden risico als functie van de afstand tot de voet van de windturbine voor twee verschillende sets faalfrequentie



Verplaatsen windturbines

Een andere mogelijkheid is om de betrokken windturbines te verplaatsen, zodat de aanlegplaatsen niet meer binnen de 10^{-6} -risicocontour valt. De minimale afstand tot de aanlegplaatsen en boerderij moet dan 130 meter zijn (uitgaande van de generieke faalfrequenties). Een dergelijke maatregel is echter niet mogelijk.

Windturbine 16 is gelokaliseerd boven op de buisleidingstrook van de Markiezaatskade met daarin gelegen een waterstofgasleiding, zie figuur 11.1. Met het faalscenario gondel en/of rotorval is hier dominant. De afstand tot de leiding moet met minimaal 20 meter groter worden. Verplaatsing van deze windturbine in westelijke richting is mogelijk.

Ondergrondse gasleiding van de Gasunie

Windturbine 19 en 25 (zie figuur 11.2) liggen binnen de high-impactzone. Hierdoor is het faalscenario "omvallen van de mast (inclusief gondel en/of rotor val)" de dominante factor in de bezwijkkans ten gevolge van plaatsing van windturbines. Volgens de Gasunie bestaat er geen praktisch uitvoerbare beschermingsmaatregelen tegen de impact van de dergelijke zware windturbineonderdelen. Daarom adviseren zij om windturbines buiten de high-impactzone te houden. Hiermee wordt dan wel voldaan aan de beleidseis van Gasunie.

Indien de faalfrequentie voor de windturbines verbeterd zou kunnen worden ten opzichte van de generieke faalfrequentie zullen de plaatsgebonden risicocontouren kleiner worden. En afhankelijk van de risicocontouren van de gasleiding zelf, zal de mogelijke impact van de windturbines geen substantiële bijdragen leveren aan een hoger risico van de gasleiding.

11.5. Samenvatting en waardering effecten

In het uitgevoerde onderzoek worden de volgende knelpunten vastgesteld:

- aanlegplaatsen bij windturbines 1, 2, 7, 8 en 9;
- aanlegplaatsen bij windturbines 14 en 15;
- gasleiding bij windturbine 16;
- gasleiding bij windturbines 19 en 25;
- boerderij bij windturbine 20.

In tabel 11.3 zijn de effecten op het aspect veiligheid en beschikbaarheid opgenomen. Het basisplan en alternatief 2 en 2A hebben duidelijk negatieve effecten. Deze effecten worden als geheel negatief beoordeeld. Alternatief 3 heeft daarboven nog een aantal negatieve effecten en wordt als sterk negatief beoordeeld (--). Door mitigerende maatregelen, waaronder het verplaatsen van een windturbine (nummer 16 op figuur 11.1) kan een deel negatieve effecten worden voorkomen. Het negatieve effect voor de aanlegplaatsen en de boerderij zijn grotendeels te mitigeren door uit te gaan van een lagere faalkans.

Voor het bevoegd gezag zijn er aanknopingspunten om de overschrijding van de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten te aanvaarden. Dit betreft de aanlegplaatsen en de boerderij Kreekrakweg 1. Dit wordt ingegeven door de volgende aspecten:

- de beoordeling is uitgegaan van een permanente bezetting van de aanlegplaatsen en menselijke aanwezigheid in de dichtstbijzijnde schuur. De feitelijke situatie is dat bij de aanlegplaatsen zeker de helft van de tijd geen schepen aanwezig zijn, daar ze dan gebruik maken van de westelijke kades (zie ook figuur 1.2). Veel schepen meren ook niet aan maar blijven los van de kade in het water wachten. Een (groot) deel van de kade zal dus ontbezet blijven. In de landbouwschuur zijn zelden mensen aanwezig;
- Er kan worden uitgegaan van een lagere faalfrequentie voor het omvallen van de mast (inclusief gondel en rotor). Hierbij geldt als randvoorwaarde dat het ook een gecertificeerde faalkans moet zijn en dat de afwijking van het Handboek wordt geaccepteerd. Ervaringen bij andere windturbineparken laten zien dat dit mogelijk is;
- De afname van het plaatsgebonden risico verloopt in de zone tussen 45 en 150 meter zeer vlak, zie figuur 11.3. Deze ligt rond de 10^{-6} -risicocontour. Een kleine afname van het risico heeft dus grote invloed op de afstand.

Het knelpunt bij de buisleidingstrook Markiezaatskade wordt opgelost door de windturbine in westelijke richting te verplaatsen.

Het knelpunt van de gasleiding van de Gasunie zal op grond van een nadere analyse (naar verwachting en in overleg met de Gasunie) niet leiden tot een overschrijding van het wettelijke criterium. Deze toets is gericht op het bepalen van het zogenoemde domino-effect. Er wordt nagegaan of de risicocontour van de gasleiding zelf niet te groot wordt ten gevolge van een incident met een windturbine. Deze toets wordt normaal gesproken niet gedaan omdat men de 10% regel hanteert, maar die heeft geen wettelijke basis. Als blijkt dat het domino-effect geen overschrijding van de 10^{-6} -norm oplevert, wordt voldaan aan het wettelijke criterium. Recent is in het Sloegebied een gasleiding aangelegd op 30 meter afstand van een windturbine.

Tabel 11.3. Beoordeling effecten veiligheid en beschikbaarheid

criterium	alternatief/variant			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
veiligheid en beschikbaarheid	-	-	-	--

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

12. Bodem, water en landbouw

12.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Bodem

Ten aanzien van de bodemopbouw is geen aanvullend onderzoek uitgevoerd. Volstaan wordt met een kwalitatieve beschrijving. Voor wat betreft de milieuhygiënische bodemkwaliteit is de beschikbare informatie geïnventariseerd.

Water en waterkering

Het watersysteem en de waterhuishouding zijn beschreven op basis van beschikbare informatie. Deze informatie is in belangrijke mate afkomstig van de waterbeheerder, het Waterschap Zeeuwse Eilanden en Rijkswaterstaat. De toename van de verharding en de benodigde bergingsmaatregelen voor het voorkomen van piekafvoeren zijn met een eenvoudige bergingsberekening gekwantificeerd. De uitgangspunten voor de waterberging zijn gebaseerd op de normen van het Waterschap Zeeuwse Eilanden (75 mm per m² verharding).

De invloed van de geprojecteerde windturbines op de veiligheid van de waterkering is op dit moment alleen kwalitatief beschreven. Indien nodig zal, in het kader van de vergunning obv van de Wet Beheer Rijkswateren hiervoor een afzonderlijk beoordeling moeten worden opgesteld.

Landbouw

In relatie tot het landbouwkundig gebruik zijn bij de plaatsing van de windturbines de volgende aspecten van belang: ruimtebeslag, obstakelvorming, ontsluiting en verkaveling, hinder en veiligheid voor werkzame personen en invloed op gewassen.

Tabel 12.1. Toetsingscriteria aspecten bodem, water en landbouw

thema	aspect	criteria	aanduiding werkwijze
bodem, water en landbouw	bodem	bodemkwaliteit	- kwalitatief
	water	- waterberging - veiligheid waterkeringen	- kwantitatief - keur Waterschap en RWS
	landbouw	- hinder	- kwalitatief

12.2. Bodem

12.2.1. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

Bodemopbouw

De bodem in het plangebied ten zuiden van de Rijksweg A58 is relatief homogeen opgebouwd. Het grootste deel van het gebied bestaat uit zogenaamde kalkrijke poldervaaggronden met lichte- en zware zavel en lichte klei, profielverloop 5. Dit zijn aflopende profielen;

tussen 0 en 120 cm diepte neemt het lutumgehalte geleidelijk af. Uiterst fijn zand komt in de ondergrond voor vanaf circa 80 cm diepte. De bodem ten noorden van de Rijksweg A58 is opgehoogd of opgespoten.

Het maaiveld rondom het kanaal varieert tussen circa NAP +1 m tot circa NAP + 3 m ten zuiden van de Rijksweg A58. Ten noorden van deze weg ligt het maaiveld rondom het Kanaal hoger, het varieert van circa NAP +3,5 m tot circa NAP +6 m.

Milieukundige situatie

Voor zover bekend bij de gemeente Reimerswaal en bij Rijkswaterstaat directie Zeeland zijn er geen aanwijzingen dat op de locatie sprake is van bodemverontreiniging. Ook het gebruik van de landbouwpercelen, dat al lange tijd daarvoor in gebruik zijn, vormt geen aanleiding voor een vermoeden dat ter plaatse een bodemverontreiniging aanwezig is.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bekend waarbij de bodem- en grondwaterkwaliteit belangrijk zou kunnen veranderen, anders dan het periodiek gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen, ter plaatse van de landbouwpercelen.

12.2.2. Effecten

In alle alternatieven zijn windturbines in een bandbreedte van 0 tot meer dan 50 meter naast de waterkering langs het Schelde-Rijnkanaal gelegen. De windturbines worden onderheid.

In de aanlegfase is sprake van heiwerkzaamheden, waardoor trilling in de bodem kan ontstaan. De bodem ter plaatse is echter zodanig van opbouw dat deze trilling wordt gedempt. Daar komt bij dat de windturbines op enige afstand van de waterkering worden geplaatst. Er wordt daarom geen (groot) effect op de stabiliteit van de waterkering verwacht door trillingen.

12.2.3. Aanvullende maatregelen en aanbeveling MMA

Gelet op het feit dat er geen versturende effecten zullen optreden, zijn in het MMA geen aanvullende maatregelen opgenomen.

12.3. Water

12.3.1. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

Watersysteem

Het plangebied maakt onderdeel uit van het afvoergebied Bath Oost. Via een stelsel van primaire en secundaire waterlopen, berm- en kavelsloten wordt het overtollig water afgevoerd in de richting van de uitwateringssluuis bij Bath en uiteindelijk uitgeslagen op de Westerschelde. Het polderpeil is voornamelijk afgestemd op het agrarisch gronden. Over het algemeen zijn de gronden goed ontwaterd.

Grondwater

Er is geen informatie beschikbaar over de grondwatersituatie rondom het Schelde-Rijnkanaal ten noorden van de Rijksweg A58. Op de bodemkaart is dit gebied niet beschreven.

In het gebied ten zuiden van de Rijksweg A58, op de agrarische percelen, is volgens de bodemkaart sprake van grondwatertrap VI. Dit houdt in dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) varieert 40 tot 80 cm beneden maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is meer dan 120 cm beneden maaiveld.

Het plangebied heeft geen bijzondere functie in het grondwaterbeheer (geen grondwaterbeschermings- of waterwingebied).

Waterkering

De dijken langs het Schelde-Rijnkanaal maken onderdeel uit van de waterkering langs het kanaal. De huidige turbines staan al in de nabijheid van deze waterkering. De windturbines aan de zuidoostelijke zijde van het huidige park zijn gelegen in de kernzone van de dijk. Momenteel vindt onderzoek plaats naar de kernzone van de dijk. Het is in beginsel niet mogelijk om te bouwen in de kernzone van een waterkering (beleidsregels Rijkswaterstaat en keur van het Waterschap). In samenhang met het beleid van Rijkswaterstaat en de definitieve ligging van de keurzone kan het zijn dat de windturbines circa 10 meter in oostelijke richting verplaatst moeten worden.

Autonome ontwikkeling

Ten aanzien van water worden geen autonome ontwikkelingen voorzien. Mogelijk heeft het vaststellen van de primaire waterkering enige invloed op de situering van de windturbines.

12.3.2. Effecten alternatieven

In de referentiesituatie bedraagt het verhard oppervlak circa 650 m². In de alternatieven neemt het verhard oppervlak toe met 9.900 m². Het betreft hierbij een verharding ten behoeve van de fundering van de windturbines van 2.900 m² (100 m² per windturbine) en de ontsluitingswegen totale oppervlakte 7.000 m².

Compensatie voor de aanleg van het verhard oppervlak is noodzakelijk. Het gaat hierbij om 75 mm per m² nieuw verhard oppervlak, dat in de vorm van oppervlaktewater moet worden teruggebracht in het plangebied. Het gehele windpark valt in één afvoergebied, daarom kan het binnen dit gebied worden gecompenseerd. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat er geen bedrijfsgebouw wordt aangelegd. Indien dit wel het geval is, dan wordt ook dit tot het verhard oppervlak gerekend en vindt compensatie plaats.

Tijdelijke beïnvloedingen van het grondwater kunnen plaatsvinden door bijvoorbeeld eventueel benodigde bemalingen tijdens de aanlegfase. Er treden naar verwachting geen permanente effecten op. Dit punt is dan ook niet onderscheidend voor de alternatieven.

Rijkswaterstaat gaat in principe akkoord met plaatsing van windturbines rond het Schelde-Rijnkanaal. Toestemming voor het plaatsen van windturbines wordt verleend voor een periode van 15 jaar vanaf het moment van (onherroepelijk) verlening van de bouwvergunning door de gemeente. Bij het verlenen van de toestemming moet door de aanvrager inzichtelijk worden gemaakt wat de mechanische effecten zijn van de turbine en fundering op het dijklichaam.

12.3.3. Aanvullende maatregelen en aanbeveling MMA

De noodzakelijke waterberging heeft een volume van 75 m³ (9.900x0,0075). Deze is gelegen nabij het geprojecteerde trafostation.

Er is een kans dat bij het vaststellen van de kernzone van de waterkering direct ten oosten van de Kreekraksluizen en het beleid van Rijkswaterstaat het noodzakelijk is dat de windtur-

bines 10 meter naar het oosten verplaatst moeten worden. Een dergelijke verschuiving wordt als ondergeschikt beoordeeld. Indien deze verschuiving noodzakelijk is zal de gehele oostelijke lijn worden verplaatst. Dit leidt niet tot aanvullende maatregelen.

Gelet op het feit dat er geen verstorende effecten zullen optreden, zijn in het MMA geen aanvullende maatregelen opgenomen.

12.4. Landbouw

12.4.1. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Grondgebruik

De Kreekrakpolder is voornamelijk in gebruik als akkerland. Ook de Eerste Bathpolder, ten zuiden van de Rijksweg A58, is voornamelijk in gebruik als akkerland. Ook de aangrenzende poldergebieden worden voornamelijk gebruikt voor akkerbouw. Het gebruik van de akkerbouwgronden is, afhankelijk van het landbouwseizoen, extensief.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bekend waardoor het agrarisch gebruik belangrijk zou kunnen veranderen.

12.4.2. Effecten alternatieven

Het grondoppervlak dat door de windturbines wordt ingenomen, is minimaal ten opzichte van de perceelgrootte. Het agrarisch gebruik zal op de huidige wijze blijven plaatsvinden, met uitzondering van een kleine ruimte van het fundament van de windturbines en ter plaatse van de aan te leggen toegangsweg naar de windturbines.

Door de aanwezigheid van de windturbines en ontsluitingspaden wordt de agrarische bedrijfsvoering enigszins belemmerd. Bij maai- en ploegwerkzaamheden dient enkele malen vaker gekeerd te worden. Bij de situering van de ontsluitingspaden is gekozen voor de kortst mogelijke paden. Hierdoor wordt de hinder beperkt. De windturbines en ontsluitingspaden leiden niet tot een versnippering van de agrarische structuur.

De aanwezigheid van personen op de aanliggende percelen is qua aantal en qua tijdsduur zeer beperkt. Hinder en risico als gevolg van ijsafzetting is door technische voorzieningen vrijwel uitgesloten.

Schaduwwerking door windturbines en hierdoor optredende opbrengstderving van landbouwgewassen zijn in relatie tot het grondoppervlak te verwaarlozen.

12.4.3. Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA

Bij de ontsluitingspaden is al gekozen voor de meest efficiënte ontsluiting. Aanvullende maatregelen zijn niet noodzakelijk. In het kader van het bepalen van het MMA zijn dan ook geen alternatieven voorhanden.

12.5. Samenvatting en waardering effecten

In tabel 12.2 zijn per alternatief de effecten op de aspecten bodem, water en landbouw opgenomen.

Tabel 12.2. Overzicht van effecten op bodem, water en landbouw

criterium	alternatief			
	1 basisplan	2 rotor 80	2A kleine rotor rechte lijn	3 maximalisatie
bodem	0	0	0	0
- bodemkwaliteit				
water	0	0	0	0
- waterkwantiteit				
- grondwater				
- veiligheid waterkeringen				
Hinder landbouw	0	0	0	0
- ruimtebeslag				
- obstakelvorming				
- ontsluiting en verkaveling				
- hinder en veiligheid werkzame personen				
- invloed op gewassen				
eindbeoordeling	0	0	0	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief

Bodem en water

Door de aard van de ontwikkelingen zijn er geen effecten op de bodem te verwachten. Wel neemt de verharde oppervlakte toe als gevolg van de funderingen en ontsluitingspaden (totaal 9.900 m²). Hierdoor neemt het waterbergend vermogen af en is de aanleg van waterberging noodzakelijk. De noodzakelijke waterberging heeft een bergend vermogen van 75 m³ en is gesitueerd nabij het toekomstig trafostation.

Waterkering

Het grootste deel van het windturbinepark is gelegen buiten de waterkering. Alleen het deel ten oosten van de Kreekraksluizen is gelegen nabij en mogelijk deels in de waterkering. De kernzone van de dijken direct ten oosten van de Kreekraksluizen worden in de loop van 2008 door Rijkswaterstaat vastgelegd. Mede afhankelijk van de ligging van de kernzones en de uitwerking van het beleid van Rijkswaterstaat betreffende de plaatsing van windturbines in de kernzone kan het noodzakelijk zijn dat deze windturbines 10 meter naar het oosten verplaatst moeten worden. Een dergelijke verschuiving wordt als ondergeschikt beoordeeld. Indien deze verschuiving noodzakelijk is zal de gehele oostelijke lijn worden verplaatst. Dit leidt niet tot aanvullende maatregelen.

Landbouw

De aanwezigheid van de windturbines en ontsluitingspaden vormt een belemmering voor de agrarische bedrijfsvoering. Bij maai- en ploegwerkzaamheden dient enkele malen vaker gekeerd te worden. Bij de situering van de ontsluitingspaden is gekozen voor de kortst mogelijke paden. Hierdoor wordt de hinder beperkt. De windturbines en ontsluitingspaden leiden niet tot een versnippering van de agrarische structuur.

Vertaling naar MMA

De effecten op bodem, water en landbouw zijn verwaarloosbaar. De enige noodzakelijke maatregel is het aanleggen van voldoende waterberging ter compensatie van de aangebrachte verhardingen.

13. Energieproductie

13.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Toetsingscriteria

Het toetsingscriterium is de productie van het park uitgedrukt in MWh.

Onderzoeksmethodiek

Voor de productieberekening wordt gebruik gemaakt van de software pakketten WindPRO 2.6 en WAsP 8.3. In de berekening zijn de windstatistieken van de twee windmeetmasten op locatie gebruikt. Het zijn bruto producties waarbij alleen verliezen door parkeffecten en obstakels in de berekening zijn meegenomen. Verliezen zoals transformator-, net- en beschikbaarheidsverliezen zijn niet meegenomen.

13.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Voor de productieberekening is gebruik gemaakt van de windturbine Vestas V52-850kW. De productie is, na vernieuwing van het park binnen de mogelijkheden van het vigerende bestemmingsplan, 41.011 MWh per jaar. Hiermee kunnen circa 12.000 huishoudens van groene stroom worden voorzien.

13.3. Effecten alternatieven

De elektriciteitsproductie van de alternatieven is weergegeven in het rapport Productieberekening Windpark Kreekraksluizen – Spuikanaal (Winvast, juli 2008). De productie loopt uiteen van circa 103.000 tot 313.000 MWh, zie ook tabel 13.1. Tevens is aangegeven hoeveel CO₂-uitstoot per variant wordt vermeden. Hierbij is gerekend met 0,58 ton CO₂-uitstoot per MWh op basis van de gemiddelde uitstoot van het Nederlands productieplan (bron: Energie in Nederland 2006, EnergieNed). De opbrengst van de verschillende alternatieven is 2,5 tot 7,6 keer zo groot als de AO.

Tabel 13.1. Productieoverzicht alternatieven (Winvast, juli 2008)

Variant	Aantal WT	Fabrikant	Type	Park Vermogen [MW]	Park Productie per jaar [MWh]	Productie per MW [MWh]	Park Efficiency [%]	V-as [m/s]
AO	26	Vestas	V52-850kW	22,1	41.011	1.856	91,7	6,0
1	29	Vestas	V90-3MW	87	203.043	2.334	91,5	7,1
2	31	Vestas	V80-2MW	62	135.504	2.186	91,6	6,5
2a	28	REpower	MM 70-2000	56	103.402	1.846	93,8	6,5
3	24	Enercon	E-112/45.114	108	313.212	2.900	93,1	7,7

Tabel 13.2. Bruto productie van de alternatieven (Bron Winvast, 2008)

opstelling	productie (MWh / jaar)	toename tov AO (MWh/jaar)	vermeden CO ₂ - uitstoot (ton / jaar)	beoordeling
alternatief 1	203.043	495	117.765	++
alternatief 2	135.504	330	78.592	+ / ++
alternatief 2A	103.402	252	59.973	+
alternatief 3	313.212	763	181.663	++ / +++
autonome ontwikkeling	41.011	-	23.786	0

0 = geen effect, 0/- = licht negatief, - = negatief, - = sterk negatief, ---=zeer sterk negatief, + = positief, ++ = sterk positief, +++ = zeer sterk positief

13.4. Aanvullende maatregelen en effecten MMA

Vanuit het oogpunt van de productie zijn er geen aanvullende maatregelen voorhanden. Ten aanzien van het MMA is het wenselijk te kiezen voor een opstelling met een zo hoog mogelijke productie. Dit is alternatief drie. De productie van alternatief 3 is circa 50% groter dan die van het basisplan. Als gevolg van de hoogte beperkingen door de vliegfunnel is een deel van alternatief drie niet realiseerbaar.



bijlagen

Bijlage 1. Literatuur

Ecologisch adviesbureau Henk Baptist, 2008

- Natuureffect plaatsing windturbines Kreekrak. Rapportnummer 2008/7

Adviesbureau van Grinsven, 2008

Onderzoek naar slagschaduw hinder voor het op te schalen winpark Kreekraksluizen-Spuikanaal.

LBP, 2009

Windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal te Rilland - Geluidprognose.

NRG 2009

Risicoanalyse van het Windturbinepark Kreekraksluis Spuikanaal.

Provincie Zeeland juni 2006.

Omgevingsplan Zeeland 2006-2012

RBOI, april 2008

Startnotitie milieueffectrapportage. Herontwikkeling en uitbreiding windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal.

RBOI, februari 2009.

Analyse en waardering zichtbaarheid windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal,

Rijkswaterstaat, november 2000.

Windmolens en waterkeringen. Technische eisen voor het plaatsen van windmolen op of nabij waterkeringen. Publicatienummer W-DWW-2000-081. A.L.T.C.M. Bizzarri en andere

Rijkswaterstaat, 2002.

Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken. Staatscourant 2 juli 2002, nummer 123

Rijkswaterstaat Zeeland, 8 oktober 2007.

Brief kenmerk 4016: Vernieuwing windmolenpark Kreekraksluizen

Rijksadviseur voor het Landschap, D. Seimons, maart 2007

Windturbines in het Nederlandse landschap. Delen: Advies, Achtergronden en Visies

SenterNovem, 2005

Handboek Risicozonering Windturbines.

STC, augustus 2009

Onderzoek naar mogelijke Nautische radar- en zichthinder door het plaatsen en vervangen van windturbines bij de Kreekraksluizen en langs het kanaal Bath.

Veenenbos en Bosch landschapsarchitecten, december 2007

Ontwerpvisie windpark Kreekraksluizen–Spuikanaal

Veenenbos en Bosch landschapsarchitecten, 2008

Visualisaties Kreekraksluizen–Spuikanaal, varianten MER

Winvast, 2008

Productieberekening Windpark Kreekraksluizen–Spuikanaal.

Winvast, november 2008

Productieberekening Windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal.

Bijlage 2. Relevant beleidskader

Het relevante beleid op rijksniveau betreft:

- Windenergiebeleid.
- Natuurbeschermingwet 1998.
- Flora- en faunawet.
- Beleidsregel Rijkswaterstaat

B2.1. Windenergiebeleid: taakstelling BLOW (2001)

In het landelijk milieubeleid (Nationaal Milieubeleidsplan) wordt, in aansluiting op het beschreven klimaatbeleid, een sterke reductie van de uitstoot van kooldioxide (CO₂), stikstofdioxide (NO₂) en zwaveldioxide (SO₂) nagestreefd. Om dit doel te bereiken wordt onder andere het gebruik van duurzame energiebronnen gestimuleerd. In Nederland is daarbij in verband met het ruime aanbod aan wind, vooral het benutten van windenergie een reële optie. De rijksoverheid heeft daarom de stimulering van windenergie in haar programma opgenomen. Voor het jaar 2000 was daartoe een landelijke taakstelling geformuleerd voor een op te stellen vermogen aan windenergie van 1.000 MW. Realisering van deze taakstelling bleek in de praktijk echter een lastige en maatschappelijk gevoelige aangelegenheid. Op 31 december 1999 was landelijk nog maar 409 MW gerealiseerd en het daadwerkelijk geplaatste vermogen van 487 MW op 31 december 2001 is ook ruim onder de doelstelling van 1.000 MW (in 2000). Reden voor rijk en provincies om in samenspraak met de gemeenten een nieuw convenant af te sluiten over de inpassing van windenergie in het ruimtelijk beleid. In het op 10 juli 2001 ondertekende nieuwe convenant, Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW), zijn nieuwe taakstellingen opgenomen voor alle provincies. De landelijke taakstelling is daarbij gericht op realisering van ten minste 1.500 MW in 2010¹⁾.

De Blowtaakstelling van de provincie Zeeland is vastgelegd op 205 MW in het jaar 2010. Begin 2008 is deze taakstelling gerealiseerd. De provincie Zeeland heeft in het Omgevingsplan Zeeland inmiddels de doelstelling opgenomen dat in 2010 minimaal 250 MW aan windenergie is gerealiseerd. Het windturbinepark Kreekraksluizen-Spuikanaal zal aan deze doelstelling een belangrijke bijdrage leveren.

De aanscherping van de taakstellingen en inspanningen heeft geleid tot een belangrijke impuls. In februari 2008 stonden er in Nederland 1.993 windturbines met een totaal opgesteld vermogen van 1.830 MW (zowel op land als op de Noordzee). Ze produceren gemiddeld 4 miljard kWh in een jaar met gemiddeld windaanbod. Dat is goed voor 3,5% van de totale Nederlandse stroombehoefte.

Landelijke uitwerking windenergie

In het beleidsprogramma "Samen werken samen leven" (Beleidsprogramma Kabinet Balkenende IV 2007-2011, juni 2007) geeft het kabinet aan dat het kiest voor verdere ontwikke-

¹⁾ Eind 2004 is de oude taakstelling van 1.000 MW gehaald.

ling van windenergie en een verdubbeling verkent van windenergie op land. Daarbij streeft het kabinet naar een energiebesparing van 2% per jaar en een verhoging van het aandeel duurzame energie tot 20% in 2020. In het werkprogramma "Schoon en Zuinig" (Nieuwe energie voor het klimaat, werkprogramma Schoon en Zuinig, september 2007) is dit nader uitgewerkt. De groei van hernieuwbare energie moet de komende jaren vooral uit windenergie komen. Om de doelen te halen heeft het kabinet zich gebonden om tijdens de huidige kabinetsperiode voor 2.000 MW extra (circa 2,6 Mton CO₂-reductie) windenergie op land te committeren. Dat is meer dan een verdubbeling ten opzichte van het windenergievermogen dat er aan het begin van de kabinetsperiode al stond.

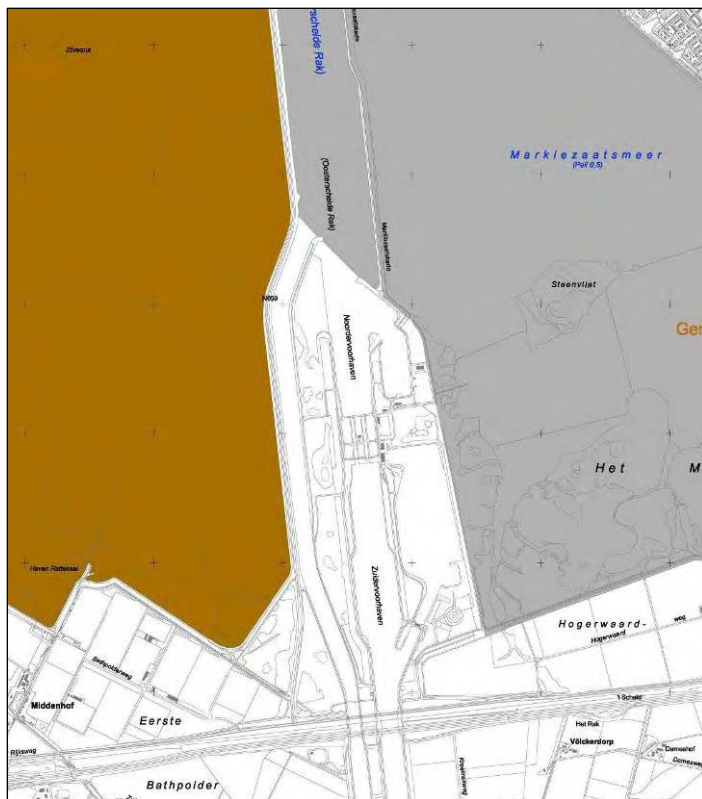
Op 30 januari 2008 is, op initiatief van VROM, EZ en LNV, in de vorm van een rondetafelconferentie, het "Nationaal Plan van Aanpak Windenergie" vastgesteld door het Rijk, IPO, VNG, Stichting Natuur en Milieu, de Provinciale Milieufederaties en Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA). Door bekrachtiging van het Nationaal Plan van Aanpak Windenergie hebben alle partijen aangegeven het belang van windenergie op land voor de korte termijn als invulling van de doelstellingen uit Schoon en Zuinig te ondersteunen. Tevens is daarbij aangegeven dat aangesloten zal worden bij Mooi Nederland en de Agenda Landschap. Voor de korte termijn is afgesproken dat alle betrokkenen zich in zullen zetten om ervoor te zorgen dat projecten die in de pijplijn zitten (locaties waarvoor ruimte is in bestemmingsplannen, streek- en/of omgevingsplannen) zoveel mogelijk voor 2011 vergund en SDE-gecommitteerd gaan worden. Door het realiseren van de projecten in de pijplijn zou de doelstelling van het kabinet gehaald kunnen worden. Eventuele knelpunten bij de ontwikkeling van deze locaties zullen dan ook zoveel mogelijk samen worden opgepakt. Daarnaast zal het kabinet op korte termijn samen met de provincies, aanvullend, gebieden gaan zoeken waar grotere concentraties van windmolens mogelijk zijn. Naast concentratiegebieden zal, in navolging van het advies van de Rijksadviseur voor het Landschap, op termijn, ook gestreefd worden naar vides (gebieden waar geen windmolens staan). Het zoeken van concentratiegebieden is niet alleen een zaak voor rijk en provincies. Ook andere overheden en koepel- en belangenorganisaties zullen hierbij betrokken worden. Betrokkenheid van veel organisaties is belangrijk voor draagvlak ontwikkeling voor windenergie in het algemeen en de individuele locaties in het bijzonder. Uitgangspunt is dat zoveel mogelijk locaties voor windenergie die nu in de pijplijn zitten ontwikkeld worden.

B2.2. Natuurbeschermingswet 1998

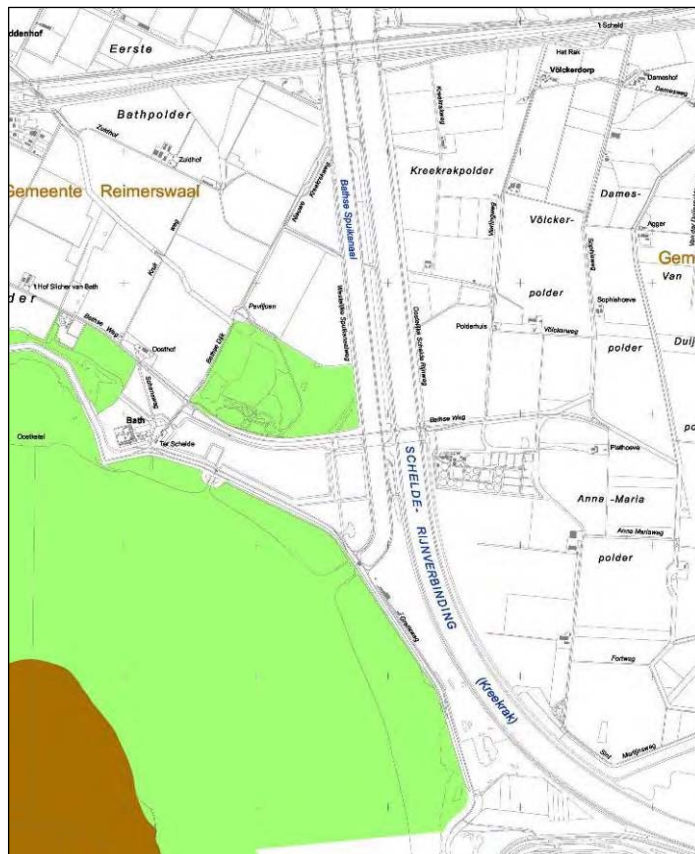
Doel Natuurbeschermingswet

In 1998 is een nieuwe Natuurbeschermingswet 1998 tot stand gekomen die zich in tegenstelling tot de oude Natuurbeschermingswet van 1967 alleen op gebiedsbescherming richt. De Natuurbeschermingswet 1998 houdt – in hoofdzaak – het volgende in. De minister van LNV gaat over tot aanwijzing van gebieden, zoals bedoeld in de Vogel- en Habitatrichtlijn. In een aanwijzingsbesluit wordt de instandhoudingdoelstelling voor een bepaalde soort of habitattype bepaald. Hiertoe behoren in ieder geval de instandhouding van natuurlijke leefgebieden van beschermde vogelsoorten (Vogelrichtlijngebieden) en de instandhouding van natuurlijke habitats of populaties van kenmerkende soorten van deze habitattypen (Habitatrichtlijngebieden). De instandhoudingdoelstelling kan echter ook betrekking hebben op behoud, herstel en ontwikkeling van natuurschoon of natuurwetenschappelijke waarden.

Figuur B2.1. Begrenzing Natura 2000-gebied Oosterschelde (bruin op de kaart), Volkerak-Zoommeer (grijs op de kaart) en Markiezaat (grijs op de kaart) (Bron: concept aanwijzingsbesluit)



Figuur B2.2. Natura 2000-gebied Westerschelde (Bron: concept aanwijzingsbesluit)



Natura 2000-gebieden nabij het plangebied

De Oosterschelde, Westerschelde – Saeftingse, Zoommeer en het Markiezaat zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 aangewezen als Natura 2000-gebieden. (zie figuren B2.1 en B2.2).

Toepassing Natuurbeschermingswet

Met het oog op de instandhoudingdoelstelling stellen Gedeputeerde Staten voor de betrokken gebieden een beheerplan vast. Hierin wordt aangegeven welke instandhoudingmaatregelen dienen te worden genomen om de doelen te bereiken. Een beheerplan geldt voor een periode van maximaal zes jaren en kan worden verlengd. Een beheerplan geeft op hoofdlijnen aan welke beheersmaatregelen genomen dienen te worden om de gestelde doelen te halen en welke milieucondities hiervoor vereist zijn. Daarnaast worden activiteiten of bestaand gebruik in en rond het gebied (externe werking) benoemd waarvoor toekomstig geen vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 meer nodig zal zijn. Overigens is door Rijkswaterstaat, als beheerder van de Deltawateren, nog geen beheerplan vastgesteld. De vaststelling van deze plannen zal plaats vinden in overleg met de provincie en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Het is verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten projecten te realiseren of "andere handelingen" te verrichten, die – gelet op de instandhoudingdoelstelling – de kwaliteit van het gebied kunnen verslechteren of een verstoring effect kunnen hebben¹⁾. Van verslechtering of verstoring is – volgens de wet – in ieder geval sprake, indien het betrokken project of de betrokken handeling tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied kan leiden. In sommige gevallen kunnen mitigerende maatregelen door de initiatiefnemer worden genomen om deze effecten te verzachten.

Voor plannen of activiteiten die – gelet op de instandhoudingdoelstellingen – de kwaliteit van het betrokken gebied kunnen verslechteren of een verstoring effect kunnen hebben, is goedkeuring nodig van de minister van LNV dan wel – voor zover het plannen van gemeenten of waterschappen betreft – van gedeputeerde staten. Ook voor het opstellen van beheerplannen moet een bestaande activiteit of gebruik worden beoordeeld op zijn effecten op de natuurwaarden. Bestaande activiteiten worden alleen opgenomen in het beheerplan voor zo ver ze het bereiken van de doelstellingen niet belemmeren. Indien er negatieve effecten worden veroorzaakt moeten mitigerende maatregelen worden genomen.

Voor nieuwe projecten, handelingen of plannen moet een vergunning worden gevraagd en indien ze afzonderlijk of in combinatie met andere significante gevolgen voor het betrokken gebied kunnen hebben, wordt een "passende beoordeling" gemaakt van de gevolgen voor het gebied. Daarbij wordt rekening gehouden met de instandhoudingdoelstelling.

Indien er significante effecten optreden moet aan een vergunning of goedkeuring de voorwaarde worden verbonden dat compenserende maatregelen worden getroffen. Compenserende maatregelen zijn vereist, indien een vergunning of goedkeuring wordt verleend omwille van dwingende redenen van groot openbaar belang en er niet met zekerheid vaststaat dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast (ADC-toets). De maatregelen moeten dan geëffectueerd zijn, voordat de schadelijke effecten optreden, tenzij kan wor-

¹⁾ Volgens de EU-handleiding treedt "verslechtering" op, wanneer de door de habitat ingenomen oppervlakte afneemt of wanneer er een dalende lijn optreedt met betrekking tot de specifieke betekenis van een gebied voor de instandhouding van de habitat of de daarmee "geassocieerde typische soorten" op lange termijn. Van "verstoring" is volgens de EU-handleiding sprake, wanneer uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de soort het gevaar loopt niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat te blijven.

den aangetoond dat dit gelet op Natura 2000 niet noodzakelijk is. Gedeputeerde Staten stellen de initiatiefnemer in de gelegenheid voorstellen voor compenserende maatregelen te doen.

B2.3. Flora- en faunawet

Wat de soortenbescherming betreft is de Flora- en faunawet van belang. Deze wet is gericht op de bescherming van dier- en plantensoorten in hun natuurlijke leefgebied. De Flora- en faunawet bevat onder meer verbodsbepalingen met betrekking tot het aantasten, verontrusten of verstoren van beschermde dier- en plantensoorten, hun nesten, holen en andere voortplantings- of vaste rust- en verblijfplaatsen. De wet maakt hierbij een onderscheid tussen 'licht' en 'zwaar' beschermde soorten. Indien sprake is van bestendig beheer, onderhoud of gebruik dan wel van ruimtelijke ontwikkeling of inrichting, gelden voor sommige, met name genoemde soorten, de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet níet. Er is dan sprake van vrijstelling op grond van de wet. Voor zover deze vrijstelling niet van toepassing is, bestaat de mogelijkheid om van de verbodsbepalingen ontheffing te verkrijgen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

De Flora- en faunawet is in zoverre voor de onderhavige ontwikkeling van belang, dat bij de voorbereiding van het plan moet worden onderzocht of deze wet de uitvoering van de mogelijke ontwikkelingen niet in de weg staat. Dit is het geval als ingrepen nodig zijn waarvoor ontheffing ingevolge de Flora- en faunawet zal worden verkregen. In dat geval is de ontwikkeling vanwege de Flora- en faunawet niet uitvoerbaar.

B2.4. Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken

In de "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken" (gepubliceerd in de Staatscourant 2 juli 2002, nummer 123) wordt inzicht gegeven in de afwegingen die Rijkswaterstaat maakt alvorens al dan niet vergunning te verlenen. In de afweging worden onder andere de volgende aspecten betrokken:

- veilig en doelmatig gebruik van het waterstaatswerk;
- afstand tot wegen;
- hinder aan wal- en scheepsradar;
- visuele hinder voor schippers en bedienend personeel;
- primaire waterkering.

Principe uitspraak

In een brief (kenmerk 4016, d.d. 8 oktober 2007) geeft Rijkswaterstaat aan geen principiële bezwaren te hebben tegen de vernieuwing van het windturbinepark op de Kreekraksluizen. Hierbij wordt het voorbehoud geplaatst dat nog aangetoond moet worden dat voldaan wordt aan de gestelde beleidsregel, met een goede beoordeling van bijvoorbeeld de invloed op radarverstoring en het effect op externe risico's. Er is hierbij gevraagd om een "worst case benadering", waarbij rekening moet worden gehouden met een scenario waarbij de vervoersstromen nog zullen toenemen en een derde sluiskolk is aangelegd net ten westen van de al bestaande sluiskolken.

Waterkeringen

De technische eisen voor het plaatsen van windturbines op of nabij waterkeringen is nader uitgewerkt in het rapport Windmolen en Waterkeringen (Ministerie van Verkeer en waterstaat, W-DWW-2000-081). Dit is vooral van toepassing op de windturbines ten oosten van de Kreekraksluizen, daar deze zijn gelegen nabij de kernzone van de waterkering.

Momenteel is een studie gaande naar het nader vastleggen van de ligging van de primaire waterkering rond de Kreekraksluizen. Mede in relatie tot de beleidsregels dat er geen bouwwerken in de kernzone mogen staan, is er een mogelijk knelpunt voor de plaatsing van de windturbines aan de oostzijde van de sluizen. De consequentie kan zijn dat de windturbines, ten opzichte van de huidige opstelling, 10 meter naar het oosten verplaatst moeten worden. De windturbines komen dan net in het spaarbekken van de sluis te staan. Door het geringe ruimte beslag zullen de windturbines geen belemmering of aantasting van deze functie veroorzaken.

B2.5. Provinciaal en regionaal beleid

Omgevingsplan Zeeland (2006-2012)

In het Omgevingsplan is als uitgangspunt voor ruimtelijk beleid ten aanzien van windenergie de concentratiegedachte opgenomen. De doelstelling in het Omgevingsplan luidt dat in 2010 minimaal 250 MW aan windenergie is gerealiseerd. Nadere invulling aan de concentratiegedachte wordt gegeven door het benoemen van de locaties Oosterscheldekering, Sloegebied, Kreekraksluizen en Kanaalzone als concentratielocaties voor het opwekken van windenergie. Verder kunnen windturbines alleen geplaatst worden op locaties die inmiddels in procedure zijn gebracht, al langdurig in voorbereiding waren. Bij de beoordeling van deze projecten is de schaalvergroting en de daarmee gepaard gaande landschappelijke impact al getoetst. De locaties zijn weergegeven in figuur B2.3, waarbij het beoogde Windpark Kreekraksluizen-Spuikanaal omschreven staat als Kreekraksluizen (nummer 3 op figuur B2.3, inclusief de ster net ten zuiden van de aanduiding op de kaart).

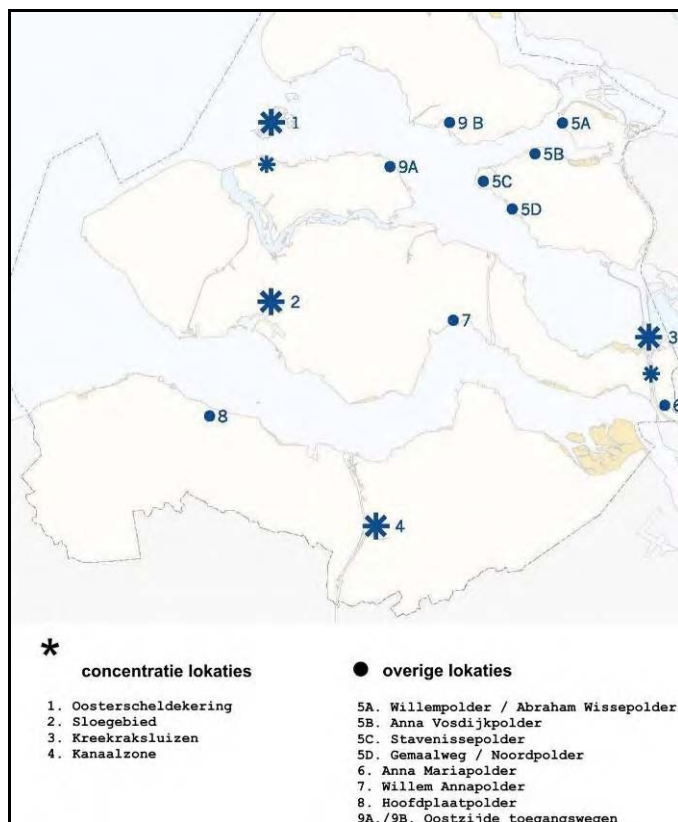
Omdat maatwerk aan de betrokken gemeenten wordt overgelaten, zijn in het Omgevingsplan geen verdere bepalingen opgenomen ten aanzien van ashoogte, rotordiameter of het aantal te plaatsen windturbines.

In het Omgevingsplan vormt de Oosterschelde een onderdeel van het landschapstype *Delta-landschap met als karakteristiek "open en weids waterlandschap"*. Voor aangrenzende oeverzone geldt dat zorgvuldig omgegaan dient te worden met ontwikkelingen die het open en weidse karakter kunnen aantasten (bijvoorbeeld hoogbouw). Dergelijke ontwikkelingen zijn slechts in zeer beperkte mate inpasbaar.

Hoogbouw in of aan de rand van gebieden die hun kwaliteit ontleen aan openheid en weidheid kan de beeldkwaliteit op een hoger schaalniveau aantasten. Hoogbouw kan aan de andere kant ook de beeldkwaliteit versterken door het versterken en benadrukken van de bouwingsstructuur in de vorm van een "landmark".

De polders in het plangebied zijn getypeerd als "dijkenlandschap". Openheid is hier niet specifiek beschreven als een te beschermen karakteristiek.

Figuur B2.3. Windenergielocaties Zeeland (Bron: Omgevingsplan Zeeland, juni 2006)



SMB Omgevingsplan

In het Omgevingsplan is voor ontwikkelingen die mogelijk worden gemaakt een Strategische Milieubeoordeling uitgevoerd. Ten aanzien van het project op de Kreekraksluizen staat het volgende vermeld.

"De plaatsing van windturbines op de huidige locatie kan invloed hebben op de vogelkundige waarden in de aangrenzend de Vogelrichtlijngebieden Oosterschelde en Markiezaatsmeer (mogelijk invloed op vliegroutes, verhoging kans op aanvaring). Daarnaast zal de geluidsbelasting op en nabij de huidige locatie toenemen. Binnen de 40 en 50 dB(A) contour zal het aantal woningen dat extra geluidsbelast wordt naar verwachting beperkt zijn. Wel reikt de 40 dB(A) contour tot in het Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn gebied. Naar verwachting leidt deze geluidbelasting niet tot significante effecten. Uitbreiding en opschaling van de bestaande windenergielocatie heeft geen effecten op landschappelijke, cultuurhistorische of archeologische waarden. Vanuit landschappelijk oogpunt zijn erop de huidige locatie, vanwege de uitstraling van het sluizencomplex, goede inpassingmogelijkheden."

B2.6. Gemeentelijk beleid

De gemeente Reimerswaal is bereid om door herontwikkeling en uitbreiding van de bestaande windparken een substantieel deel van de provinciale taakstelling voor de opwekking van windenergie te realiseren. In het vigerende bestemmingsplan Buitengebied Reimerswaal worden nieuwe windturbinelocaties weliswaar uitgesloten, maar de gemeenteraad heeft in 2005 besloten tot het verlenen van medewerking aan de planologische procedure voor de herontwikkeling en uitbreiding van het windpark.

Vigerend bestemmingsplan

Het plangebied is gelegen in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Reimerswaal. Dit plan is op 30 oktober 2001 vastgesteld door de raad van de gemeente Reimerswaal (goedgekeurd op 11 juni 2002). In dit bestemmingsplan wordt met drie lagen gewerkt:

- bestemming op perceelsniveau;
- bestemming op gebiedsniveau;
- beschrijving in hoofdlijnen.

Bestemmingen op perceelsniveau

In de bestemmingen op perceelsniveau is voor ieder afzonderlijk perceel het huidige gebruik vertaald in een toepasselijke bestemming. In het plangebied komende volgende bestemmingen voor:

- A: agrarische doeleinden.
- WW: waterstaatwerken.
- WWSn: sluizencomplex en nutsvoorzieningen.
- Wpw: windturbinepark en transformatiekasten.
- bD: beschermde dijken.
- Water.
- Rd: dagrecreatie.
- BG: bosgebied.
- V: verkeer.

Het plangebied heeft de bestemming Agrarische Doeleinden, waarbij de gronden zijn bestemd voor grondgebonden agrarische bedrijven en niet-grondgebonden agrarische bedrijfsactiviteiten als neventak. Er is één agrarisch bouwvlak gelegen in het plangebied. Het huidige windmolenpark is geregeld door een dubbelbestemming. De gronden zijn bestemd tot WWSn: Waterstaatswerken – sluizencomplex en nutsvoorzieningen. Een smalle strook ervan heeft mede de bestemming WPw: Windturbinepark – windturbines en transformatiekasten.

In het bestemmingsplan Buitengebied is de Oosterschelde bestemd als OE: Oosterschelde-estuarium. De gronden zijn bestemd voor behoud en zo mogelijk versterking van de aanwezige natuurwaarden, met in acht name van de hierbij passende vaarwegfunctie, waterstaatkundige functie, visserij en overige ondergeschikte gebruiksvormen.

De weidsheid van de Oosterschelde is dus niet specifiek beschermd in het bestemmingsplan.

Bestemmingen op gebiedsniveau

Op de gebiedsbestemmingen kaart wordt per deelgebied aangegeven welke ontwikkelingsmogelijkheden toelaatbaar zijn. In het poldergebied zijn de volgende zones aangeduid: "Zone II: Agrarisch gebied met openheid":

- Ten westen van het kanaal: Zone II a: een brede agrarische ontwikkeling in combinatie met het behoud van openheid.
- Ten oosten van het kanaal II c: een brede agrarische ontwikkeling in combinatie met het behoud van openheid alsmede belangrijke niet-agrarische ontwikkelingspotenties.

De openheid is dus een kwaliteit die specifiek wordt beschermd in het bestemmingsplan.

Bijlage 3. Lijst met begrippen en afkortingen

Abiotische aspecten

Aspecten behorende tot de niet-levende natuur (topografie, bodem, klimaat, water, lucht, organische en anorganische stoffen).

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.

Aquatisch

Aangaande het water.

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.

Aspect

Het te onderzoeken thema dat relevant wordt geacht voor het beoordelen van alternatieven.

Autonome ontwikkelingen (AO)

Ontwikkelingen die zullen plaatsvinden als de voorgenomen activiteit niet wordt ondernomen.

Bevoegd gezag

De overheidsinstantie die bevoegd is het mer.-plichtige besluit te nemen en die de mer.-procedure organiseert.

Barrièrewerking

Geheel dat een versperring vormt (visueel of fysiek); een element dat uitwisseling bemoeilijkt of verhindert.

Biotische aspecten

Aspecten behorende tot de levende natuur (planten, dieren).

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 richtlijnen voor de inhoud van het MER 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 geluidsdrukkniveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijke oor.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Een samenhangend stelsel van natuurkerngebieden, ontwikkelingsgebieden en verbindingzones.

Ecologische verbindingzones

Ecologische zone die deel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur en dienst doet als migratieroute voor organismen tussen kerngebieden en/of natuurontwikkelingsgebieden.

Ecosysteem

Een stelsel van levende organismen en de onderdelen van niet levende natuur, inclusief alle onderlinge betrekkingen in een bepaald geografisch gebied.

Fauna

De verzameling van diersoorten die in een gebied wordt aangetroffen.

Flora

De verzameling van plantensoorten die in een gebied voorkomen.

Geluidshinder

Gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid.

Geluidsbelasting in dB(A)

De geluidsbelasting (Bi) 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.

Groepsrisico

De kans per jaar dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Grondwaterstand

De hoogte van het punt waar het grondwater een druk van nul heeft.

Habitat

Leefgebied van een soort.

Ingreep-effectrelatie

Relatie tussen een bepaalde dosis van een ingreep en het daaruit volgende effect. Op grond van ingreep-effectrelaties kunnen binnen bepaalde marges voorspellingen worden gedaan over het effect van nieuwe ingrepen.

Initiatiefnemer

Diegene(n) die de mer-plichtige activiteit wil ondernemen.

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 evenals de wisselwerking met de mens.

Langzaam verkeer

Fietsers en wandelaars.

Meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)

Het alternatief voor de voorgenomen activiteit, opgesteld vanuit de doelstelling zo min mogelijk schade aan het milieu toe te brengen, respectievelijk zoveel mogelijk verbetering te realiseren uitgaande van de probleemstelling.

mer

Milieueffectrapportage (de procedure).

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.

Natuurontwikkeling

Het scheppen van zodanige omstandigheden dat natuurlijke ecosystemen zich kunnen ontwikkelen.

Nulalternatief

De situatie waarbij de voorgenomen activiteit niet gerealiseerd wordt maar de autonome ontwikkeling wel plaatsvindt.

Permanente effecten

Effecten van de ingreep, die optreden zolang de voorgenomen activiteit aanwezig is.

Plangebied

Het gebied waarin de voorgenomen activiteit wordt ondernomen.

Plaatsgebonden risico

De kans per jaar dat een persoon op een bepaalde plaats overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, indien hij onafgebroken¹⁾ en onbeschermd op die plaats zou verblijven. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren rondom een inrichting of langs een vervoersas.

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.

Reliëf

Geaccidenteerdheid van een terrein, bepaald door de aanwezige hoogteverschillen en de steilheid van de daarbij behorende hellingen.

Rode Lijst

Lijst met bedreigde en veelal zeldzame soorten.

Studiegebied

Het gebied waarin effecten kunnen optreden (plangebied en omgeving).

Studiegebied

¹⁾ Dat wil zeggen vierentwintig uur per dag en gedurende het gehele jaar.

Gebied waar relevante effecten op kunnen treden veroorzaakt door de ingreep.

Tijdelijke effecten

Het begrip wordt in dit verband gebruikt voor effecten die optreden bij de aanleg van de voorgenomen activiteit.

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.

Verbindingszone

Zone, die deel uitmaakt van de ecologische hoofdstructuur en dienst doet als migratieroute voor organismen tussen kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden. Aanleg van verbindingzones heeft als doel barrières tussen deze gebieden op te heffen.

Versnippering

Proces in het landschap waarbij eerder aaneengesloten gebieden worden verkleind en de onderlinge afstand tussen deze gebieden wordt vergroot (als gevolg van intensieve landbouw, aanleg van infrastructurele werken enz.).

Visueel-ruimtelijke kenmerken

Kenmerken die te maken hebben met de visuele waarneming (van het landschap) door de mens.

