

## **Plan-MER Toekomst Afsluitdijk**

Hoofdrapport

Datum 28 januari 2011 / actualisatie 7 juni 2011  
Status Definitief, D4



## Colofon

Uitgegeven door	Rijks waters taat
Informatie	
Telefoon	
Fax	
Uitgevoerd door	Grontmij
Opmaak	
Datum	28 januari 2011 / actualisatie 7 juni 2011
Referentienummer	T&M-1028611-RJJ
Status	Definitief
Versienummer	D4



## Inhoud

### Samenvatting 9

<b>1</b>	<b>Inleiding 17</b>
1.1	Algemeen 17
1.2	Rijksstructuurvisie en m.e.r. 18
1.2.1	Structuurvisie 18
1.2.2	M.e.r.-plicht en Passende Beoordeling 18
1.2.3	Reikwijdte en detailniveau 19
1.2.4	Stappen in de procedure 20
1.2.5	Plangebied 20
1.3	Beslisinformatie voor de planontwikkeling 21
1.3.1	Planontwikkeling 21
1.3.2	Onderzoek en besluitvorming in twee stappen 23
1.3.3	Actualisatie van het Plan-MER 25
1.3.4	Verdere besluitvorming 26
1.3.5	Totstandkoming Plan-MER, Passende Beoordeling en KEA 26
1.4	Leeswijzer 27
<b>2</b>	<b>Contextanalyse 28</b>
2.1	Algemeen 28
2.2	Huidige situatie en gebruiksfuncties in het studiegebied 28
2.2.1	Afsluitdijk 29
2.2.2	Waddenzee 31
2.2.3	IJsselmeer 32
2.3	Samenhang met andere besluiten en ontwikkelingen 35
<b>3</b>	<b>Ontwikkeling van Alternatieven 39</b>
3.1	Van integrale visie naar kernen en componenten 39
3.2	Beschrijving van de alternatieven 40
3.2.1	Basisalternatief 40
3.2.2	2100-Robuust 42
3.2.3	Monument in Balans 44
3.2.4	Natuurlijk Afsluitdijk 47
3.2.5	Waddenwerken 50
3.2.6	WaterMachine 53
3.3	De kernen vergeleken 56
3.4	Componenten 58
<b>4</b>	<b>Effectanalyse 60</b>
4.1	Algemeen 60
4.2	Ruimtelijke kwaliteit 63
4.2.1	Essentie van het aspect 63
4.2.2	Beoordeling van de kernen 65
4.2.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau 68
4.2.4	Aanbevelingen voor de volgende fase 68
4.3	Natuur 69
4.3.1	Essentie van het aspect 69

4.3.2	Beoordeling van de kernen	71
4.3.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	73
4.3.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	74
4.4	Waterhuishouding en -kwaliteit	74
4.4.1	Essentie van het aspect	74
4.4.2	Beoordeling van de kernen	75
4.4.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	76
4.4.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	76
4.5	Waterveiligheid	77
4.5.1	Essentie van het aspect	77
4.5.2	Beoordeling van de kernen	77
4.5.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	79
4.5.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	79
4.6	Bodem en morfologie	79
4.6.1	Essentie van het aspect	79
4.6.2	Beoordeling van de kernen	80
4.6.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	82
4.6.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	82
4.7	Duurzaamheid (energie en materialen)	83
4.7.1	Essentie van het aspect	83
4.7.2	Beoordeling van de kernen	83
4.7.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	85
4.7.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	85
4.8	Archeologie	85
4.8.1	Essentie van het aspect	85
4.8.2	Beoordeling van de kernen	86
4.8.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	87
4.8.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	87
4.9	Woon- en leefmilieu	87
4.9.1	Essentie van het aspect	87
4.9.2	Beoordeling van de kernen	88
4.9.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	88
4.9.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	88
4.10	Economie en ruimte	88
4.10.1	Essentie van het aspect	88
4.10.2	Beoordeling van de kernen	88
4.10.3	Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau	92
4.10.4	Aanbevelingen voor de volgende fase	92
4.11	Analyse van de componenten	92
4.11.1	Componenten Energie	92
4.11.2	Componenten natuur	93
4.11.3	Componenten recreatie en ruimtelijke ontwikkeling	95
4.11.4	Componenten mobiliteit	96
<b>5</b>	<b>Vergelijking van alternatieven</b>	<b>98</b>
5.1	Vergelijking van de kernen	98
5.1.1	Toetsing op doelbereik	98
5.1.2	Vergelijking van de effecten	100
5.1.3	Samenvattende analyse per kern	101
5.1.4	Combinaties van kernen en componenten	102

<b>6</b>	<b>Voorkeursalternatief 104</b>
6.1	Het voorkeursalternatief 104
6.2	Toelichting op de effectanalyse 105
6.2.1	Ruimtelijke kwaliteit 105
6.2.2	Natuur 106
6.2.3	Waterhuishouding en -kwaliteit 107
6.2.4	Waterveiligheid 108
6.2.5	Bodem en morfologie 108
6.2.6	Duurzaamheid (energie en materialen) 109
6.2.7	Archeologie 109
6.2.8	Woon- en leefmilieu 110
6.2.9	Economie en ruimte 110
6.3	Samenvattende beoordeling Voorkeursalternatief 111
	Literatuur 112





## Samenvatting

### Plan-MER voor het Project Toekomst Afsluitdijk

#### *Toekomstige ontwikkeling Afsluitdijk*

De directe aanleiding van het project Toekomst Afsluitdijk is de constatering in 2006 dat de Afsluitdijk niet (meer) voldoet aan de geldende eisen voor waterveiligheid. Een flinke opknapbeurt is nodig, waarbij het kabinet de ambitie heeft uitgesproken

het gebied vanuit een bredere optiek te willen ontwikkelen. Dit heeft geleid tot een verkenning naar de combinatie van waterveiligheid met ambities voor onder meer natuur, recreatie, duurzame energie en ruimtelijke kwaliteit. De verkenning heeft een viertal integrale visies van consortia van marktpartijen opgeleverd en twee alleen op waterveiligheid gerichte overheidsreferenties. Deze zes alternatieven vormen de basis voor de totstandkoming van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk, waarbij dit Plan-MER ter onderbouwing van de besluitvorming is opgesteld.

#### Ligging van de Afsluitdijk



#### *Structuurvisie en m.e.r. plicht / Passende Beoordeling*

De Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk is een structuurvisie van het rijk, gebaseerd op artikel 2.3, tweede lid van de Wet ruimtelijke ordening. De structuurvisie bevat de voorkeursbeslissing met de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van het gebied rond de Afsluitdijk. De voorkeursbeslissing beschrijft het voorkeursalternatief en de onderbouwing daarvan. Het vaststellen van de structuurvisie is een plan-m.e.r.-plichtig besluit omdat de structuurvisie de kaders schept voor latere m.e.r.-plichtige besluitvorming én omdat bij de structuurvisie een Passende Beoordeling hoort. De Passende Beoordeling is noodzakelijk omdat het uitvoeren van werkzaamheden op of naast de Afsluitdijk mogelijk leidt tot significante effecten op de Natura2000-gebieden Waddenzee en/of IJsselmeer.

De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu vormt het bevoegd gezag voor het Plan-MER.

#### *Procedure*

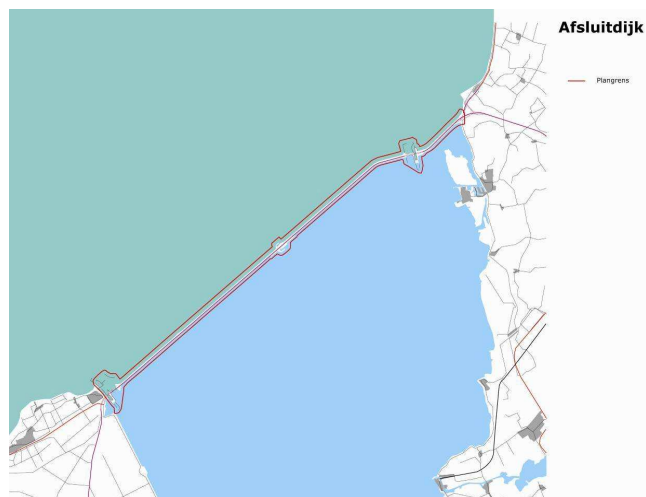
Op 29 januari 2010 heeft de toenmalige staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat mede namens de toenmalige minister van VROM in een brief aan de Tweede Kamer een beschrijving van de inrichting van de voorgenomen structuurvisie voorgelegd. Op 24 februari 2010 is openbaar kennisgegeven van het voornemen tot het opstellen van een structuurvisie en van 25 februari tot en met 24 maart 2010 bestond de mogelijkheid zienswijzen in te dienen op de Notitie reikwijdte en detailniveau voor het Plan-MER. Op de Notitie zijn acht zienswijzen ingebracht. De

Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 25 februari advies uitgebracht. De zienswijzen en het advies zijn bij het opstellen van het Plan-MER betrokken.

De Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk is als ontwerp opgesteld. De keuze van het voorkeursalternatief is tot stand gekomen in overleg en overeenstemming met de regionale bestuurlijke partners in het project. Bij de totstandkoming van de structuurvisie zijn de belanghebbende maatschappelijke partijen, burgers en bedrijven betrokken. De Adviescommissie Toekomst Afsluitdijk heeft met een advies aan de analyse en keuze bijgedragen.

Het ontwerp van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk wordt met het Plan-MER, waar de Passende Beoordeling deel van uitmaakt, van 5 juli tot en met 15 augustus 2011 ter inzage gelegd. Een ieder kan zienswijzen indienen. Het kabinet zal vervolgens, de structuurvisie vaststellen en aan de Eerste en Tweede Kamer aanbieden. Daarna volgt de planuitwerking en besluitvorming over de planonderdelen.

#### Plangebied



De structuurvisie gaat over de Afsluitdijk zelf en over een strook langs deze dijk waarin maatregelen zijn voorzien. Bij de afbakening van het plangebied is aangesloten bij beschermingszone die is vastgesteld vanuit het oogpunt van waterveiligheid. De effecten van eventuele maatregelen zijn voor een veel groter studiegebied gezien en in het Plan-MER beschreven.

#### Onderzoek en besluitvorming in twee stappen

Het onderzoek naar de effecten van de verschillende alternatieven en de bestuurlijke besluitvorming zijn parallel en in onderlinge wisselwerking uitgevoerd, waarbij in grote lijnen twee stappen zijn te onderscheiden:

- De eerste stap bestond uit onderzoek naar en besluitvorming over de vier marktvisies en de beide overheidsreferenties. Het milieuonderzoek is medio 2010 opgezet en de resultaten zijn benut voor de bestuurlijke trechtering eind 2010. Daarbij is geconstateerd dat geen van de marktvisies integraal haalbaar is. Hoofdstuk 2 tot en met 5 van het Plan-MER doet verslag van het milieuonderzoek en de resultaten van deze eerste stap.
- Als tweede stap is uit de kansrijke onderdelen van de diverse alternatieven een voorkeursalternatief (VKA) opgebouwd. Bij deze tweede stap is tevens rekenschap is gegeven van recente veranderingen in de omgeving en zijn enkele nieuw beschikbaar gekomen onderzoeksgegevens benut. Deze nieuwe inzichten zijn niet op alle punten verwerkt in de tekst. De effecten van het voorkeursalternatief staan in H6 van het Plan-MER.

De Passende Beoordeling kent een soortgelijke opbouw in twee delen.

### **Opzet van het onderzoek**

#### *Contextanalyse*

Het Plan-MER geeft een beschrijving van de Afsluitdijk, de Waddenzee en het IJsselmeer en geeft een overzicht van andere besluiten en ontwikkelingen in het gebied. Voor deze beschrijving wordt hier verwezen naar H2 van het Plan-MER.

#### *Ontwikkeling van de alternatieven*

Startpunt voor het Plan-MER zijn de vier marktvisies en beide overheidsreferenties :

- Basisalternatief (Ba): overslagbestendige dijk
- 2100-Robuust (21R): traditionele dijkverhoging
- Monument in Balans (MiB): stormschild en ontwikkeling van de Koppen
- Natuurlijk Afsluitdijk (NA): zeewering en natuurlijk
- WaddenWerken (WW): kwelders in de Waddenzee
- WaterMachine (WM): overslagdijk en binnenmeer

Om de marktvisies goed te kunnen analyseren en te vergelijken zijn de effecten van de samengestelde elementen van de visies afzonderlijk in beeld gebracht. Per visie is een 'kern' onderscheiden: dit zijn alle elementen uit de visie gericht op de opgave voor waterveiligheid plus de elementen die daar vast mee verbonden zijn.

Daarnaast zijn 'componenten' benoemd, gericht op onder meer natuur, duurzame energie en recreatie. De overheidsreferenties zijn volledig als kern beschouwd.

De alternatieven (kernen en componenten) zijn beschreven in H3 van het Plan-MER.

#### *Effectanalyse*

Het detailniveau en de wijze van onderzoek is afgestemd op de keuze op hoofdlijnen die in de structuurvisie wordt gemaakt. Naast bestaande informatie is gebruik gemaakt van gericht nieuw onderzoek en zijn gespecialiseerde deskundigen geraadpleegd. Het Plan-MER is opgesteld door Grontmij.

De beoordeling in Plan-MER is uitgesplitst naar de aspecten ruimtelijke kwaliteit, natuur, waterhuishouding & -kwaliteit, waterveiligheid, bodem & morfologie, duurzaamheid (energie en materialen), archeologie, woon- & leefmilieu en economie & ruimte.

Een Plan-MER gebruikt meestal de autonome ontwikkeling (geen ingreep) als vergelijkingsbasis voor de beoordeling van de alternatieven. Vanwege de noodzaak de veiligheid op orde te brengen is 'niets doen' voor de Afsluitdijk geen reële optie. Het alternatief 2100-Robuust (21R) is als vergelijkingsbasis genomen. Om ook inzicht te verkrijgen in de effecten van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling is bovendien een vergelijking gemaakt van de effecten van het alternatief 21R ten opzichte van deze autonome ontwikkeling.

De effectbeoordeling vindt plaats op basis van een +/- beoordeling op een zevenpuntsschaal.

Paragraaf 4.1 geeft een nadere toelichting op de wijze van onderzoek.

### Resultaten marktvisies en overheidsreferenties

De resultaten van het effectonderzoek naar de kernen van de vier marktvisies en de beide overheidsreferenties zijn in de tabel samengevat. In de beide eerste kolommen is het alternatief 21R vergeleken met de autonome ontwikkeling. In de volgende kolommen zijn de diverse kernen vergeleken met 21R.

Onder de tabel is een nadere toelichting gegeven, waarbij de autonome ontwikkeling als vergelijkingsbasis is genomen. Meer informatie is te vinden in H4 van het hoofd rapport met een nadere onderbouwing in het bijlagerapport. H5 gaat in op de vergelijking van de alternatieven.

#### Effectvergelijking van de kernen.

Thema	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Ruimtelijke kwaliteit	0	0/-	0	0	0	0/-	0	0
Natuur	0	0	0	0	0	+	0/-	++
Water	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterveiligheid	0	+	0/-	0	0/-	0	0	0/-
Bodem en morfologie	0	0	0	0	0	0	0/-	0
Duurzaamheid (energie en materialen)	0	-	0	0	0	++	-	-
Archeologie	0	0	0	0	0	-	0/-	0/-
Woon- en leefmilieu	0	0	0	0	0	0	0	0
Economie en ruimte	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+

Beoordeling t.o.v. 21R

Voor het thema/aspect **Ruimtelijke kwaliteit** zijn alle alternatieven beperkt negatief beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit komt doordat de huidige situatie van de Afsluitdijk als een grote kwaliteit wordt beoordeeld. Toevoegingen leiden tot veranderingen van die kwaliteit. Potenties voor de toevoeging van nieuwe kwaliteit zijn in één criterium meegewogen. NA scoort relatief het minste, door de negatieve invloed van de energie-elementen op het waterpanorama en het waterlandschap. Bij de andere kernen worden de negatieve effecten op de bestaande waarden gecompenseerd door de potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteiten.

Voor het aspect **Natuur** zijn de alternatieven behoudens WW gelijkwaardig aan of beter dan de autonome ontwikkeling. WW is beperkt negatief beoordeeld omdat de zandnok weinig kwaliteit toevoegt en wel ruimte van een waardevolle biotoop afhaalt. De kern WM is het meest positief door de toevoeging van het brakwatermeer met een zoet-zoutgradiënt en de vispassage in het IJsselmeer. Het brakwatermeer in NA is ook, maar minder, positief omdat de uitwisseling met het zoete water ontbreekt.

De alternatieven die natuur toevoegen in het IJsselmeer zijn gunstiger dan alternatieven die natuur toevoegen in de Waddenzee.

Voor het thema/aspect **Water** wordt de beoordeling vooral bepaald door de invloed op de zoetwatervoorraad. In vrijwel alle alternatieven blijft deze volledig in stand. In NA en WM is er een negatief effect op de zoetwatervoorraad, welke echter relatief eenvoudig te mitigeren is. Daarmee zijn de kernen voor dit aspect vrijwel niet onderscheidend en scoren ze ook neutraal ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Voor het thema/aspect **Waterveiligheid** laten alle alternatieven een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling zien. Ba, MiB en WM scoren daarbij wat minder dan de andere alternatieven op robuustheid en aanpasbaarheid.

Voor het thema **Bodem en Geomorfologie** leidt alleen het alternatief WW tot beperkte (negatieve) effecten op de morfologie van de Waddenzee. De geomorfologische effecten spelen vooral lokaal. Voor het aspect Bodem zijn er op het niveau van dit Plan-MER geen relevante en geen onderscheidende effecten.

Voor het thema/aspect **Duurzaamheid (energie en materialen)** is het alternatief NA het meest gunstig vanwege de grote energieproductie in dit alternatief. WW en WM zijn het meest negatief vanwege de grote materiaalbehoefte. De andere alternatieven zijn ongeveer gelijkwaardig maar vanwege de materiaalbehoefte wel negatief ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Voor het thema/aspect **Archeologie** zijn de alternatieven op de dijk gunstiger dan alternatieven die ingrepen naast de dijk omvatten. NA levert het meeste risico's vanwege het te graven Valmeer, waarvoor weinig speelruimte in de locatiekeuze voor de zandwinning is.

Voor het thema **Woon- en leefmilieu** (geluid, lucht, externe veiligheid) zijn er geen relevante effecten omdat de daarvoor alles bepalende verkeersintensiteiten in de kernen niet veranderen.

Voor het thema **Economie en Ruimte** (wegverkeer, scheepvaart, visserij, landbouw, recreatie) zijn NA en WM het meest gunstig en positief vanwege de meerwaarde die deze alternatieven in potentie hebben voor recreatie, landbouw en visserij.

#### *Samenvattende analyse per kern*

**2100-Robuust (21R)** levert ten opzichte van de referentiesituatie een grote meerwaarde voor de waterveiligheid (robuust en aanpasbaar). De verbreding en verhoging van de dijk heeft verder beperkt invloed op de omgeving. Negatieve punten zijn dat de bestaande monumenten op de dijk in het gedrang kunnen komen en vrij veel zand nodig is voor de versterking.

Het **Basisalternatief (Ba)** wijkt in de effecten op de omgeving niet veel af van 21R. De waterveiligheid is minder robuust. Voordeel is dat minder zand nodig is voor de versterking en dat de monumenten minder beïnvloed worden. Het aanzicht (verharding in plaats van gras) verandert in negatieve zin.

De kern **Monument in Balans (MiB)** is voor de meeste aspecten gelijkwaardig aan 21R, maar voor de waterveiligheid minder robuust en minder aanpasbaar. Onderscheidend is de geheel andere wijze van dijkversterking met een stormschild in plaats van de traditionele dijkverhoging. Positief is dat het stormschild minder materiaalgebruik vergt en de monumenten intact laat. Het aanzicht van het stormschild wordt heel uiteenlopend positief (innovatief) of negatief (inbreuk op de traditie) beoordeeld.

De kern **Natuurlijk Afsluitdijk (NA)** scoort ten opzichte van 21R positief op de aspecten natuur en voor economie, ruimte (recreatievaart, visserij, zilte teelten en recreatie) en met name duurzame energiewinning. Dit heeft te maken met de ontwikkeling van het brakwatermeer en het Valmeer in het IJsselmeer. Negatief zijn het omvangrijke materiaalgebruik en de negatievere scores bij ruimtelijke kwaliteit en archeologie.

De kern **Waddenwerken (WW)** zorgt in vergelijking met 21R met de zandnok voor voldoende waterveiligheid en voor enige extra mogelijkheden voor recreatie. Nadelen zijn dat veel zand nodig is en dat deze nok ligt in het Wad en daardoor invloed heeft op de morfologie en ten koste gaat van de bestaande natuur met een hoge waardering.

De kern **Watermachine (WM)** scoort ten opzichte van 21R positief op de aspecten natuur (zeer positief) en economie en ruimte (recreatievaart, visserij, zilte teelten en recreatie) en duurzame energiewinning. Dit heeft te maken met de ontwikkeling van het brakwatermeer in het IJsselmeer en de wijze van waterbeheer. Negatief zijn het omvangrijke materiaalgebruik en archeologie. Onderdeel van deze kern is de opzet van het waterpeil in het IJsselmeer. Dit doet de positieve invloed van het brakwatermeer op de natuur deels teniet.

#### *Samenvattende analyse van de componenten*

De componenten voor **energie** bestaan uit zonnecellen, blue energy en stromingsenergie. Alleen blue energy kan op termijn substantieel positief bijdragen aan duurzaamheid (energie). Zeker van een grote centrale zijn echter ook negatieve effecten te verwachten op natuur, water en ruimtelijke kwaliteit. De andere componenten zijn beperkt negatief voor natuur (stromingsenergie en zonnecellen) en water (stromingsenergie). Een kleine opstelling met zonnecellen is beperkt negatief voor de ruimtelijke kwaliteit (verstoring), een grote opstelling beperkt positief (extra accent).

Voor **natuur** draagt de component 'grote kwelderontwikkeling aan de Wadzijde' zeer positief bij aan de natuur en positief aan de ruimtelijke kwaliteit en recreatieve waarde. Een beperkt negatief effect is te verwachten op de morfologie (afname kombergingsgebied en getijdeprisma). Zoet-zoutovergangen zijn overwegend positief voor de natuur en brengen verder weinig effecten met zich mee. Natuurvriendelijke oevers zijn –afhankelijk van de omvang- van neutraal tot beperkt positief voor natuur, water en recreatie; de ruimtelijke kwaliteit (rechte streep van de Afsluitdijk) wordt echter negatief beïnvloed. Afhankelijk van de locatie zijn natuurvriendelijke oevers mogelijk beperkt negatief voor het defensiebelang van schietoefeningen vanaf Breezanddijk.

Voor **recreatie en ruimtelijke ontwikkeling** is de algemene lijn dat een duurzaamheidscentrum en recreatieve voorzieningen positief zijn voor de recreatie. De verdichting en verstoring zijn beperkt negatief voor ruimtelijke kwaliteit en natuur.

Voor **mobiliteit** is geconstateerd dat een hoge brug of naviduct een beperkt negatieve invloed heeft op ruimtelijke kwaliteit (verdichting) en duurzaamheid (gebruik grondstoffen) en positief bijdraagt aan de mobiliteit. Hoogwaardig openbaar vervoer is beperkt negatief voor ruimtelijke kwaliteit en natuur en alleen

bepikt positief voor recreatie (betere ontsluiting). Aanpassing van de vaarroutes scoort neutraal en een extra recreatief fietspad is beperkt positief voor de recreatie.

#### *Combinatie van kernen en componenten*

Veel combinaties van kernen en componenten zijn mogelijk. Het is ondoenlijk om alle mogelijk combinaties te beschrijven en te analyseren. Dat levert ook geen meerwaarde voor de te maken keuzes en de besluitvorming. De effecten van kernen en componenten tellen in het algemeen bij elkaar op;  $1 + 1 = 2$ , en niet meer of minder dan 2.

#### **Resultaten Voorkeursalternatief**

Uit de kernen en componenten is het voorkeursalternatief (VKA) samengeseld. Het VKA bestaat uit:

- Waterveiligheid: realisatie van een overslagbestendige dijk / renovatie van de kunstwerken
- Ruimtelijke kwaliteit: Een groene uitstraling (vegetatie) is het uitgangspunt voor de ruimtelijke verschijningsvorm van de overslagbestendige dijk.
- Natuur: ruimte voor zoet-zoutovergang en vispasseerbaarheid bij de kunstwerken of op alternatieve plaatsen / ruimte voor natuurvriendelijke oevers bij de Koppen (IJsselmeerzijde)
- Duurzaamheidsinitiatieven: ruimte voor pilots duurzame energie en zilte teelt / ruimte voor een eerste stap van een duurzaamheidscentrum
- Recreatie en toerisme: ruimte voor recreatieve voorzieningen op de Knopen

In de tabel is een vergelijking gemaakt van het VKA met de autonome ontwikkeling, de ontwikkeling zoals die zou plaatsvinden zonder de ingrepen voor de opgave van de waterveiligheid en de ambities in deze structuurvisie. Daarnaast is de vergelijking weergegeven ten opzichte van de effecten van een traditionele dijkverhoging (2100 Robuust / 21R). De uitkomsten zijn onder de tabel toegelicht.

ASPECTBEoordeling TEN  
OPZICHTe VAN AUTONOME  
ONTWIKKELING EN TEN  
OPZICHTe VAN 21 ROBUUST

Aspectbeoordeling	AO	VKA	21R tov AO	VKA tov 21R
Ruimtelijke kwaliteit	0	0	0/-	0/+
Natuur	0	0/+	0	0/+
Waterhuishouding en -kwaliteit	0	0	0	0
Waterveiligheid	0	0/+	+	0/-
Bodem en morfologie	0	0	0	0
Duurzaamheid	0	0/-	-	0/+
Archeologie	0	0	0	0
Woon- en leefmilieu	0	0	0	0/-
Economie en ruimte	0	0	0	0

Bij de vergelijking met de autonome ontwikkeling blijkt dat het VKA vooral (beperkt) positief scoort op de aspecten waterveiligheid en natuur. De positieve score voor waterveiligheid is gebaseerd op het zowel aanpasbaar als robuust zijn van het VKA. De positieve score voor natuur is vooral toe te schrijven aan de effecten van de vispassages.

De licht negatieve score voor het aspect duurzaamheid is toe te schrijven aan de materiaalbehoefte van het voornemen. Overigens is deze materiaalbehoefte klein in verhouding met die van de meeste andere in het Plan-MER geanalyseerde alternatieven.

Door maatregelen te treffen voor een groene uitstraling (vegetatie) van de overslagbestendige dijk is het totaaleffect van het VKA op de ruimtelijke kwaliteit neutraal beoordeeld. Ook voor de aspectbeoordeling woon- en leefmilieu scoort het VKA neutraal. De activiteiten die op de dijk zullen plaatsvinden hebben een heel beperkt negatief effect voor geluid. Aangezien er rondom de Afsluitdijk slechts een beperkt aantal gevoelige bestemmingen te vinden zijn, is het effect neutraal beoordeeld. Voor economie en ruimte is de totaalscore neutraal, wel bieden de mogelijkheden voor recreatie een positieve impuls. Ook voor de overige aspecten is de resulterende beoordeling neutraal.

#### **BEVINDINGEN PASSENDE BEOORDELING**

De Passende Beoordeling is een zelfstandig leesbare bijlage bij het Plan-MER. Het abstractieniveau van de Passende Beoordeling correspondeert met die van het Plan-MER en de structuurvisie. In de Passende Beoordeling is aangegeven welke gevolgen de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen, die in deze structuurvisie onder het VKA zijn beschreven, kunnen hebben voor Natura 2000, met name de Natura 2000-gebieden IJsselmeer en Waddenzee. De in de structuurvisie beschreven ontwikkelingen zijn voor het grootste deel strategisch van aard. De Passende Beoordeling is daarom vooral een verkenning van de kans (het risico) dat voorgenomen ontwikkelingen binnen de randvoorwaarden van de Natuurbeschermingswet (niet) uitvoerbaar zijn.

De Passende Beoordeling is in twee stappen uitgevoerd:

- Stap 1 : Risicobeoordeling Natura 2000 van de afzonderlijke kernen en componenten uit alle vier de marktvisies en de beide kernen van de overheidsreferenties.
- Stap 2 : Door de beleidskeuzen naast de instandhoudingdoelstellingen Natura 2000 te leggen is een (gemotiveerd) deskundigenoordeel gegeven over de kans op aantasting van natuurlijke kenmerken van de Natura 2000 gebieden. In een stoplichtoverzicht (rood, oranje, groen; waarbij oranje aangeeft dat er weliswaar risico's zijn, maar dat die naar verwachting goed te beheersen/oplosbaar zijn), is aangegeven of mogelijk significant negatieve gevolgen voor instandhoudingdoelstellingen zijn te verwachten en in welke mate deze redelijkerwijs mitigeerbaar zijn.

Een risicobeoordeling (stap 1) van alle onderdelen van de marktvisies heeft een belangrijke rol gespeeld in het trechterproces om te komen tot het VKA. Het VKA is daarna passend beoordeeld, waarbij is beoordeeld of de voorgenomen ontwikkelingen binnen de randvoorwaarden van de Nbw (niet) uitvoerbaar zijn.

Op grond van de Passende Beoordeling wordt geoordeeld dat de uitvoering van het VKA binnen de randvoorwaarden van de Natuurbeschermingswet mogelijk is.

Voor een aantal onderdelen zal de verdere planuitwerking grote zorgvuldigheid vergen om te voorkomen dat aantasting van natuurlijke kenmerken van een of beide Natura 2000 gebieden optreedt. Dit geldt vooral voor het combineren van waterveiligheidsmaatregelen met maatregelen voor verkeersdoorstroming, een (opgeschaalde) opstelling voor Blue Energy (in verband met permanente verstoring) en beheerste zoet-zout overgangen.



## 1 Inleiding

### 1.1 Algemeen

De Afsluitdijk is één van de meest bekende en unieke ruimtelijke en infrastructurele elementen van ons land. De dijk scheidt twee grote wateren en natuurgebieden, maar vormt daar tevens een verbinding tussen. Daarnaast vormt het een essentiële verbinding tussen West- en Noord-Nederland. De dijk is een icoon voor de historie van de Nederlandse strijd tegen het water.

De directe aanleiding van het project Toekomst Afsluitdijk is de constatering in 2006 dat de Afsluitdijk niet (meer) voldoet aan de geldende veiligheidseisen. Volgens deze eisen moet de dijk met de kunstwerken een extreme weersituatie weerstaan, die eens in de tienduizend jaar (1:10.000) kan voorkomen. Om aan deze eis te voldoen is het noodzakelijk de dijk te versterken en de kunstwerken in de dijk te renoveren of te vernieuwen.

Het kabinet heeft in 2007 in zijn Watervisie aangegeven bij de verbetering van de waterveiligheid op een breder vlak kansen te willen benutten. Dit heeft geleid tot een verkenning naar de combinatie van waterveiligheid met ambities voor onder meer natuur, recreatie, duurzame energie en ruimtelijke kwaliteit. De verkenning heeft geleid tot vier integrale visies van consortia van marktpartijen en een tweetal alleen op waterveiligheid en waterbeheer gerichte overheidsreferenties. Deze zes alternatieven vormen de basis voor de totstandkoming van een voorkeursbeslissing voor de Toekomst van de Afsluitdijk

Binnen het kabinet is de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu als eerste verantwoordelijk voor de inhoud van de structuurvisie. De keuze van het voorkeursalternatief is tot stand gekomen in overleg en overeenstemming met de provincies Noord-Holland en Fryslân, de gemeenten Wieringen en Sudwest Fryslân, het wetterskip Fryslân, het waterschap Zuiderzeeland en het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (de decentrale bestuurlijke partners). Bij de keuze zijn belanghebbende maatschappelijke partijen, bedrijven en burgers betrokken. Een Adviescommissie Toekomst Afsluitdijk, onder leiding van de heer E.H.T.M. Nijpels en met leden vanuit wetenschap en bedrijfsleven, heeft met haar advies aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de analyse en keuze bijgedragen.

**Ligging van de Afsluitdijk**



**1.2 Rijksstructuurvisie en m.e.r.**

**1.2.1 Structuurvisie**

De voorkeursbeslissing krijgt de vorm van een Structuurvisie van het Rijk conform artikel 2.3, tweede lid van de Wet ruimtelijke ordening. Een structuurvisie gaat volgens dit artikel over de bij een 'beleidsterrein behorende aspecten van het nationale ruimtelijk beleid', bevat 'de hoofdlijnen van de voorgenomen ontwikkeling van die aspecten' en gaat in op de manier waarop de betrokken bewindspersonen zich voorstellen 'die voorgenomen ontwikkeling te doen verwezenlijken'.

Binnen het kabinet is de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu als eerste verantwoordelijk voor de inhoud van de structuurvisie. Het voornemen is om in een bestuursovereenkomst met de betrokken provincies en gemeenten afspraken vast te leggen over de realisatie van de structuurvisie.

**1.2.2 M.e.r.-plicht en Passende Beoordeling**

Het vaststellen van de Structuurvisie is een plan-m.e.r.-plichtig besluit omdat de Structuurvisie de kaders schept voor latere m.e.r.-plichtige besluitvorming én omdat bij de Structuurvisie een Passende Beoordeling hoort in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw).

Bevoegd gezag is de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu. Deze latere m.e.r.-plichtige besluitvorming betreft hoogstwaarschijnlijk (afhankelijk van het te kiezen voorkeursalternatief) de besluitvorming over de wijziging van een zeedijk door de vaststelling van een projectplan volgens de Waterwet. Andere m.e.r.-plichtige vervolgbesluiten zijn afhankelijk van de keuze van het voorkeursalternatief.

De Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw) is noodzakelijk omdat het uitvoeren van werkzaamheden op of naast de Afsluitdijk mogelijk leidt tot significante effecten op de Natura2000-gebieden Waddenzee en/of IJsselmeer. De Passende Beoordeling is een beoordeling of de voorgenomen ontwikkelingen binnen de randvoorwaarden van de Nbw uitvoerbaar zijn. Het abstractieniveau van de Passende Beoordeling correspondeert met dat van de Plan-MER en de structuurvisie. In de Passende Beoordeling is aangegeven welke gevolgen de beleidskeuzen in de structuurvisie kunnen hebben voor de (instandhoudingsdoelstellingen van de) Natura2000-gebieden IJsselmeer en Waddenzee. De beleidskeuzen zijn voor het grootste deel strategisch van aard. Afhankelijk van het te kiezen alternatief is er in een later stadium mogelijk nog een meer gedetailleerde Passende Beoordeling nodig ten behoeve van een Nbw-vergunning.

### 1.2.3

#### *Reikwijdte en detailniveau*

Bij het opstellen van de Structuurvisie volgt de minister het MIRT-spelregelkader (Spelregels van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport, ministeries VenW en VROM, 1 januari 2009). Binnen het MIRT-spelregelkader verkeert het project Toekomst Afsluitdijk in de verkenningsfase, waarin wordt onderzocht welke alternatieven er zijn en welke daarvan de beste oplossing biedt. Het voorkeursalternatief wordt bij een positieve beslissing opgenomen in het MIRT Projectenboek en wordt vervolgens uitgewerkt tot een projectbeslissing.

Het Plan-MER levert belangrijke informatie voor de beoordeling van de alternatieven. Daarbij is een benadering gekozen die past in het MIRT-spelregelkader en die is afgeleid van het advies "Sneller en Beter" van de Commissie Versnelling Besluitvorming Infrastructurele Projecten (Commissie Elverding, april 2008). Essentie van deze benadering is een brede verkenning met belanghebbende partijen van de integrale gebiedsopgave met betrekking tot de Afsluitdijk. In de integrale verkenning is ruimte gecreëerd voor participatie en afweging van alternatieve oplossingen. Het resultaat van de verkenning is een gedragen voorkeursbeslissing. De verkenningsfase wordt afgerond met een eenduidig bestuurlijk besluit, waarna binnen de kaders van dat besluit concrete planuitwerking plaatsvindt gericht op de uitvoering. Het besluit is in dit geval de vast te stellen Structuurvisie en het Plan-MER is één van de producten vanuit die verkenning. Voor meer inzicht in de wijze waarop de alternatieven in het Plan-MER zijn ontstaan wordt verwezen naar de rapportage "Dijk en Meer" waarin alle resultaten van de voorafgaande stappen zijn samengebracht.

De Commissie Elverding heeft ook geadviseerd om de diepgang van de analyses af te stemmen op de stappen in de planvorming. Globaal en veelal kwalitatief op basis van expert judgement in de verkenning, concreet en kwantitatief in de planstudie na de keuze van het voorkeursalternatief. Het doel hiervan is het beperken van de onderzoekslast: niet elke variant tot in detail uitwerken. Voorts is het een erkenning

van het feit dat exactheid niet altijd nodig is en ook misleidend kan zijn omdat aan modelmatige berekeningen vaak een grotere nauwkeurigheid en daarmee juistheid wordt toegekend dan wetenschappelijk kan worden verantwoord.

Om die reden is in het Plan-MER ook veel gebruik gemaakt van expert judgement, mede op basis van de inzet van expertgroepen en stakeholders.

#### 1.2.4

##### *Stappen in de procedure*

Op 29 januari 2010 heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat mede namens de Minister van VROM in een brief aan de Tweede Kamer een beschrijving van de inrichting van de voorgenomen Structuurvisie voorgelegd. Op 24 februari 2010 is openbaar kennisgegeven van het voornemen tot het opstellen van een Structuurvisie en van 25 februari tot en met 24 maart 2010 bestond de mogelijkheid zienswijzen in te dienen op de Notitie reikwijdte en detailniveau voor het Plan-MER. Op de Notitie zijn acht zienswijzen ingebracht. De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 25 februari advies uitgebracht. In een reactienota geeft het bevoegd gezag aan op welke wijze de zienswijzen en het advies van de Commissie m.e.r. bij het opstellen van het Plan-MER zijn betrokken. De Notitie reikwijdte en detailniveau, de zienswijzen, het advies van de Commissie m.e.r. en de reactienota zijn geplaatst op:

[www.centrumpp.nl/projecten/procedures/toekomstafsluitdijk.aspx](http://www.centrumpp.nl/projecten/procedures/toekomstafsluitdijk.aspx)

Het Plan-MER en de daarvan deel uitmakende Passende Beoordeling worden samen met het ontwerp van de Structuurvisie ter inzage gelegd, waarbij een ieder de mogelijkheid wordt geboden om zienswijzen in te dienen.

#### 1.2.5

##### *Plangebied*

De structuurvisie gaat over de Afsluitdijk zelf en over een strook langs deze dijk waarin maatregelen zijn voorzien. Bij de afbakening van het plangebied is aangesloten bij beschermingszone die is vastgesteld vanuit het oogpunt van waterveiligheid.

##### **Beschermingszone Afsluitdijk**

Zowel aan de zeezijde als aan de landzijde van de Afsluitdijk zijn zones aangemerkt die door hun fysieke aanwezigheid nu en in de toekomst een bijdrage leveren aan de veiligheid van het IJsselmeergebied tegen stormvloed. Deze binnen- en buitenbeschermingszones dienen de stabiliteit van het waterkerende vermogen te garanderen. Bovendien bevatten de beschermingszones ruimte die met het oog op een eventuele verzwaring nodig is. De beschermingszones zijn gedefinieerd in de vastgestelde legger Afsluitdijk van 2 november 2009.

De beschermingszone omvat een strook van 150 meter vanaf de teen van de dijk. Het plangebied houdt op bij de aansluiting van de Afsluitdijk met het 'vaste land' van de provincies Noord-Holland en Fryslân.

Het studiegebied van het Plan-MER, waarin de effecten van ingrepen in het plangebied zijn beoordeeld, is veel groter (zie paragraaf 2.2.)

**Plangrens Structuurvisie  
Toekomst Afsluitdijk**



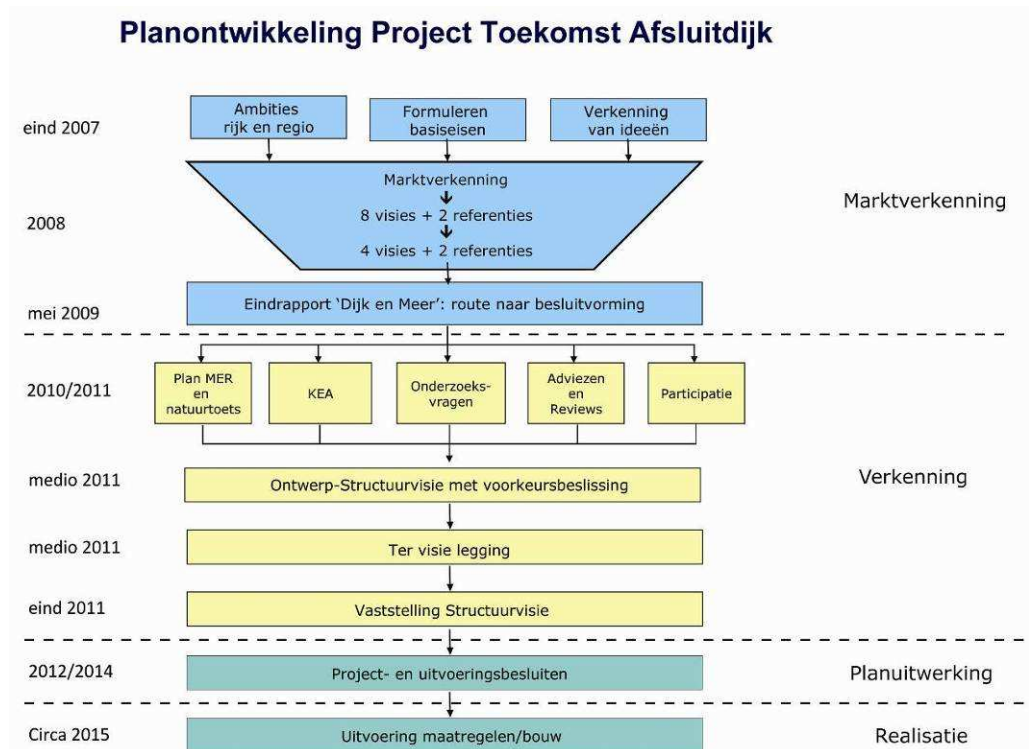
**Afsluitdijk**

— Plangrens

### **1.3 Beslisinformatie voor de planontwikkeling**

#### **1.3.1 Planontwikkeling**

De verkenning naar de versterking van de Afsluitdijk en de mogelijke ontwikkeling van het gebied rond de Afsluitdijk heeft in twee stappen plaatsgevonden: een marktverkenning, waarvan de resultaten in het rapport 'Dijk en meer' zijn vastgelegd en een (voortgezette) verkenning door de overheden, die heeft geleid tot de keuze van het voorkeursalternatief in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk.



#### MARKTVERKENNING 2007-2009

Bij de periodieke toetsing van de waterkeringen in 2006 is naar voren gekomen dat de Afsluitdijk niet meer voldoet aan de veiligheidseisen. Versterking van de Afsluitdijk is nodig. Het kabinet heeft daarop besloten een verkenning te starten naar de mogelijkheden om de waterveiligheid te verhogen.

Van meet af aan heeft het kabinet de verhoging van de waterveiligheid in een breder perspectief geplaatst door mogelijke combinaties te onderzoeken van de verhoging van de waterveiligheid met duurzame energiewinning, verbetering van transport over water en land, recreatieve ontwikkelingen en ontwikkeling van natuur en/of visserij. Dat is in lijn met de Watervisie (2007) waarin het kabinet stelt verschillende functies in het waterbeheer te willen combineren om daarmee breed kansen te benutten.

Burgers, bedrijven, decentrale overheden en maatschappelijke organisaties zijn vanaf het begin bij de verkenning betrokken. Vanaf oktober 2007 zijn Rijkswaterstaat, de provincies Fryslân en Noord-Holland samen met andere betrokkenen op zoek gegaan naar gemeenschappelijke ambities voor de toekomst van de Afsluitdijk. Maatschappelijke organisaties, specialisten op diverse vakgebieden en burgers hebben in een vijftal werkateliers een breed scala aan ideeën naar voren gebracht over duurzame energie, innovatieve dijkvormen, natuurontwikkeling, beleving en recreatie. Medio maart 2008 is de fase van ideevorming afgerond. Vervolgens is aan marktpartijen gevraagd om, mede op basis van deze ideeën, een visie op de Toekomst van de Afsluitdijk op te stellen. Dit heeft geleid tot acht integrale visies. Deze acht visies zijn beoordeeld op consistentie, technische haalbaarheid van de veiligheidsoplossing, ruimtelijke kwaliteit en

innovatiegehalte. In september 2008 heeft de Stuurgroep Verkenning Toekomst Afsluitdijk op basis daarvan vier visies uitgekozen. Naast de vier marktvisies zijn er twee overheidsreferenties (Basialternatief en 2100-Robuust).

Aan de vier betreffende consortia van marktpartijen is gevraagd hun visie verder uit te werken. Rijks waterstaat heeft daarnaast twee overheidsreferenties opgesteld die uitsluitend zijn gericht op de verbetering van de waterveiligheid. De uitwerking van de vier marktvisies en de twee overheidsreferenties staan beschreven in het rapport 'Dijk en meer' (maart 2009), inclusief een overzicht van kosten en baten (op basis van kengetallen) van de visies. Aan het rapport is het eindadvies van de Adviescommissie Verkenning Toekomst Afsluitdijk toegevoegd. Daarin doet de Adviescommissie aanbevelingen over vervolgonderzoek en de afbakening van het project. Over het vervolgproces beveelt de adviescommissie onder meer aan de alternatieven uit te werken tot een voorkeursbeslissing volgens het spelregelkader van MIRT en conform het advies van de Commissie Elverding. De Adviescommissie vraagt voorts alle partijen optimaal bij het vervolgproces te betrekken en, zo mogelijk, voor één voorkeursalternatief te kiezen.

### **Verkenning 2010 - 2011**

In vervolg op het rapport 'Dijk en meer' heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat (thans Infrastructuur en Milieu) de verkenning voortgezet. Dit vervolg van de verkenning is gericht op het tot stand brengen van een voorkeursbeslissing in de vorm van een Structuurvisie op grond van de Wet ruimtelijke ordening.

De structuurvisie bevat de voorkeursbeslissing met de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van het gebied rond de Afsluitdijk. De voorkeursbeslissing markeert de overgang tussen de verkennings- en de planuitwerkingsfase. De voorkeursbeslissing beschrijft het voorkeursalternatief en de onderbouwing daarvan. Het voorkeursalternatief is het gekozen alternatief voor de uitvoering van het project. Het voorkeursalternatief is onder meer onderbouwd met voorliggend Milieueffectrapport (Plan-MER), waar een Passende Beoordeling (PB) deel van uitmaakt, en met andere onderzoeken, waaronder een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA). De keuze van het voorkeursalternatief is tot stand gekomen in een dialoog tussen rijk, decentrale overheden en initiatiefnemers.

#### *1.3.2*

#### *Onderzoek en besluitvorming in twee stappen*

Het onderzoek en bestuurlijke besluitvorming (inclusief consultatie van de stakeholders) zijn parallel en in onderlinge wisselwerking uitgevoerd, waarbij in grote lijnen twee stappen zijn te onderscheiden:

- De eerste stap bestond uit onderzoek naar en besluitvorming over de vier marktvisies en de beide overheidsreferenties.
- De tweede stap is gericht op het onderbouwen van het voorkeursalternatief.

Deze twee stappen worden hieronder toegelicht.

#### **Stap 1 gericht op de marktvisies en overheidsreferenties**

Plan-MER, Passende Beoordeling en de Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA) zijn medio 2010 opgezet met als input de vier marktvisies, de beide overheidsreferenties en de toen aanwezige kennis over omgevingsfactoren (gebiedseigenschappen, beleid en lopende projecten).

Om de marktvisies goed te kunnen analyseren en te vergelijken zijn de effecten van de samengestelde elementen van de visies afzonderlijk in beeld gebracht. Deze werkwijze maakt een gerichte analyse per element mogelijk en zet gelijksoortige planelementen zodanig naast elkaar dat onderlinge vergelijking op een juiste wijze kan plaatsvinden. Het splitsen van de marktvisies in elementen heeft plaatsgevonden door per visie een 'kern' te onderscheiden: dit zijn alle elementen uit de visie gericht op de opgave voor waterveiligheid plus de elementen die daar vast mee verbonden zijn. Daarnaast zijn 'componenten' benoemd, die gericht zijn op naast de waterveiligheid bestaande ambities op het gebied van onder meer natuur, duurzame energie en recreatie. De beide overheidsreferenties zijn volledig als kern beschouwd. Op basis van de effectbeschrijving per kern en component is een beeld gevormd van zowel de oorspronkelijke marktvisies als van de afzonderlijke onderdelen waaruit deze marktvisies zijn samengesteld.

Het Plan-MER bevat in de hoofdstukken 2 tot en met 5 het verslag van het op deze wijze uitgevoerde onderzoek. Dit onderzoek is in eind 2010 in grote lijnen afgerond en benut bij de bestuurlijke besluitvorming over de marktvisies in november 2010. Deze bestuurlijke besluitvorming hield in dat geen van de marktvisies integraal haalbaar is. Besloten is om uit de beschikbare kansrijke onderdelen van de visies een voorkeursalternatief op te bouwen.

De informatie die voor de bestuurlijke trechtering beschikbaar was, bestond niet alleen uit de gegevens uit het Plan-MER, maar ook uit informatie vanuit een groot aantal andere bronnen. Deze informatie is gebundeld in een Afweegkader. De informatie in het Afweegkader is gestructureerd volgens de indeling van het 'moeten', het 'willen' en het 'kunnen'. Met het 'moeten' wordt de basisfunctionaliteit aangeduid waaraan de alternatieven in ieder geval moeten voldoen. Met het 'Willen' worden de ambities bedoeld, wat is wenselijk boven de basisfunctionaliteit. In het onderdeel 'Kunnen' wordt ingegaan op de haalbaarheid van de alternatieven. Bijlage A van het bijlagerapport licht het Afweegkader nader toe.

### **Stap 2 gericht op het voorkeursalternatief**

De hiervoor genoemde bestuurlijke besluitvorming heeft geleid tot een trechtering tot kansrijke onderdelen uit de marktvisies en overheidsreferenties.

Voor de opgave van de waterveiligheid zijn voor de versterking van het dijklichaam de verhoogde dijk, de overslagbestendige dijk en het stormschild als meest kansrijke veiligheidsconcepten aangemerkt. Hiernaast bleven voor de invulling van de ambities zes kansrijke componenten over, te weten:

- Pilots voor diverse vormen van duurzame energie
- Een duurzaamheidscentrum, wellicht in een gefaseerde uitvoering
- Een pilot voor zilte teelt
- Een zout-zoet overgang tussen IJsselmeer en Waddenzee (bijv. in de vorm van een brak binnenmeer voor natuur)
- Kleinschalige recreatie en toerisme
- Een naviduct in geval van nieuwbouw van de schutsluis

De informatie uit het Plan-MER en de KEA is vervolgens benut om de samenstelling van het voorkeursalternatief te onderbouwen, waarbij tevens rekenschap is gegeven van recente veranderingen in de omgeving en waarbij intussen beschikbaar gekomen onderzoeksgegevens zijn verwerkt.



De effecten van het voorkeursalternatief, dat in het bestuurlijke keuzeprocess tot stand is gekomen, zijn beschreven in hoofdstuk 6 van dit Plan-MER. De conclusies zijn tevens in samengevatte vorm opgenomen in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk.

### 1.3.3

#### *Actualisatie van het Plan-MER*

Bij de effectbepaling van het voorkeursalternatief heeft een actualisatie van het uitgevoerde onderzoek plaatsgevonden en zijn aanpassingen in de rapportage verwerkt. Voor de volgende onderwerpen is de actualisatie niet op alle punten doorgevoerd in de tekst:

#### 1) Waterafvoer

Voor de waterafvoer is bij de aanvang van het m.e.r.-onderzoek aangenomen dat over het project Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk (ESA) besluitvorming zou plaatsvinden voorafgaande aan de besluitvorming over de structuurvisie. Daarmee is ESA en de waterafvoer als onderdeel beschouwd van de autonome ontwikkeling. Intussen is gebleken dat over ESA nog geen besluitvorming heeft plaatsgevonden en dat thans bezien wordt of alternatieven mogelijk zijn voor spuien in de vorm van pompen. Voor de effectbeoordeling in het Plan-MER is ESA in strikte zin derhalve geen autonome ontwikkeling. Aangezien de besluitvorming over de waterhuishouding geen onderdeel is van het project Toekomst Afsluitdijk is bij de actualisatie van het Plan-MER uitgegaan van continuering van de huidige situatie.

Gekozen is om de tekst van het Plan-MER niet te wijzigen. Hierin staat dus nog vermeld dat ESA onderdeel is van de autonome ontwikkeling. Daarvoor moet worden gelezen dat ook een andere wijze van waterafvoer kan worden gekozen. Vervolgens is nagegaan of een andere wijze van waterafvoer leidt tot andere conclusies over de effecten van de marktvisies / overheidsreferenties. Dat is niet het geval. De effecten van de onderzochte planalternatieven en van het voorkeursalternatief ondergaan geen verandering. Eventuele cumulatie van effecten (van extra spuien of pompen) zal onderdeel moeten zijn van de besluitvorming over ESA of een daarvoor te kiezen alternatief.

#### 2) Ruimtebeslag bij Kornwerderzand en Den Oever

Het voorkeursalternatief bevat de mogelijkheid van een beperkt ruimtebeslag aan de zijde van de Waddenzee bij Kornwerderzand en bij Den Oever om renovatie van de civieltechnische kunstwerken goed in te passen. Dit ruimtebeslag is in het Plan-MER niet beoordeeld. Een aanvulling is bij de beoordeling van het voorkeursalternatief toegevoegd.

#### 3) Nieuw kabinetsbeleid

In de structuurvisie zijn raakvlakken gesignaleerd met een aantal nieuwe beleidstrajecten van het Kabinet, zoals de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, de A mvb Ruimte, de Visie Erfgoed en Ruimte, de Structuurvisie Wind op land, het deelprogramma IJsselmeergebied (onderdeel van het Deltaprogramma) en het traject dat in gang is gezet voor een nieuw normstelsel voor de waterveiligheid. Waar dat al mogelijk is, heeft afstemming van het Voorkeursalternatief plaatsgevonden met deze nog in

ontwikkeling zijnde beleidstrajecten. Het Plan-MER bevat geen analyse van deze beleidskaders-in-ontwikkeling.

#### 1.3.4 *Verdere besluitvorming*

Het voorkeursalternatief is vastgelegd in de ontwerp structuurvisie. Een ieder krijgt de gelegenheid zienswijze in te brengen op de ontwerp structuurvisie en onderbouwende studies, waaronder het Plan-MER. De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu legt deze stukken daartoe zes weken ter inzage. Met kennis van de zienswijzen en het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage op het Plan-MER zal het kabinet vervolgens de structuurvisie Toekomst Afsluitdijk vaststellen en deze aan de Eerste en Tweede Kamer aanbieden. De Wro schrijft voor dat Eerste en Tweede Kamer vervolgens kunnen besluiten om over de structuurvisie te beraadslagen. Van de gevolgtrekkingen die het kabinet aan de eventuele beraadslaging verbindt stelt het kabinet het parlement op de hoogte.

Na vaststelling van de Structuurvisie volgt een planuitwerking, waarvan de inhoud deels afhankelijk is van de inhoud van de Structuurvisie. Waarschijnlijke of mogelijke vervolgbesluiten zijn:

- Vaststellen van een projectplan volgens de Waterwet, mede op basis van een Besluit-MER;
- Ontgrondingsvergunning voor zandwinning in het IJsselmeer, mede op basis van een Besluit-MER;
- Bestemmingsplan voor eventuele nieuwe activiteiten op de dijk, zoals een eventueel duurzaamheidscentrum;
- Vergunning in kader Nbw in verband met mogelijke verstoring van natuurwaarden in Waddenzee of IJsselmeer;
- Monumentenvergunning voor aanpassingen aan monumenten;
- Omgevingsvergunning voor bouwen en milieu, voor alle (aanpassingen aan) bouwwerken.

#### 1.3.5 *Totstandkoming Plan-MER, Passende Beoordeling en KEA*

De uitvoering van het Plan-MER is opgedragen aan Grontmij. Onderbouwende analyses over ecologie en morfologie zijn uitgevoerd door Deltares en TU Delft. Over (tussen)resultaten zijn bijeenkomsten gevoerd met bestuurders en belangenorganisaties in het plangebied en met daartoe samengestelde expertteams voor natuur, duurzame energie en ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast is de totstandkoming van het Plan-MER gevolgd door een Begeleidingscommissie met vertegenwoordigers van de betrokken overheden en departementen.

De Passende Beoordeling is opgesteld door Rijks waterstaat, met als belangrijke input een risicobeoordeling Natura 2000 die is uitgevoerd door Grontmij.

Parallel aan het Plan-MER is een Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA) uitgevoerd door Centraal Planbureau (CPB) en Decisio. De uitkomsten van het Plan-MER en de KEA zijn, samen met andere informatie, door de Projectgroep Toekomst Afsluitdijk samengebracht in het Afweegkader. Gedurende het opstellen van het Plan-MER en de KEA is regelmatig contact geweest over uitgangspunten, reikwijdte en detailniveau. Dit heeft er mede toe geleid dat op basis van de voor het Plan-MER verzamelde natuurinformatie een analyse is uitgevoerd met de natuurwaarde-indicator, in samenwerking met het Planbureau voor de Leefomgeving (zie verder paragraaf 4.3). Deze rapportage is afzonderlijk gepubliceerd [Grontmij, 2010].

Een belangrijk verschil tussen Plan-MER en KEA is de tijdshorizon. De KEA analyseert voor de periode tot 2100, aangezien de doelstelling is dat tot dat jaar de oplossingen voldoende waterkerend moeten zijn. Het Plan-MER analyseert de effecten tijdens en na realisatie, dus in de periode 2015-2020 tot hooguit enkele tientallen jaren (voor effecten die zich pas na langere tijd gaan voordoen) daarna. Met uitzondering van klimaatontwikkeling/zeespiegelstijging zijn in dit Plan-MER geen scenario's gehanteerd voor maatschappelijke en andere ontwikkelingen tot 2100.

#### 1.4

##### Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat over de context van het project; de probleemstelling, de meervoudige doelstelling, de beschrijving van de essentie van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het studiegebied (de Afsluitdijk en ca 3km aan weerszijden) en de samenhang met andere besluiten en ontwikkelingen.

Hoofdstuk 3 beschrijft de beschouwde alternatieven op basis van vier visies van marktpartijen en twee overheidsreferenties. Deze zijn ten behoeve van de effectanalyse en de ontwikkeling van een voorkeursalternatief uit elkaar gehaald tot **kernen** en **componenten**. De kernen zijn in dit Plan-MER de alternatieven. Zij bevatten de onderdelen van de visies die essentieel zijn voor waterveiligheid en waterhuishouding. Alle andere elementen zijn als losse componenten beschouwd, waarvoor afzonderlijk al dan niet kan worden gekozen. In hoofdstuk 3 is deze systematiek verder uitgelegd.

Hoofdstuk 4 bevat de effectanalyse. Het grootste deel van het hoofdstuk gaat over de vergelijking van de kernen per milieuthema/aspect. Daarna wordt ingegaan op de relevante effecten van de afzonderlijke componenten. De effectanalyse is samengevat en op hoofdlijnen. In de Bijlagen is nadere onderbouwing opgenomen.

Hoofdstuk 5 bevat de vergelijking van de alternatieven op basis van de opgetelde thema/aspectscores uit hoofdstuk 4. Toegelicht is op welke aspecten de kernen qua effecten en het bereiken van de doelstellingen echt verschillen en waarom. Ook is per kern ingegaan op de sterke en zwakke punten. Tot slot is in dit hoofdstuk een kwalitatieve analyse gegeven over combinaties van kernen en componenten.

Hoofdstuk 6 ten slotte beschrijft het voorkeursalternatief en de effecten van het voorkeursalternatief.

In het Bijlagerapport is de volgende informatie opgenomen:

- uitwerking van de eisen op basis waarvan de alternatieven zijn ontwikkeld;
- uitwerking van het relevante beleidskader;
- uitgewerkte analyses van de effecten van de alternatieven per thema/aspect.

De Passende Beoordeling is een los uitgebrachte rapportage, dat onderdeel uitmaakt van dit Plan-MER. De rapportage Natuurwaarde-indicator is als afzonderlijk document bijgevoegd.

## 2 Contextanalyse

### 2.1 Algemeen

De directe aanleiding tot de verkenning van het project Toekomst Afsluitdijk is de constatering dat de Afsluitdijk niet (meer) voldoet aan de vigerende veiligheidseisen. De dijk (die bestaat uit het dijklichaam en in de dijk liggende kunstwerken) moet een maatgevende storm (dat is een storm die elk jaar een kans van voorkomen heeft van 1:10.000) kunnen weerstaan. Dat is volgens de uitgevoerde veiligheidstoetsing niet het geval. Om weer aan de eisen te voldoen is het noodzakelijk dat:

- de dijk wordt opgehoogd dan wel zodanig wordt bekleed dat overslaande golven geen invloed op de integriteit van de dijk kunnen hebben;
- de kunstwerken in de dijk worden gerenoveerd/vernieuwd.

In het Plan-MER gaat het om de effecten van maatregelen die te maken hebben met het ophogen en verbreden van de dijk zelf alsmede om de effecten van het ontwikkelen van andere functies op en rond de dijk, zoals natuur, recreatie en de opwekking van duurzame energie.

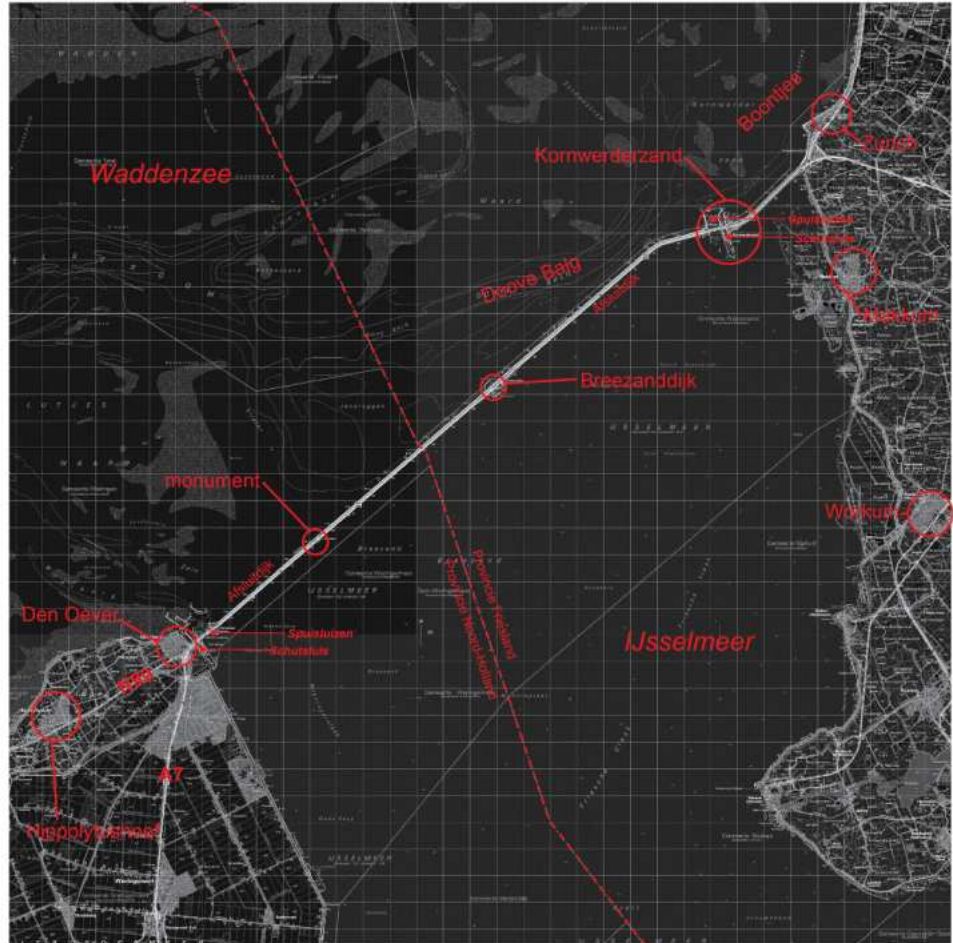
Renovatie en nieuwbouw van kunstwerken vereist, voor zover dit noodzakelijk is om aan bestaande functionele eisen te voldoen, geen besluiten die m.e.r.-plichtig zijn of kunnen zijn. Ook zonder veiligheidsissue kan renovatie of nieuwbouw van kunstwerken aan de orde zijn, bijvoorbeeld vanuit andere functionele eisen of wensen. In alle alternatieven die in dit Plan-MER worden beschreven is afzonderlijk de afweging aan de orde met betrekking tot de renovatie en/of nieuwbouw van kunstwerken. Die afweging is geen onderdeel van dit Plan-MER. In het voorkeursalternatief is opgenomen dat bij de renovatie van de kunstwerken enig ruimtebeslag nodig kan zijn aan de zijde van de Waddenzee. Bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief is hieraan aandacht geschonken.

Om de effecten van de nieuwe maatregelen goed te kunnen beoordelen is eerst een beschrijving nodig van het gebied waarin deze maatregelen zijn gedacht en van andere besluiten en ontwikkelingen die het studiegebied betreffen.

### 2.2 Huidige situatie en gebruiksfuncties in het studiegebied

Het studiegebied is afgebeeld op de volgende kaart. De omvang van het studiegebied is afhankelijk van de afstand tot de ingreep waarop effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan dus per effect anders zijn. De voor het Plan-MER belangrijkste onderdelen van het studiegebied zijn de Afsluitdijk zelf, de Waddenzee en het IJsselmeer. De belangrijkste functies en waarden zijn hieronder beschreven.

Studiegebied



2.2.1

*Afsluitdijk*

De Afsluitdijk doorsnijdt de voormalige Zuiderzee; de naam voor het zeegebied dat nu de Waddenzee, het IJsselmeer, Markermeer, IJmeer en Randmeren, de Noordoostpolder, de Wieringemeerpolder en de Flevopolders beslaat.

De Afsluitdijk is aangelegd om land te winnen en om het land achter de Afsluitdijk veilig te stellen voor overstromingen. Het besluit om de Afsluitdijk en de Zuiderzeewerken uit te voeren is in 1918 genomen. De basis voor het ontwerp was in 1891 gelegd door ingenieur Lely die ten tijde van het besluit tot aanleggen minister van Waterstaat was. De dijk is vanaf het land en vanuit de werkeilanden bij Den Oever, Kornwerderzand en Breezanddijk opgespannen. De dijk werd in 1932 gesloten.

Aan de Friese zijde ter hoogte van Kornwerderzand heeft het dijkverloop een slinger die eerst naar het zuiden buigt, in een rechte lijn naar het dorp Cornwerd, en dan terugbuigt naar het noorden, waardoor de dijk ten zuiden van Zurich de Friese kust bereikt. De slinger in de dijk is gemaakt in samenhang met de 'schuine' stroomgeul

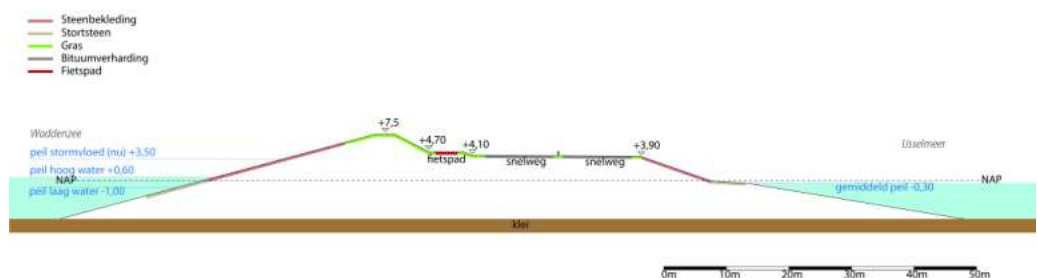
de Middelgronden. Het leek het beste om het sluisencomplex recht op de geul te plaatsen. Hierdoor kon de uitstroom van het IJsselmeer naar de Waddenzee worden vergemakkelijkt.

**Afsluitdijk bij Kornwerderzand**



De Afsluitdijk heeft een eenduidig, asymmetrisch profiel, met een hoog zeekkerend deel aan de zijde van de Waddenzee (tuimeldijk) en een laag deel aan de IJsselmeerszijde, waarop de snelweg is gelegen. Het fietspad ligt ten noorden van de snelweg, aan de voet van de tuimeldijk.

**Huidig profiel Afsluitdijk**



In de jaren 70 van de vorige eeuw is de weg over de Afsluitdijk tot een snelweg (rijksweg A7) omgevormd. Toen zijn ook de ongelijkvloerse kruisingen bij Breezanddijk, Kornwerderzand en een loopbrug over de snelweg bij het monument en bruggen over de snelweg voor de bereikbaarheid van de spuisluisen gerealiseerd. De snelweg heeft een groene tussenberm. Het profiel van de Afsluitdijk is vrijwel over de gehele lengte consequent toegepast. Ter hoogte van Breezanddijk en bij de aansluiting met Friesland is de dijk hoger.

*Sluizen*

De complexen van schutsluizen en spuisluisen bij Den Oever en Kornwerderzand maken een doorvaart voor scheepvaartverkeer en waterbeheersing mogelijk. Bij Den Oever liggen de Stevinssluisen: 15 spuisluisen en 1 schutsluis. Bij Kornwerderzand de Lorentzsluisen: 10 spuisluisen en 2 schutsluisen.

*Kleine bouwwerken*

Noodzakelijke gebouwde toevoegingen hebben vooral plaatsgevonden rondom de schutsluisen: een douanegebouw bij Kornwerderzand voor de scheepvaart, huizen voor de arbeiders aan de Afsluitdijk en later voor het sluispersoneel bij Kornwerderzand, het peilschaalgebouw en werkloodsen.

Op de plek waar de Afsluitdijk in 1932 is gesloten is op initiatief van de aannemers een monument aangelegd. Het is een uitkijktoren met een brede zwarte voet met een balkon naar het IJsselmeer. Via een wenteltrap naar boven worden de bezoekers naar een nieuw uitzicht over de dijk en op de Waddenzee geleid. Van recenter datum is een klein aantal toevoegingen: de wachthuizen voor de schutsluizen, de brug over de sluisen, nieuwe werkloosden, het pompstation en de camping bij Breezanddijk.

#### Bij Breezanddijk



#### *De stellingen*

Bijzonder onderdeel van dijk zijn de stellingen van Komwerderzand en Den Oever. De stellingen vormen complexen van bunkers en kazematten. De stellingen hadden als doel het verdedigen van zowel de waterhuishoudkundige werken als de toegang naar Noord-Holland, een snelle alternatieve route naar het westen van ons land. Om dezelfde reden zijn de spuiwerken niet samengevoegd. Mocht de ene worden uitgeschakeld, dan was er nog een ander spuumiddel.

#### *Elementen*

Tot slot zijn er diverse elementen als de grenspaal tussen Noord-Holland en Friesland, de lichtopstand en van latere datum de standbeelden van de dijkwerker en ingenieur Lely (bij het monument) die verbonden zijn aan de Afsluitdijk.

#### *Monumenten*

De stellingen, de sluisen en diverse bouwwerken en elementen staan inmiddels op de monumentenlijst.

### 2.2.2

#### *Waddenzee*

De Waddenzee is één van de grootste ononderbroken getijdengebieden ter wereld, beïnvloed door dynamische processen die voor een belangrijk deel in een onaangetaste staat functioneren. Het is daarom op wereldschaal een uniek gebied. Om deze redenen zijn op 26 juni 2009 de Nederlandse en Duitse Waddenzee door de UNESCO aangewezen als Werelderfgoed op basis van de huidige bescherming en op basis van het huidig medegebruik van de Waddenzee.

#### *Natuur en landschap*

De Waddenzee is het grootste aaneengesloten natuurgebied van West-Europa. De natuurgebieden op en aansluitend aan de Waddeneilanden zijn vrijwel geheel aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. Voor deze VHR-gebieden worden beheerplannen opgesteld. Hierin worden relaties bepaald tussen de

instandhoudingsdoelen van de relevante soorten en habitats en de vormen van gebruik van deze natuurgebieden.

Ondanks allerlei veranderingen is het Waddengebied een samenhangend geheel gebleven met een heel eigen karakter. Unieke landschappelijke kwaliteiten zijn vooral de enorme weidsheid en openheid en de natuurlijke dynamiek van eb en vloed. Daarnaast komen op de Waddeneilanden cultuurhistorisch waardevolle dorpen voor. De Waddenzee zelf vertegenwoordigt een archeologische waarde in de vorm van de aanwezigheid van een groot aantal (historische) scheepsresten.

De hoofddoelstelling van het rijksbeleid is gericht op duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en op behoud van het open landschap. Het rijk heeft in aansluiting op de Nota Ruimte het beleid voor de Waddenzee uitgewerkt in de PKB Derde Nota Waddenzee.

#### *Veiligheid en ontwikkeling*

Binnen de hoofddoelstellingen uit de PKB Derde Nota Waddenzee zijn afspraken gemaakt op het gebied van bescherming tegen overstromingen vanuit zee, de bereikbaarheid van havens en de eilanden, de economische ontwikkeling en bescherming van de in de bodem aanwezige archeologische waarden en in het gebied aanwezige cultuurhistorische waarden. In het onderzoeksprogramma 'Kenniss voor Klimaat' is de Waddenzee als één van de hotspots aangewezen.

Van belang voor de vaarroutes zijn onder meer de volgende aspecten: de capaciteit van de jachthavens, de ruimte, kwaliteit en veiligheid van de jachthavens, de beheersing van de effecten van de vaarrecreatie op de natuurwaarden in de Waddenzee en de geleiding van recreantenstromen naar alternatieve vaardoelen, zowel op de Waddenzee als op het IJsselmeer.

Eind 2008 zijn tussen de mosselvisserij, natuurorganisaties en het ministerie van (destijds) LNV afspraken gemaakt om te komen tot een transitie van de mosselsector en natuurherstel in de Waddenzee. In het Plan-MER wordt dit nader beschreven. Onderdeel van deze afspraken behelst het aanwijzen van locaties voor mosselzaadinvanginstallaties. Eén van deze locaties ligt nabij de Afsluitdijk, maar kan verplaatst worden als dit in het kader van de besluitvorming over de Afsluitdijk noodzakelijk is.

#### *Beroepsscheepvaart*

Over de Waddenzee vindt beroepsscheepvaart plaats. De gemiddelde scheepsgrootte is door de recente vlootvernieuwing fors toegenomen, hierdoor varen er minder schepen en neemt de ladingstroom toe. De drempel in de vaarweg Boontjes tussen Kornwerderzand en Harlingen wordt in 2011 verdiept naar klasse Va, om meer goederenvervoer over water naar Harlingen mogelijk te maken. De gemiddelde scheepsgrootte is door de recente vlootvernieuwing fors toegenomen, hierdoor varen er minder schepen en neemt de ladingstroom toe.

### 2.2.3

#### *IJsselmeer*

Het IJsselmeer, inclusief de oeverzones, is een belangrijk grootschalig watergebied met bijzondere kernkwaliteiten als openheid, natuur en landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Het gebied is als waterbergingsgebied en zoetwaterbekken van vitaal belang voor de veiligheid van het achterland en voor de



watervoorziening. Voor de recreatie heeft het IJsselmeer een steeds belangrijker betekenis gekregen. Vooral de grote watersport en de oeverrecreatie zijn tot ontwikkeling gekomen. Daarnaast onderstrepen andere gebruiksvormen het multifunctionele karakter van het IJsselmeer: de beroepsscheepvaart, transport door buisleidingen, visserij en de winning van delfstoffen. De kernkwaliteiten en de multifunctionaliteit van het IJsselmeer staan onder druk door een combinatie van klimaatverandering, zeespiegelstijging en bodemdaling. Door de aanleg van een extra spui (in het project ESA) wordt verwacht dat de huidige waterpeilen tot circa 2050 gehandhaafd kunnen blijven. Daarnaast zal er mogelijk sprake zijn van een geleidelijke peilverhoging in verband met de verdere zeespiegelstijging om onder vrij verval te kunnen blijven spuien naar de Waddenzee. Peilverhoging zal gepaard moeten gaan met versterking van de primaire waterkeringen langs het IJsselmeer waarvoor nu al ruimte moet worden gereserveerd. Dit wordt nader onderzocht in het kader van het Deltaprogramma Peilverhoging IJsselmeer.

Daarnaast is er sprake van een toename van ruimteclaims. Naast de bescherming en ontwikkeling van natuurwaarden ontwikkelt de recreatie op en langs het IJsselmeer zich verder, vormt de beroepsscheepvaart een milieuvriendelijk alternatief voor het vervoer over de weg, is er ruimte nodig voor dijkversterking en voor een duurzame visserijtak, en doen vormen van energievoorziening, delfstoffenwinning, specieberging en militair gebruik een beroep op de grootschalige ruimte.

#### *Water*

De voorziening van zoet water uit het IJsselmeergebied is van essentieel belang voor onder meer de drinkwatervoorziening en de landbouw. De behoefte aan zoet water voor deze functies zal naar verwachting gaan toenemen. Door de te verwachten toename van neerslagintensiteit waardoor tijdelijk niet voldoende gespuid kan worden, zal in de toekomst meer water in het IJsselmeer geborgen moeten kunnen worden. Vergroting van de spuicapaciteit in de Afsluitdijk is op relatief korte termijn al nodig.

#### *Natuur*

Het water en de oeverzones hebben (inter)nationale natuurwaarden als groot zoetwater ecosysteem en vormen een belangrijk rust-, broed-, rui- en foerageergebied voor vogels. Daarbij is de relatie met de Waddenzee en aangrenzende binnendijkse gebieden van grote betekenis. Nationaal vormt het gebied onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur en is het aangewezen als Natuurbeschermingswetgebied. Daarnaast is vrijwel het gehele IJsselmeer aangewezen als speciale beschermingszone op grond van de Europese Vogelrichtlijn. Delen langs de kust bij Wûnseradiel zijn tevens voorgedragen als Habitatrichtlijngebied. Op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn geldt de verplichting om de aangewezen natuurwaarden in en langs het IJsselmeer in stand te houden en te versterken.



#### *Recreatie en toerisme*

Het water en de oevers van het IJsselmeer zijn belangrijk voor recreatie en toerisme, waaronder ook de sportvisserij. Langs de kust liggen jachthavens en verblijfsrecreatieve accommodaties. Er zijn stranden en andere voor recreanten toegankelijke oevers waarbij natuur- en landschapsbeleving een grote rol spelen. Op het IJsselmeer is vooral de grote watersport aanwezig. De afgelopen tien jaar hebben zich langs de kust voorzieningen voor water- en oeverrecreanten verder ontwikkeld. Ontwikkelingen hebben vooral plaatsgevonden in en bij recreatiekernen. De verwachting is dat de groei geleidelijk afneemt. Wel zal het aantal vaartuigen en daarmee de vaardruk in havens en op het water verder toenemen; het zal ook drukker kunnen worden doordat men vaker gaat varen.

#### *Beroepsscheepvaart*

Voor de zwaarste beroepsscheepvaart vormt de vaarroute Amsterdam via Lelystad naar Lemmer een belangrijk onderdeel van het (inter)nationale vaarwegennet. Deze vaarroute wordt geschikt gemaakt als een klasse Vb vaarweg (2-bakduwvaart). De beroepsscheepvaart zal waarschijnlijk toenemen door toename van de lading per schip.

#### *Beroepsvisserij*

De beroepsvisserij maakt deel uit van de Zuiderzeecultuur van het gebied en is uitgegroeid tot een intensieve binnenvisserij. De betekenis voor de regionale en plaatselijke economie is relatief beperkt. In het IJsselmeer en langs de kustlijn zijn gebieden gereserveerd voor de plaatsing van fuiken. In de havens bevindt zich de infrastructuur voor de visserij. Er kan nog niet gesproken worden van een economisch en ecologisch duurzame IJsselmeervisserij. Er is sprake van overbevissing en een teruglopend en onevenwichtig visbestand. In de afgelopen jaren is een vermindering van de visserijintensiteit nagestreefd.

De dagelijkse bedrijfsvoering van de zeevisserij, die vooral vanuit Urk werd beoefend, heeft zich verplaatst naar de havens rondom de Waddenzee, vooral Harlingen en Lauwersoog. Er is nog steeds een sterke relatie met Urk, waar de visafslag en een scheepswerf zijn gevestigd.

#### *Zandwinning*

Uit het IJsselmeergebied wordt 15 tot 20% van de landelijke zandbehoefte voor de bouwsector gedekt. Het gaat om ophoogzand en beton- en metselzand. Rekening wordt gehouden met een toenemende behoefte aan zand uit het IJsselmeer.

*Diepe delfstoffenwinning*

In het IJsselmeer is naar verwachting alleen aardgas aanwezig en winbaar. In het IJsselmeer is door het rijk een concessie en een aantal boorvergunningen verleend voor de exploratie en exploitatie van diepe delfstoffen.

*Leidingen*

Door het IJsselmeer loopt een belangrijke leidingzone waar enkele hoofdtransportleidingen zijn gebundeld. Bij ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van deze leidingzone moet met het functioneren van deze leidingen rekening worden gehouden, inclusief de bijbehorende risicocontour.

*Specieberging*

In het IJsselmeer is sprake van aanvoer en afzetting van slib. Vooral voor de scheepvaart en de recreatie moeten de havens en vaargeulen op diepte worden gehouden. Hierbij komt baggerspecie vrij die verspreid of geborgen moet worden, afhankelijk van de mate van verontreiniging.

*Militair gebruik*

In het IJsselmeer ligt aan de noordwestkant een veiligheidszone vanwege schietoefeningen bij Breezanddijk. Verandering van dit militaire gebruik wordt voorlopig niet verwacht.

**2.3****Samenhang met andere besluiten en ontwikkelingen**

Het Project Toekomst Afsluitdijk kent een inhoudelijke en beleidsmatige samenhang met een groot aantal andere plannen en projecten (zie ook bijlage B). De lijst is niet aangepast aan de recente kabinetsvoornemens over nieuw beleid (zie 1.3.3.). Onderstaand zijn de meest relevante plannen en projecten benoemd en is de relatie aangegeven. Een deel van die andere plannen en projecten is (ten behoeve van de effectanalyses) opgenomen in de autonome ontwikkeling zoals die in dit Plan-MER is beschreven. Projecten, zoals de Wieringerrandmeer en de hoogwaterkering Den Oever, worden in reactie op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau in verband gebracht met het project Toekomst Afsluitdijk. Aangezien niet wordt verwacht dat deze projecten invloed hebben op de effecten van de voorliggende alternatieven voor de Afsluitdijk zijn deze projecten in dit Plan-MER verder niet betrokken.

**Overzicht beleidskader**

<b>Document</b>	<b>Ruimtelijk beleidskader</b>	<b>Relevantie voor project</b>
<b>Algemeen</b>		
Nota Ruimte (2005)	In de Nota zijn de uitgangspunten voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland vastgelegd.	Invulling geven aan de opgave voor het IJsselmeer; Goede inpassing van activiteiten in de waarden van natuur, landschap en cultuur van het IJsselmeergebied; Anticipatie op een geleidelijke stijging van het streefpeil van het IJsselmeergebied en versterking van de dijken voor de lange termijn; Ruimte voor uitbreiding van de spuicapaciteit van de Afsluitdijk op korte termijn; Behoud van de bergingscapaciteit en strategische zoetwatervoorraad.

<b>Document</b>	<b>Ruimtelijk beleidskader</b>	<b>Relevantie voor project</b>
Nationaal Waterplan (2009)	Dit plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2009 - 2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Ook worden de maatregelen genoemd die hiervoor worden genomen.	Het IJsselmeergebied is opgenomen in het Nationaal Waterplan. Specifieke doelstellingen / opgaven: Versterken van de Afsluitdijk en versterken strategische zoetwaterfunctie van het IJsselmeergebied; Onderzoek naar peilstijging IJsselmeergebied en andere oplossingsrichtingen; Mogelijkheden voor het opwekken van getijdenergie worden onderzocht bij de projecten Afsluitdijk. Bij het project Afsluitdijk wordt ook de mogelijkheid van winning van energie uit osmose verkend.
Beleidsnota waterveiligheid 2009-2015 (2009)	Deze beleidsnota is een bijlage bij het Nationaal Waterplan. Leidende principes zijn in deze beleidsnota: streven naar adequate bescherming, vergroten van de veerkracht ten tijde van een overstroming en vergroten van het aanpassingsvermogen van watersystemen met het oog op de toekomst.	Rekening houden met de drie lagenbenadering "Meerlaagsveiligheid". : - Preventie als primaire pijler van beleid; - Duurzame ruimtelijke planning; - Rampenbeheersing op orde krijgen en houden. én rekening houden met het nieuwe normenstelsel voor waterkeringen.
Deltawet- Deltaprogramma	Het Deltaprogramma bevat (onderzoek naar) maatregelen en voorzieningen voor de waterveiligheid en zoetwatervoorziening, inclusief de planning daarvan en een (globale) raming van de kosten.	Bescherming tegen overstromingen en het veiligstellen van de zoetwatervoorziening staan centraal. Het programma is kaderstellend voor de Afsluitdijk.
Stroomgebied -beheerplan Rijndelta Kaderrichtlijn Water (2009)	In de KRW Beslisnota zijn voor de Waddenzee de volgende doelen en maatregelen opgenomen (hoofdstuk 7, pag 38-43, en bijlage B8, pag 86): - herstel van de dynamiek voor zover dit bijdraagt aan de KRW doelen, zoals herstel van zoet-zoutovergangen vasteland. - herstel van habitats; - verbeteren van vispasseerbaarheid.	Rijkswaterstaat zal tot 2015 een verkenning uitvoeren naar potentiële locaties robuuste natuurlijke zoet-zout overgang (o.a. Afsluitdijk).
<b>Waddenzee</b>		
PKB Derde Nota Waddenzee (2007)	Nota waarin het rijksbeleid voor de Waddenzee voor de periode 2007-2017 wordt vastgelegd.	Duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap.
Programma naar een Rijke Waddenzee (2010)	Het programma geeft een impuls aan natuurherstel in combinatie met een duurzaam gebruik van de Waddenzee.	Het versterken van de natuurkwaliteiten van de Waddenzee (en het IJsselmeer) bij renovatie en het toekomstbestendig maken van de Afsluitdijk. Bij de renovatie van de dijk liggen de kansen voor natuur vooral in het 'verzachten' van de harde scheiding en tussen de zoet- en zoutwaterovergangen en het deels terugbrengen van de

Document	Ruimtelijk beleidskader	Relevantie voor project
(Concept) Beheerplan Natura 2000 Waddengebied	Voor alle Natura 2000-gebieden moeten beheerplannen opgesteld worden. In een beheerplan wordt vastgelegd hoe en wanneer de natuurdoelen voor een gebied gehaald worden (behoud- of verbeterdoelen).	dynamiek tussen het IJsselmeer en de Waddenzee door een zorgvuldig spuiregime en ruime vispassages. Ten tijde van het opstellen van het Plan-MER was het beheerplan Natura 2000 Waddengebied nog niet beschikbaar. Rekening houden met de instandhoudingsdoelstellingen die zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de gebieden, zoals die zijn vastgesteld (2009).
Beheer- en Ontwikkelingsplan Waddengebied (2009)	Nadere uitwerking van de PKB Derde Nota Wadden waarin het Regionaal College Waddengebied (RCW) invulling geeft aan een eigentijds beheer van de Waddenzee en kansen biedt voor nieuwe, ruimtelijke en sociaal-economische ontwikkelingen in het Waddengebied.	Beschermen en ontwikkelen van een robuust en veerkrachtig natuurgebied waarin ook op een gezonde manier gewoond, gewerkt en gerecreëerd kan worden. Ten aanzien van dit project is het herstel van een zoet-zout overgang en het deels terugbrengen van de dynamiek tussen Waddenzee en IJsselmeer via een uitgekiend spuiregime en een vispassage van belang.
Unesco	Waddenzee is wereldwijd het grootste natuurlijke systeem van zand- en slikplaten en laaggelegen, beschermende eilanden.	Handhaven natuurlijkheid van het systeem.
<b>IJsselmeer</b>		
Beleidsnota IJsselmeergebied 2009- 2015 (2009)	Deze beleidsnota is geschreven om te voorzien in een duidelijker kader voor het IJsselmeergebied. De nota beschrijft hoe het Rijk de opgaven in het gebied wil aanpakken en is onderdeel van het Nationaal Waterplan.	De volgende beleidskeuzes hebben betrekking op het project: Uitbreiding spuis capaciteit Afsluitdijk Nieuw peil besluit voor IJsselmeergebied Plaatsing windturbines is mogelijk langs de zuidkant van de Afsluitdijk Versterking Afsluitdijk i.c.m. kansen op het gebied van duurzame energie, recreatie en natuurontwikkeling.
Integrale Visie IJsselmeergebied 2030 (2002)	De visie beschrijft hoe in het IJsselmeergebied met toekomstige ontwikkelingen die extra ruimte vragen kan worden omgegaan, waarbij rekening gehouden wordt met de kernkwaliteiten van het gebied. Het gebied omvat het IJsselmeer, het Markermeer, het IJmeer en de Randmeren.	Volgens de visie moeten er maatregelen genomen worden om toekomstige ontwikkelingen in het waterbeheer van het IJsselmeergebied mogelijk te maken.
(Concept) Beheerplan IJsselmeergebied Natura 2000-gebied	Voor alle Natura 2000-gebieden moeten beheerplannen opgesteld worden. In een beheerplan wordt vastgelegd hoe en wanneer de natuurdoelen voor een gebied gehaald worden (behoud- of verbeterdoelen).	Ten tijde van het opstellen van het Plan-MER was het beheerplan Natura 2000 IJsselmeergebied nog niet beschikbaar

Document	Ruimtelijk beleidskader	Relevantie voor project
<b>Friesland</b>		
Streekplan Fryslân (2007)	In het streekplan wordt de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van de provincie aangegeven.	Ruimte reserveren voor extra spuicapaciteit in Afsluitdijk Rekening houden met de kernkwaliteiten van de landschapstypen; Stimuleren goederenvervoer over water; Stimuleren recreatie en toerisme; Impuls beroepsvaart.
Provinciaal verkeer- en vervoerplan Fryslân (2006)	In het PVVP (blz 89) wordt de sluis Kornwerderzand als knelpunt op de vaarweg voor beroeps- en recreatievaart benoemd vanwege de lange wachttijden en de afhankelijkheid van het getij. Door mogelijke peilveranderingen gaat deze situatie verslechteren en moet een passende oplossing worden gezocht.	Passende oplossing voor kunstwerken Kornwerderzand vinden.
<b>Noord-Holland</b>		
Structuurvisie van provincie Noord-Holland (2010)	In de Structuurvisie beschrijft de provincie hoe en op welke manier ze met deze ontwikkelingen en keuzes omgaat en schets ze hoe de provincie er in 2040 moet komen uit te zien.	Terughoudend voor bebouwing in het IJsselmeer; Behoud het IJsselmeer als zoetwaterbekken.
Extra spuicapaciteit Afsluitdijk <sup>1</sup>	In het kader van een afzonderlijke planstudie (MER locatiekeuze en voorlopige inrichting) is in 2007 een keuze gemaakt voor de locatie van ESA, in de knik van de dijk. De weg wordt daarbij over een brug aan de zijde van het IJsselmeer om de spui heen geleid.	De planstudie voor ESA wordt in 2010 afgerond. Realisatie van ESA is voorzien in 2016.

<sup>1</sup> Zie paragraaf 1.3.3 voor actuele inzichten omtrent waterhuishouding / waterafvoer

## 3 Ontwikkeling van Alternatieven

### 3.1 Van integrale visie naar kernen en componenten

De marktverkenning Afsluitdijk uit 2008 heeft vier integrale marktvisies opgeleverd. De samenstelling en mate van integraliteit is het resultaat van de denkkraft van marktpartijen. De visies zijn niet alleen op basis van functionele eisen ontwikkeld, maar ook op ambities voor duurzaamheid, regionale economie en innovatie en ideeën uit de samenleving. In het huidige traject om te komen tot een gedragen voorkeursbeslissing is het noodzakelijk om de marktvisies objectief vergelijkbaar te maken zonder de integraliteit kwijt te raken. Hiertoe is per visie de kern gedefinieerd: dit zijn alle elementen uit de visie met de oplossingen voor waterveiligheid en behoud van de huidige functionaliteit plus de elementen die daar onlosmakelijk mee verbonden zijn. Daarnaast zijn componenten benoemd. Componenten van de integrale visie die los te beoordelen zijn, worden omwille van de vergelijkbaarheid apart in beeld gebracht.

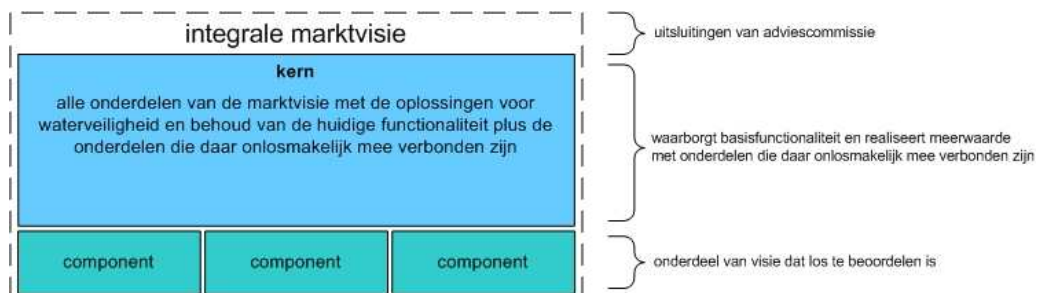
Naar aanleiding van het advies van de Adviescommissie en de bestuurlijke besluitvorming wordt een aantal onderdelen uit de oorspronkelijke visies niet nader onderzocht. Het gaat om het niet nader opnemen in de kernen dan wel de componenten van:

- Grootschalige windmolenparken.
- Grootschalige woningbouw.
- Open zoet-zoutverbindingen in het IJsselmeer (beheerste zoet-zoutverbindingen worden wel meegenomen).
- Hoogwaardige OV-verbindingen – waarbij geldt dat een toekomstig besluit over hoogwaardig OV niet onmogelijk moet worden gemaakt.

De definitie is dan (zie onderstaand figuur)

- Integrale visie = oorspronkelijke integrale visie zoals door marktpartijen ontwikkeld als tijdens de Marktverkenning Afsluitdijk 2008.
- Kern = alle onderdelen van de visie met de oplossingen voor waterveiligheid en behoud van de huidige functionaliteit plus de onderdelen die daar onlosmakelijk mee verbonden zijn. De kern voldoet daarmee aan de basis functionaliteit.
- Component = een integraal onderdeel van de visie dat wel afzonderlijk beoordeelbaar is en waarvan de effecten omwille van vergelijkbaarheid apart in beeld worden gebracht.

#### Uitsplitsing van visies in kernen en componenten



Het ontrafelen van de integrale visies tot kernen en componenten is geen onderdeel van het Plan-MER. Deze uitsplitsing is uitgevoerd door Rijkswaterstaat en dient als

input voor het effectonderzoek. In het kader van het Plan-MER is wel getoetst of deze uiteenrafeling vanuit de optiek van milieueffectrapportage zinvol en effectief is.

Naast de tot kern uitgewerkte integrale visies zijn er twee alternatieven die door Rijkswaterstaat zelf zijn ontwikkeld. Deze alternatieven bestaan uit alleen een kern. Componenten zijn hierbij in beginsel niet van toepassing. In de uiteindelijke besluitvorming kunnen wel componenten vanuit andere alternatieven aan deze kernen worden toegevoegd.

In hoofdstuk 2 is al ingegaan op de functionele eisen op basis waarvan de alternatieven zijn ontworpen en is de huidige vormgeving van de dijk beschreven.

In dit hoofdstuk zijn de alternatieven nader beschreven. Per alternatief is eerst beschreven wat de kern is en welke componenten onderscheiden zijn. Daarna is een eerste analyse opgenomen van de essentiële verschillen tussen de kernen en is nader aangegeven hoe in het Plan-MER met de componenten is omgegaan. Daarbij is de oorsprong van het ontwerp (overheid of marktpartij) voor het Plan-MER niet relevant. Het gaat om de volgende alternatieven:

- Basisalternatief (Ba);
- 2100-Robuust; (21R);
- Monument in Balans (MiB);
- Natuurlijk Afsluitdijk (NA);
- WaddenWerken (WW);
- WaterMachine (WM).

## **3.2 Beschrijving van de alternatieven**

### *3.2.1 Basisalternatief*

#### **Kern:**

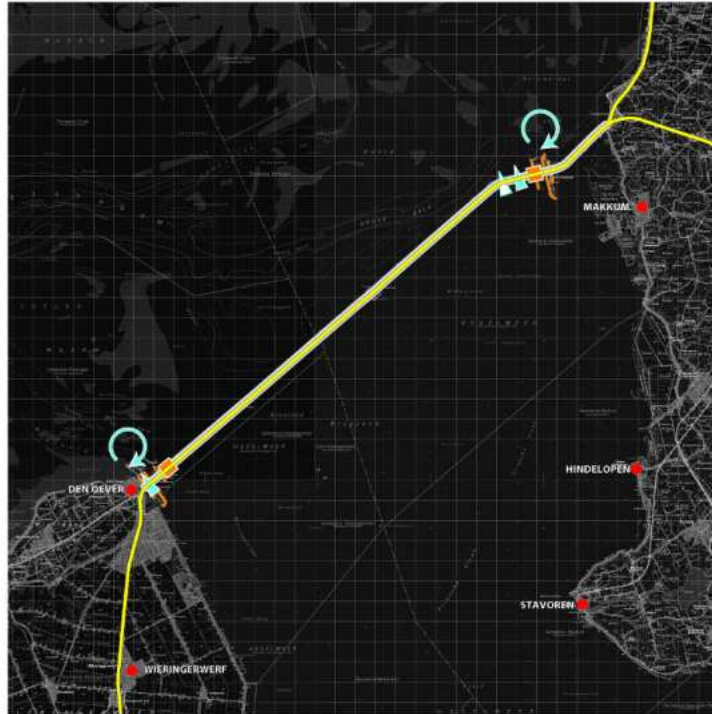
Het Basisalternatief (Ba) is de minimale variant. Dit is de minst ingrijpende oplossing om aan de vereiste niveaus voor waterkering en – huishouding te voldoen. In dit alternatief wordt de dijk overslagbestendig gemaakt. Het dwarsprofiel van het dijklichaam wordt aangepast; het talud wordt iets flauwer gemaakt om aan stabiliteitseisen te kunnen voldoen. Hierdoor kan het fietspad niet op de huidige locatie worden gehandhaafd. Het profiel wordt iets verbreed aan de IJsselmeerzijde zodat er een fietspad aangelegd kan worden aan de IJsselmeerzijde van de rijksweg.

De kunstwerken worden gerenoveerd en zodanig versterkt dat het basisalternatief op het gebied van veiligheid zal blijven voldoen aan de eisen van de Waterwet. Het Basisalternatief voldoet – na het overslagbestendig maken en renoveren – echter niet aan de projecteis dat de alternatieven tot 2100 probleemoplossend moeten zijn.

Vanwege de doorgaande effecten van klimaatverandering, waardoor er nog hogere overslagdebieten optreden, en door de veroudering van kunstwerken, zijn na 2050 nieuwe substantiële verbetermaatregelen aan het dijklichaam en de kunstwerken noodzakelijk. Voor het dijklichaam wordt er in dit Plan-MER van uit gegaan dat de versterking in 2050 door middel van een traditionele verhoging (conform het alternatief '2100-Robuust') wordt gerealiseerd. Voor alle vier kunstwerken is het uitgangspunt dat in 2050 nieuwbouw noodzakelijk is.



**Basisalternatief**



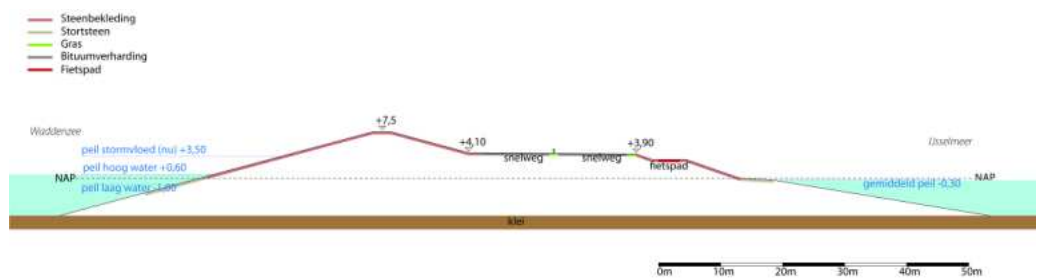
**Legenda**

-  Spui
-  Esa
-  Renovatie op huidige locatie
-  Ingrepen aan sluizencomplex
-  Sluizencomplex

**Kenmerkende dimensies en elementen kern Basisalternatief (Ba)**

Basisprincipe veiligheid	Overslagbestendig
Hoogte boven NAP	+ 7,5 m
Breedte	95 m (profiel ca 5 m verbreed)
Schutsluizen	Den Oever en Kornwerderzand: renovatie, na 2050 nieuwbouw op huidige locatie
Spuien	ESA Renovatie Den Oever en Kornwerderzand, na 2050 nieuwbouw
Autosnelweg	2x2 rijstroken op huidige locatie
Fietspad	Verplaatsing naar IJsselmeerkant
Aanvullende werken naast de dijk	Geen

**Doorsnede van het basisalternatief**



**Componenten:**

Het basialternatief kent geen componenten.

3.2.2

*2100-Robuust*

**Kern:**

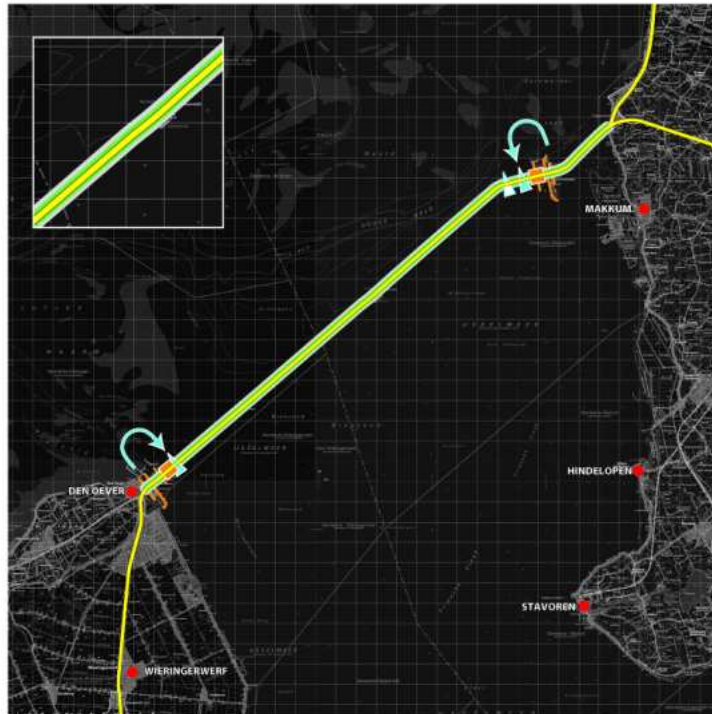
2100-Robuust (21R) vormt ten opzichte van het basialternatief een meer ingrijpende aanpassing waarmee direct alle technische maatregelen worden genomen om tot 2100 aan de veiligheidsnorm te kunnen voldoen. De kruin van de dijk wordt hierin verhoogd tot circa tien meter boven NAP. Op een niveau van circa vijf meter boven NAP wordt aan de waddenkant een buitenberm aangelegd ten behoeve van inspectie en onderhoud. Deze berm beperkt de golfloop en daarmee ook de benodigde kruinverhoging. Dit onderhoudspad doet tevens dienst als fietspad.

De dijk wordt circa dertig meter breder richting IJsselmeer en de snelweg wordt verschoven en verbreed. De verbreding vindt plaats aan de IJsselmeerkant om verschillende redenen:

- De bekleding aan de waddenkant is over het grootste deel goed, en hoeft dan niet vervangen te worden.
- De functie van de keileemkade aan de wadkant kan behouden blijven.
- Eerder zijn al delen van de Afsluitdijk naar de IJsselmeerkant uitgebreid (bij Breezanddijk, en tussen Komwerderzand en de Friese kust), waardoor er opnieuw een uniform profiel ontstaat.
- Voorziene uitbreiding voor ESA is ook aan de IJsselmeerkant.
- Aan de IJsselmeerkant is de uitvoering eenvoudiger; minder golven; geen getij.
- Uitbreiding aan de IJsselmeerkant voorkomt effecten op de morfologie van de Waddenzee; die is gevoeliger dan het watersysteem van het IJsselmeer.

In 2100-Robuust worden de kunstwerken direct vernieuwd (nieuwe spuisluizen naast de huidige spuisluizen) en wordt de veiligheid van beide schutsluiscomplexen gewaarborgd door een keersluis aan de wadkant.

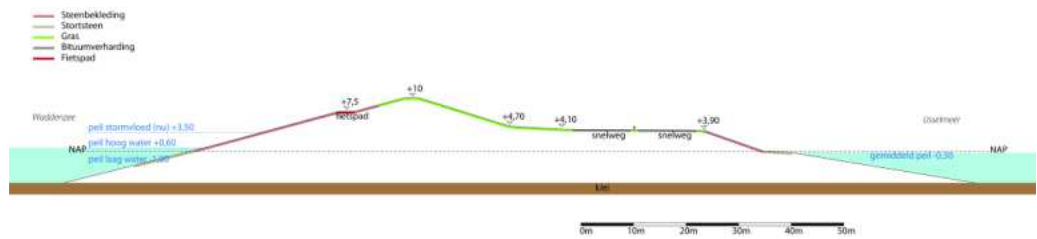
**Alternatief 2100-Robuust**



**Kenmerkende dimensies en elementen kern 2100-Robuust (21R)**

Basisprincipe veiligheid	Voldoende hoogte en breedte
Hoogte boven NAP	+ 10 m
Breedte	120 m (profiel met ca 30 meter verbreed)
Schutsluizen	Den Oever; Keersluis en nieuwbouw schutsluis Komwerderzand; Keersluis en nieuwbouw schutsluis
Spuien	ESA Nieuwbouw Den Oever oostelijk van huidige spui; Nieuwbouw Kornwerderzand westelijk van huidige spui
Autosnelweg	2x2 rijstroken verbreed en verschoven richting IJsselmeer
Fietspad	Waddenkant
Aanvullende werken naast de dijk	Geen

**Dwarsdoorsnede van het alternatief 2100 Robuust**



**Componenten:**

Het alternatief 2100-Robuust kent geen componenten.

3.2.3

*Monument in Balans*

**Kern:**

Monument in Balans zet in op soberheid vanuit de visie dat de dijk zoveel mogelijk de dijk moet blijven. In het profiel wordt slechts één belangrijke wijziging aangebracht: om aan de basisfunctionaliteit te voldoen is er gekozen voor het plaatsen van een stormschild over de gehele lengte op de huidige dijk.

De autoweg kan daardoor op de huidige locatie blijven liggen. Het fietspad komt op de kruin tegen de zuidzijde van het stormschild te liggen. Fietsers houden zo zicht op het IJsselmeer en kunnen ook over het schild de Waddenzee zien. Voor de kunstwerken zijn in de integrale visie voorzieningen opgenomen die in de splitsing tussen kern en componenten bij de componenten zijn ondergebracht omdat ze niet essentieel zijn voor waterveiligheid en waterbeheer. Om toch een kern te houden die volledig functioneel is, wordt voor de kern qua kunstwerken uitgegaan van de maatregelen uit het alternatief 2100-Robuust.

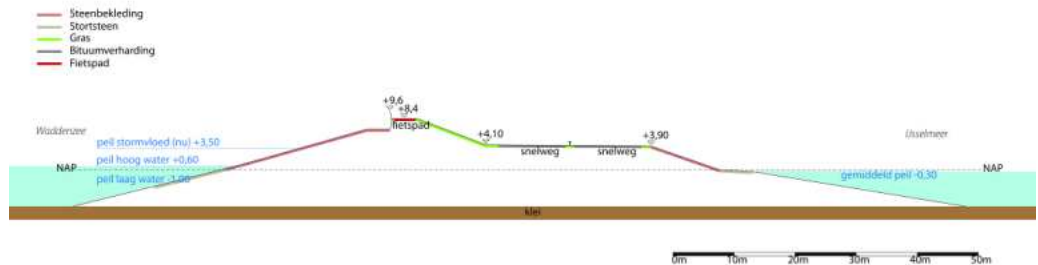
**Alternatief Monument in Balans**



**Kenmerkende dimensies en elementen kern Monument in Balans (MiB)**

Basisprincipe veiligheid	Stormschild
Hoogte boven NAP	Dijk + 8,4 m; schild + 9.6 m
Breedte	90 m
Schutsluizen	Den Oever; Keersluis en nieuwbouw schutsluis Kornwerderzand; Keersluis en nieuwbouw schutsluis
Spuien	ESA Nieuwbouw Den Oever oostelijk van huidige spui; Nieuwbouw Kornwerderzand westelijk van huidige spui
Autosnelweg	2x2 rijstroken op huidige locatie
Fietspad	Kruin van de dijk, aan zuidkant van stormschild
Aanvullende werken naast de dijk	Geen

## Doorsnede van het alternatief Monument in Balans



### Componenten:

Het alternatief Monument in Balans kent de volgende componenten:

- Een kwaliteitsimpuls (leefbaarheid, duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit) voor de Poorten van Friesland (omgeving Zürich) en Noord-Holland (omgeving Den Oever). In Fryslân krijgt de economie een impuls met maatregelen gerelateerd aan watersport of waterrecreatie, mogelijkheden voor de haven van Harlingen, de jachtbouw in Makkum, het opnieuw onder water zetten van drie drooggemalen Friese meren. In Noord-Holland haakt Monument in Balans' aan bij het Wieringerrandmeeproject waarbij van de gemeente Wieringen weer een eiland gemaakt wordt. In de component zitten het verbeteren van de vaarverbinding tussen het randmeer en het IJsselmeer (naviduct, aanpak N99 en alternatieve route naar Den Helder). Voor beide Poorten herstel van kwaliteiten van het estuarium en kweldervorming voor de bestaande kusten, inclusief mogelijkheden voor zilte teelt.
- Nieuwbouw naviduct nabij Kornwerderzand (klasse Vb) inclusief geleidedammen; de grotere sluis faciliteert regionale ontwikkelingen, bijvoorbeeld de scheepsbouw in Lemmer en Makkum; na de realisatie van dit naviduct krijgt de schutsluis bij Den Oever beperkte(re) openingstijden.
- De bestaande schutsluis bij Kornwerderzand veilig buiten gebruik stellen voor de scheepvaart en benutten als vispassage.
- Aanleg van een afsluitbare zout-zoetovergang nabij Makkum met gebruik van de huidige schutsluis als vispassage en een strekdam tussen Kornwerderzand en Makkum.
- Alternatieve vaarroute naar Harlingen welke aansluit op het beoogde naviduct Kwz; aan de wadzijde komt de geul hier vlakbij de dijk op de beoogde naviductlocatie; aan de IJsselmeerzijde moet een geul worden uitgebaggerd.
- Eiland van innovatie (proeftuin duurzame energie) op Breezanddijk met o.a. pilot Blue Energy.
- Duurzaamheidscentrum op het eiland van innovatie.
- Blue Energy centrale tussen de knik en Kornwerderzand (in combinatie met verbraking t.b.v. estuariumkust) aan de waddenzijde; te realiseren vanaf 2030; de centrale (200MW) vereist een gebouw van ca 2,5 ha oppervlakte en ca 10 m hoogte.
- Plint 21<sup>e</sup> eeuw aan de IJsselmeerkant (vanaf 2050), met ruimte voor aanvullende fietsroute, HOV, en zonnepanelen over een lengte van 20 km langs de dijk.
- Aanvullend recreatief gebruik Kornwerderzand.

Het stormschild, als onderdeel van het alternatief Monument in Balans



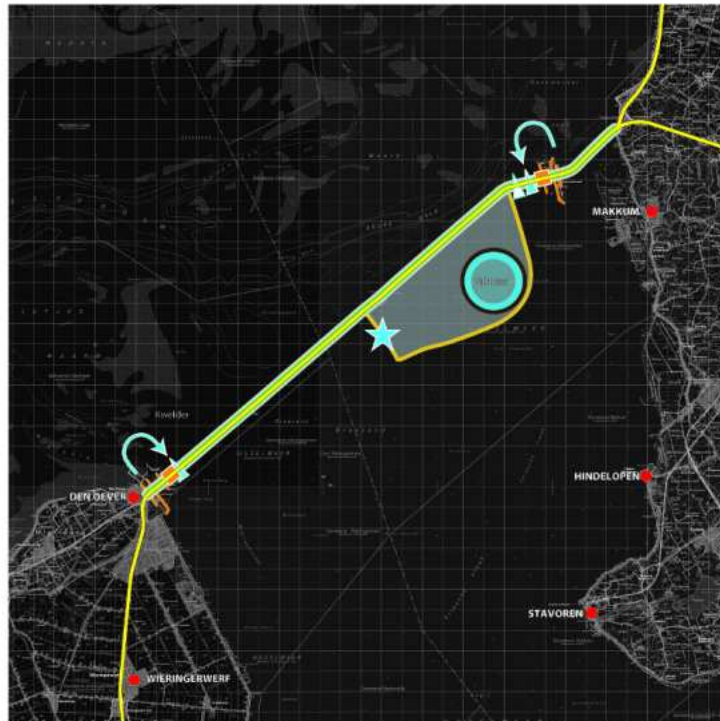
#### 3.2.4 *Natuurlijk Afsluitdijk*

**Kern:**

De visie Natuurlijk Afsluitdijk (NA) voorziet in een versterking van de dijk door een combinatie van toepassing van een buitenberm, binnenwaartse verlegging van de kruin, versterking van het binnenbeloop en verbreding van de dijk met gelijktijdig verlegging van de infrastructuur.

De dijk zelf lijkt daarmee in zijn verschijningsvorm op het alternatief 21R. In de visie zijn veiligheid, waterbeheer en duurzame energie geïntegreerd. Daarnaast introduceert de visie een tweede dijk, parallel aan de Afsluitdijk, door het IJsselmeer die de basis kan vormen voor nieuwe functies op het gebied van natuur en recreatie.

**Alternatief Natuurlijk Afsluitdijk**



**Legenda**

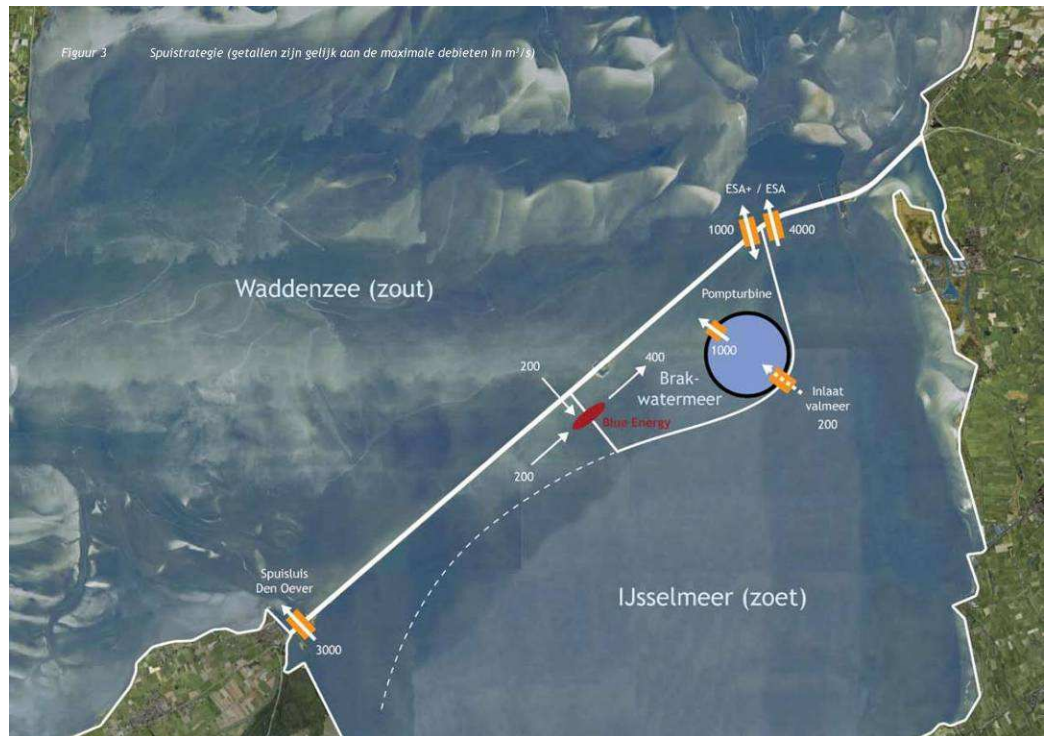
-  Spui
-  Esa
-  Nieuwbouw op nieuwe locatie
-  Ingrepen aan sluiscomplex
-  Sluiscomplex
-  Blue-Energy centrale

Het zand voor de verbreding wordt gewonnen door de aanleg van een "Valmeer", waarin ook duurzame energie kan worden opgewekt (peak shaving, dus geen nettoproductie van energie).

Met het Valmeer (dijk op 5 meter boven NAP; diepte 15 meter onder NAP; diameter 3 km) en de naastliggende Blue Energy-centrale wordt voorzien in extra spuicapaciteit voor het IJsselmeer. Gekoppeld aan het Valmeer komt een Natuurlijk in het IJsselmeer, waardoor een brak tussenmeer ontstaat direct aan de westzijde van ESA. Het brak tussenmeer wordt gevoed door de brakke uitlaat van de BE-centrale. De BE-centrale voert een continue stroom water af vanuit het IJsselmeer naar het brakke tussenmeer, wat bij laag water verder uitstroomt in de Waddenzee. Het tussenmeer staat door middel van een "doorlaatwerk" in open verbinding met de Waddenzee.



**Spuiregime Natuurlijk Afsluitdijk.**



Door de spui mogelijkheden die het Valmeer en de BE-centrale bieden kan de spui bij Komwerderzand buiten werking worden gesteld. De spui bij Den Oever wordt vernieuwd.

Ook de schutsluizen worden versterkt. In de integrale visie zijn hier naviducten opgenomen. Aangezien deze naviducten als component worden geanalyseerd is in deze kern de oplossing met een keersluis en een nieuwe sluis zoals in 2100Robuust voorzien.

**Kenmerkende dimensies en elementen kern Natuurlijk Afsluitdijk (NA)**

Basisprincipe veiligheid	Verhoging en verbreding
Hoogte boven NAP	9.35 m
Breedte	120 m
Schutsluizen	Den Oever; Keersluis en nieuwbouw schutsluis Komwerderzand; Keersluis en nieuwbouw schutsluis
Spuien	ESA Nieuwbouw Den Oever oostelijk van huidige spui; Spuicapaciteit via Valmeer/Blue Energy-centrale westelijk van ESA
Autosnelweg	Aanleg doorlaat-werk Spui Komwerderzand buiten bedrijf 2x2 rijstroken verbreed en verschoven richting IJsselmeer

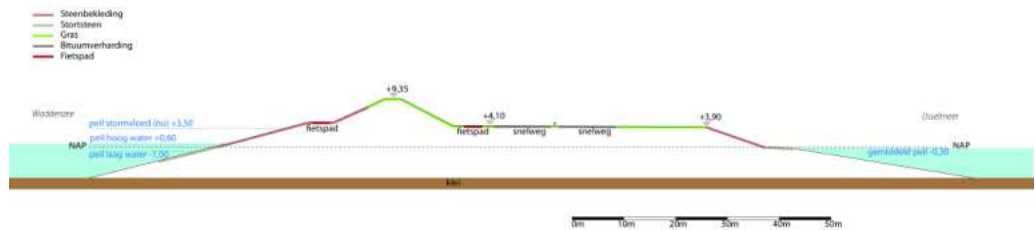
Fietspad

Aanvullende werken naast de dijk

Waddenkant, onderaan de dijk langs de snelweg

Valmeer met oostelijk deel Natuurlijk Blue Energy-centrale op eiland

**Doorsnede van het alternatief Natuurlijk Afsluitdijk**



**Componenten:**

Het alternatief Natuurlijk Afsluitdijk kent de volgende componenten:

- Duurzaamheidscentrum;
- Solar wall (zonne-energiecentrale; 20 MW);
- Vliegers ten behoeve van opwekking windenergie, capaciteit 150 MW;
- Naviduct Kornwerderzand;
- Naviduct Den Oever;
- Westelijk deel van de Natuurlijk.

3.2.5

*Waddenwerken*

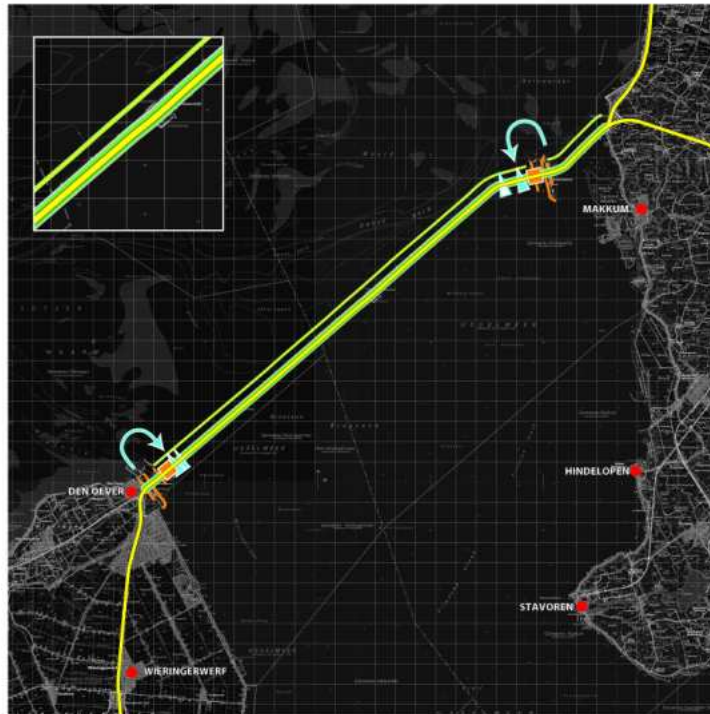
**Kern:**

Het uitgangspunt van WaddenWerken (WW) is dat de Waddenzee een tekort heeft aan (vooral) jonge kwelders. In de visie is ervoor gekozen om het dijklichaam met kwelders te verbreden, waarmee een kering ontstaat die meegroeit met de zee. Tussen Afsluitdijk en kwelders wordt een zandnok aangelegd: een zandlichaam aan de wadzijde van de dijk, waarvan de hoogte eenvoudig kan worden aangepast. Deze zandnok wordt afgedekt met klei en gras, waardoor een groen dijklichaam ontstaat. De Afsluitdijk houdt haar huidige profiel.

Voor het verbeteren van de veiligheid is alleen de aanleg van de zandnok essentieel. Dit vormt een hooggelegen voorland, dat de golfaanval op de Afsluitdijk reduceert. De kwelder heeft geen functie voor het waarborgen van de veiligheid, maar kan wel de zandnok beschermen tegen afkalven en zo extra stabiliteit bieden. Die stabiliteit kan echter ook worden bereikt, zónder voorliggende kwelder, maar door een extra verbreding van de zandnok te realiseren. Derhalve is in de kern alleen de zandnok (met een extra breedte van 25 meter) opgenomen, en wordt het volledige kweldergebied als component beschouwd. Verder wordt het binnentalud van de dijk iets minder steil gemaakt. Dit brengt met zich mee dat het fietspad wordt verplaatst naar de zandnok.

Het benodigde zand voor de zandnok wordt gewonnen in het IJsselmeer, in een zone op enige afstand van de Afsluitdijk. Door de zandwinning wordt hier bewust een verdiepte bodem met veel reliëf gemaakt. Hierdoor neemt de gevoeligheid voor opwarming van het IJsselmeer in deze zone iets af.

**Alternatief  
Waddenwerken**



**Legenda**

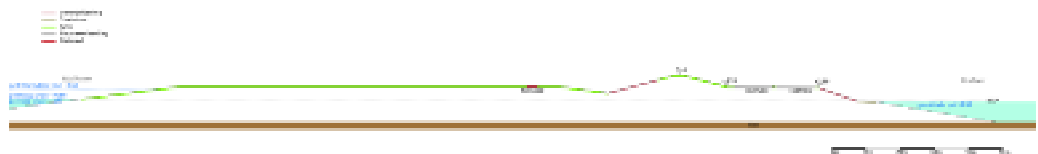
-  Spui
-  Esa
-  Nieuwbouw op nieuwe locatie
-  Renovatie op huidige locatie
-  Ingrepen aan sluiscomplex
-  Sluiscomplex
-  Kweldernok

Voor de kunstwerken zijn in de integrale visie voorzieningen opgenomen die in de splitsing tussen kern en componenten bij de componenten zijn ondergebracht omdat ze niet essentieel zijn voor waterveiligheid en waterbeheer. Om toch een kern te houden die volledig functioneel is, wordt voor de kern qua kunstwerken uitgegaan van de maatregelen uit het alternatief 2100-Robuust. Het spuieregime wordt zodanig ingesteld dat de invloed van de zoetwaterbellen in de Waddenzee wordt beperkt. Dit wordt bereikt door de overmaat aan spuicapaciteit na realisatie ESA gericht in te zetten door op de meest geschikte momenten (afgaand tij) zo kort mogelijk te spuien.

### Kenmerkende dimensies en elementen kern WaddenWerken (WW)

Basisprincipe veiligheid	Voldoende hoogte en breedte door zandnok; tuimeldijk verflauwd tot 1 :3
Hoogte boven NAP	Dijk: +7,5 m Zandnok: + 4,25
Breedte	Dijk: 90 m Zandnok: 150 m
Schutsluizen	Den Oever; Keersluis en nieuwbouw schutsluis Komwerderzand; Keersluis en nieuwbouw schutsluis
Spuien	ESA Nieuwbouw Den Oever oostelijk van huidige spui; Nieuwbouw Kornwerderzand westelijk van huidige spui
Autosnelweg	2x2 rijstroken op huidige locatie
Fietspad	Op de zandnok
Aanvullende werken naast de dijk	Zandnok

#### Doorsnede van het alternatief Waddenwerken



#### Componenten:

Het alternatief Waddenwerken kent de volgende componenten:

- Kwelderzone van 500 tot 1500 hectare;
- Luwtebanken als afscherming voor de kwelders en als rustplaats voor vogels en zeehonden;
- Zout-zoetovergang bij Den Oever met een permanente kleine spui;.
- Aanleg van een zout-zoetovergang nabij Makkum ("Makkumerbrak");
- De vorming van een onderwaterlandschap in het IJsselmeer t.b.v. de zandwinning;
- De hoge waddenbruggen over de voorhavens en spuicomplexen en herinrichten oude routes;
- Blue Energy-centrale bij de zout-zoetovergang van DO op pilot formaat, met mogelijke opschaling tot 25-50 MW;
- Klimaat- /duurzaamheidscentrum bij Kornwerderzand; eerste module gericht op Waddenwerken;
- Buitendijks fietspad [2020];
- HOV-as op de zandnok.

**Kwelders aan de Waddenzeezijde, het belangrijkste kenmerk van de visie Waddenwerken, in het Plan-MER als component geanalyseerd**



### 3.2.6

#### *WaterMachine*

**Kern:**

De visie is ontwikkeld op basis van de ambitie om moerassige en brakke natuursystemen toe te voegen en de dijk zelf zoveel mogelijk in zijn waarde te laten. Het dijklichaam wordt over een afstand van 25 km overslagbestendig gemaakt. Dat kan met de huidige kennis over sterkte van materialen tot 2065 worden toegepast. De overige 5 kilometer wordt verhoogd.

De Afsluitdijk verandert enigszins van vorm; de kruin wordt iets verhoogd en het binnentalud verflauwd om aan stabiliteitseisen te kunnen voldoen. Het fietspad wordt verplaatst naar de IJsselmeerzijde. Hiervoor wordt het dijkprofiel aan de IJsselmeerzijde met ca 8 meter verbreed. Bovendien wordt de dijk over de gehele oppervlakte bekleed met asfalt of steen dat opgewassen moet zijn tegen de kracht van het overslaande water.

Vanwege de doorgaande effecten van klimaatverandering waardoor er nog hogere overslagdebieten optreden, en de veroudering van kunstwerken, zijn na 2065 nieuwe substantiële verbetermaatregelen aan het dijklichaam en de kunstwerken noodzakelijk. Voor het dijklichaam wordt er in deze Plan-MER van uit gegaan dat de versterking in 2050 door middel van een traditionele verhoging (conform het alternatief '2100-Robuust') wordt gerealiseerd. Voor alle vier kunstwerken is het uitgangspunt dat in 2050 nieuwbouw noodzakelijk is.

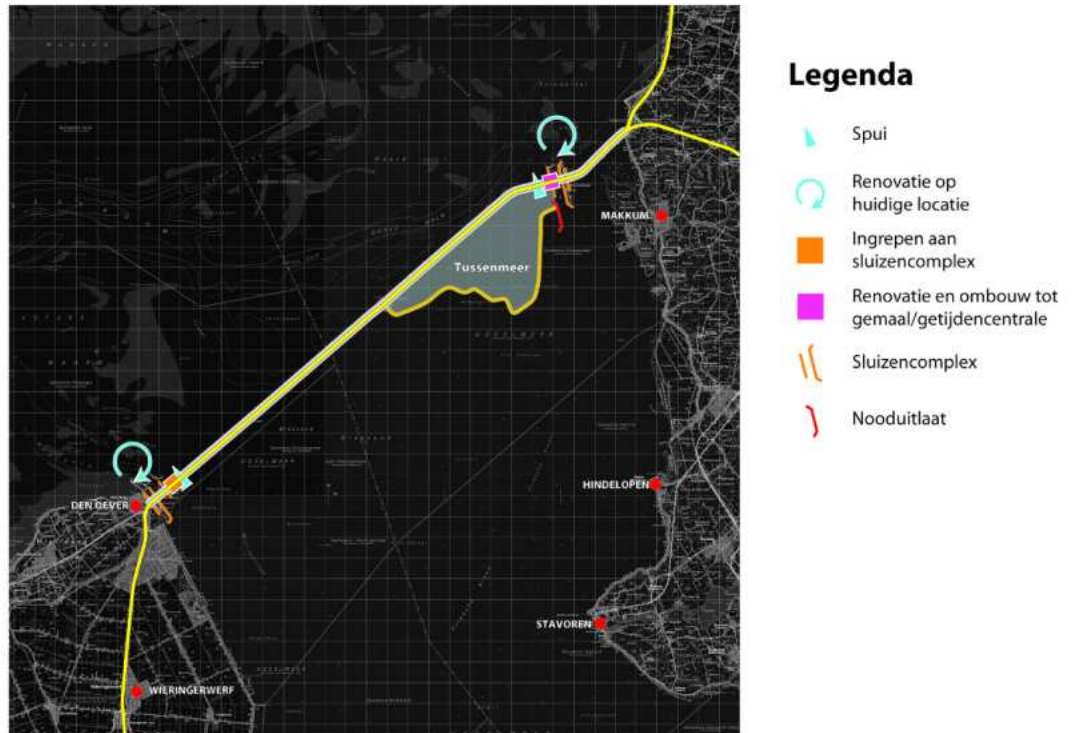
In het oostelijk deel van het IJsselmeer (oostelijk van Breezanddijk) wordt een zanddam aangelegd voor de opvang van zoutoverslaand water in een tussenmeer met getijdenwerking wat potenties heeft voor natuurontwikkeling (zoet-zoutovergang met kleine permanente lokstroom uit het IJsselmeer; kwelders; vispassages) en een rol speelt in het waterbeheer. Er is een "nooduitlaat" opgenomen aan het oostelijk eind van de zanddam zodat onder extreme omstandigheden voldoende water kan worden afgevoerd.



Aangezien in de oorspronkelijke visie niet is uitgegaan van de realisatie van ESA zijn er binnen dit alternatief twee varianten: zonder en met ESA. De dijk zelf is in beide varianten identiek.

**Alternatief  
Watermachine, variant  
zonder ESA.**

- **WM zonder Esa (WMz)**



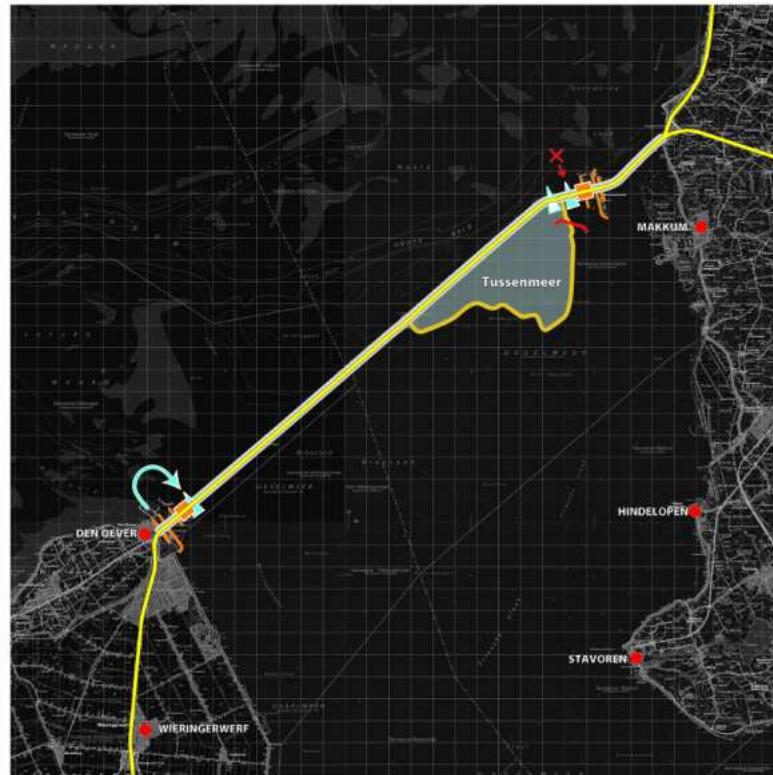
In deze variant wordt uitgegaan van ombouw van het spuicomples bij Komwerderzand tot een gemaal annex getijdencentrale door pompen in de openingen van de spuikokers aan te brengen. Het gemaal levert extra flexibiliteit voor de waterhuishouding op. In normale situaties wordt het overtollige water uit het IJsselmeer gespuid via Den Oever en is het gemaal / de getijdencentrale 'aangesloten' op het tussenmeer. De pompen werken dan als turbines en wekken getijdenenergie op.

In een situatie van extreme rivierafvoer wordt het gemaal aangesloten op het IJsselmeer door kleppen open te zetten van de "nooduitlaat" in een aan te leggen dam die de Afsluitdijk verbindt met de zanddam. De pompen kunnen dan worden gebruikt om overtollig IJsselmeerwater af te voeren.

Door de realisatie van de 'watermachine' kan zoet water gemakkelijker worden vastgehouden bij droogte of juist worden afgevoerd bij extreme rivierafvoer. Dit maakt het ook mogelijk het peil van het IJsselmeer direct met 0,25 meter op te zetten wat de zoetwatervoorraad vergroot.

**Alternatief  
Watermachine,  
Variant met ESA**

• **WM met ESA (WMm)**



**Legenda**

-  Spui
-  Buiten bedrijf stellen
-  Esa
-  Nieuwbouw op nieuwe locatie
-  Ingrepen aan sluisencomplex
-  Sluisencomplex
-  Nooduitlaat

In de variant met ESA wordt ESA niet als spuivoorziening gebouwd maar als pomp-turbinevoorziening in de Afsluitdijk (PTA). De spuivoorziening bij Kornwerderzand wordt dan buiten gebruik gesteld. De ligging van de zanddam blijft gelijk; de nooduitlaat verschuift enigszins naar het westen ten opzichte van WMz (in het verlengde van ESA/PTA). Met ESA gaat de spui bij Kwz in dit alternatief dicht.

**Kenmerkende dimensies en elementen kern WaterMachine (WM)**

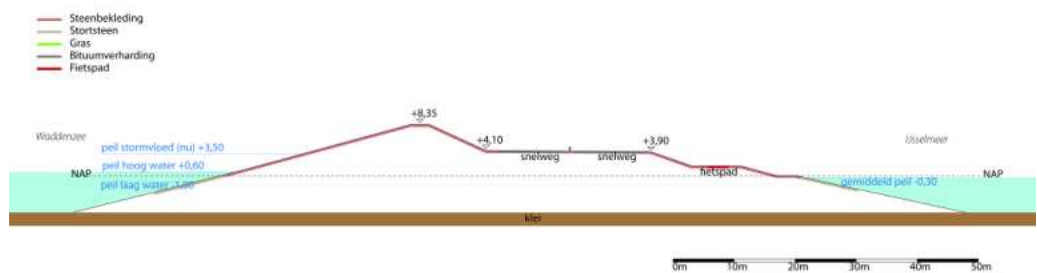
Basisprincipe veiligheid	Overslagbestendigheid
Hoogte boven NAP	Dijk: + 8,35 m
Breedte	Dijk: 98 m (verbreding dijkprofiel met ca 8 meter)
Schutsluizen	Nieuwbouw schutsluis voor zowel DO als KWZ
Spuien	Zonder ESA: Nieuwbouw Den Oever; Renovatie en ombouw Kornwerderzand tot gemaal/getijdencentrale
	Met ESA: Nieuwbouw Den Oever; Realisatie ESA als PTA (incl. getijdencentrale)

Autosnelweg  
 Fietspad  
 Aanvullende werken naast de dijk

Kornwerderzand buiten bedrijf  
 2x2 rijstroken op huidige locatie  
 Op dijkverbredening aan IJsselmeerzijde  
 Oostelijk deel zanddam met verondiept  
 tussenmeer; nooduitlaat; zoetwaterinlaat

Met ESA verschuift de nooduitlaat iets  
 naar het westen tot in de lijn van ESA.

**Doorsnede van het  
 alternatief WaterMachine**



**Componenten:**

Het alternatief WaterMachine kent de volgende componenten:

- Aanleg van een nieuw navigatieduct bij Kornwerderzand (klasse Va);
- Verondieping getijdenbekken maakt ontwikkeling van estuariene natuur mogelijk, inclusief mogelijkheden voor zilte teelt;
- Recreatie en ankerbaai Fryske hop; een baai van 85 ha met een bosatol met recreatiewoningen en een hotel, gekoppeld aan de Zanddam en aan de landzijde verbonden met Kornwerderzand;
- Blue Energy-centrale, als pilot bij Breezanddijk, aan de IJsselmeerkant;
- Duurzaamheidscentrum;
- Aanleg westelijke deel van de zanddam;
- Realisatie zonnecellen op het talud aan de IJsselmeerkant, tussen het fietspad en de snelweg.

**3.3**

**De kernen vergeleken**

Voor het begrip van het onderscheid tussen de alternatieven, zijn de verschillen in de ingrepen gericht op de hoofdthema's veiligheid en waterbeheer en enkele andere kernverschillen samengevat in onderstaande tabel.



## Kenmerken van de kernen.

Ontwerpeigenschap	Basis	2100- Robuust	Monument in Balans	Natuurlijk Afsluitdijk	Wadden- Werken	Water- Machine (z/m) <sup>2</sup>
Voldoet aan veiligheidsseis tot	2050/2100	2100	2100	2100	2100	2065/2100
Hoofdrichting borging waterveiligheid	Op de dijk	Op de dijk	Op de dijk	Op de dijk	Wad	Op de dijk
Versterking hard/zacht, natuurlijk/artificieel	Hard, Artificieel	Hard, natuurlijk (zand/klei)	Hard, artificieel	Hard, natuurlijk (zand/klei)	Zacht, natuurlijk (zand, slib)	Hard, artificieel
Richting verbreding dijklichaam	IJsselmeer (beperkt)	IJsselmeer	Niet	IJsselmeer	Wad	IJsselmeer (beperkt)
Beeld van de dijk verhard of gras	Verhard	Gras	Verhard	Gras	Gras	Verhard
Aanvullen de ingrepen naast de dijk (ruimtelijk/ visueel)	Niet	Niet	Niet	IJsselmeer	Wad	IJsselmeer
Ruimte voor nieuwe natuur in de kern opgenomen	Niet	Niet	Niet	IJsselmeer	Wad (zandnok)	IJsselmeer
Spuicapaciteit	ESA + DO/Kwz versterkt;  vernieuwen na 2050	ESA + DO/Kwz nieuw	ESA + DO/Kwz nieuw	ESA + DO nieuw+ Valmeer/ blue energy	ESA + DO/Kwz nieuw	Zonder ESA: DO: nieuwbouw Kwz: ombouw+ pompcapa- citeit  Met ESA: DO nieuwbouw; ESA/PTA geïntegreerd; Kwz buiten bedrijf
Schutsluizen	Renovatie DO+ Kwz vernieuwen na 2050	NieuwDO+ Kwz Met Keer- sluizen	NieuwDO+ Kwz Met Keer- sluizen	NieuwDO+ Kwz Met Keer- sluizen	NieuwDO+ Kwz Met Keer- sluizen	Nieuw DO+ Kwz Met Keer- sluizen  (zonder met ESA)
Zandbron/	Niet nodig	Niet bepaald	Niet nodig	IJsselmeer, Valmeer	IJsselmeer, onderwater- landschap	IJsselmeer, grote putten

ESA = Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk ; DO = Den Oever; Kwz = Kornwerderzand

<sup>2</sup> z/m: zonder/met ESA

### 3.4 Componenten

In de voorgaande paragrafen zijn per alternatief componenten benoemd. Enkele horen specifiek bij de kern waarbij ze genoemd zijn; andere componenten kunnen in principe aan elke kern worden gekoppeld. Voorbeelden van het eerste zijn de tweede fasen van de werken in het IJsselmeer in de alternatieven Natuurlijk Afsluitdijk en WaterMachine. Voorbeelden van het tweede zijn het duurzaamheidscentrum en zonnecellen.

Verder kent een aantal componenten verschillende uitvoeringsvormen, bijvoorbeeld in dimensies en/of locaties. Ook die uitvoeringsvormen zijn soms wel en soms niet combineerbaar met de afzonderlijke kernen.

In onderstaand overzicht is voor de componenten aangegeven welke uitvoeringsvormen worden onderscheiden en bij welke alternatieven/kernen zij inpasbaar zijn. Een deel van de componenten, zoals opgenomen in paragraaf 3.2., is niet nader uitgewerkt en niet van een effectbeoordeling voorzien, aangezien de beschrijving van de component onvoldoende is uitgekristalliseerd.

	<b>Uitvoeringsvormen en Toepasbaarheid</b>
<b>Componenten Energie</b>	
Zonnecellen	Op talud (hoogte systeem 2 meter) onderscheid in klein (1 km) en groot (20 km); toepasbaar in alle alternatieven
Windenergie (vliegers)	Locatie en dimensies onvoldoende bepaald om concreet te analyseren. Mogelijk pilot bij duurzaamheidscentrum in alle alternatieven
Blue energy	Drie niveaus; 1 - 50- 200 MW; locaties Den Oever, Breezanddijk, Komwerderzand; toepasbaar in alle alternatieven
Stromingsenergie	Alle alternatieven inpasbaar in de spui (turbines)
<b>Componenten Natuur</b>	
Kwelderontwikkeling Waddenzee	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tweede fase WW: 1500 ha + luwtebank</li> <li>• Als losse component inpasbaar in de andere alternatieven in twee uitvoeringsvormen Omvang orde grootte 500 ha of 1500 ha (breedte 500 meter; lengte 10 of 30 km); met luwtebank bij DO in beide dimensies</li> </ul>
Zoet-zout	Waddenkant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• als in visie WW, met gebruik van één spuikanaal spui DO als permanente lokstroom ; koppelbaar met alle alternatieven</li> </ul> IJsselmeerkant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aan Makkumerkant als in visies MiB en WW</li> <li>• als in visie NA via brak tussenmeer en met "doorlaatwerk;</li> <li>• als in visie Wm via brak tussenmeer en getijdencentrale met permanente lokstroom vanuit IJsselmeer naar tussenmeer</li> </ul>

### Uitvoeringsvormen en Toepasbaarheid

- Natuurvriendelijke oevers IJsselmeer
- Tweede fase in NA en Wm
  - Als losse component in alle alternatieven inpasbaar aan de Afsluitdijk; omvang orde grootte 1 km, 50 meter breed; (5 ha) of meerdere stappen van 5 ha naast elkaar

### Componenten

#### Recreatie en ruimtelijke ontwikkeling

- Duurzaamheidscentrum      Omvang: 250.000 bezoekers per jaar; programma conform onderzoek Ernst & Young; locaties Breezanddijk of Komwerderzand; toepasbaar in alle alternatieven
- Gebiedsontwikkeling      Programma onvoldoende bepaald en buiten de scope van de Structuurvisie/Plan-MER; elementen komen terug bij component naviduct en component duurzaamheidscentrum
- Landbouw & visserij      Landbouw: kleinschalige/extensieve zilte teelten in alle alternatieven met kwelderontwikkeling  
Visserij: kweek- en vismogelijkheden in de alternatieven met brakwatermeren (NA en WM)
- Recreatie, overig      Baai + huisjes Fryske Hop; in WM of NA; ontwikkeling op basis van dit concept maar dichterbij tegen Kwz in de andere alternatieven;  
Aanvullende recreatieve mogelijkheden op de westelijke delen van de Natuurdijk in NA en de zanddam in WM en op de uitgestrektere kwelderontwikkeling in Waddenwerken.  
(kernspecifieke componenten)  
Kleinschalige activiteiten Breezanddijk (uitbreiding camping oid) en/of Kwz in alle alternatieven

### Componenten

#### Mobiliteit

- Naviducten (DO en Kwz)      Huidige scheepsklasse Va of grotere scheepsklasse Vb  
Kan in alle alternatieven
- Aanpassing Vaarroutes (over de Wadden tussen Kwz en Harlingen)      Alle alternatieven, mits gekoppeld aan naviduct ten westen van Komwerderzand
- Bruggen (over de sluiscomplexen)      Alle alternatieven; afwegen tegen naviduct  
Ook combineerbaar met nieuwe sluis voor grotere scheepsklasse Vb
- HOV-baan      IJsselmeerzijde in alle alternatieven  
Op de kweldernok in WW
- Langzaam verkeer (extra fietsroute)      Alle alternatieven die substantieel breedte toevoegen, dus Waddenwerken, WaterMachine, Natuurlijk Afsluitdijk

## 4 Effectanalyse

### 4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven (kernen en componenten) beschreven, geanalyseerd en beoordeeld. Uitgangspunten hierbij zijn:

- de Notitie reikwijdte en detailniveau en de reacties daarop in de ter visie legging;
- het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage.

Met verwijzing naar het advies met de titel 'Sneller en Beter' van de Commissie versnelling besluitvorming infrastructurele projecten (april 2008) vindt het milieueffectonderzoek voor deze verkenningsfase plaats 'met globale inschattingen en eenvoudige berekeningen op basis van (gevalideerde) vuistregels.' In aansluiting hierop adviseert de Commissie voor de m.e.r. in dit Plan-MER 'zoveel mogelijk te werken met beschikbare kennis, expert judgement en globale berekeningen' en daarbij de 'consistentie tussen informatie uit verschillende bronnen te borgen'. Zoals de Commissie ook stelt moet het detailniveau zodanig zijn 'dat keuzes tussen alternatieven en conclusies (bijvoorbeeld ten aanzien van het kunnen voldoen aan wettelijke eisen) afdoende kunnen worden onderbouwd.'

De effectanalyse heeft vanuit dit vertrekpunt plaats gevonden. In de effectbeschrijvingen is gebruik gemaakt van bestaande informatie waaronder de kennis die in marktverkenning door consortia is ontwikkeld en gepubliceerd in de rapportage "Dijk en Meer". Bovendien heeft Rijkswaterstaat op een aantal onderdelen nader onderzoek laten verrichten door Deltares en TU Delft. Ook hieruit is informatie overgenomen. Zie ook de procesverantwoording in hoofdstuk 1. Uitgangspunt voor de effectanalyses in het Plan-MER is dat de alternatieven functioneren zoals ze zijn bedoeld. Eventuele twijfels over realiteit en haalbaarheid komen buiten het Plan-MER in het Afweegkader aan de orde.

Voor een aantal onderwerpen is nader kennis van buiten gemobiliseerd. Voor de onderwerpen Ruimtelijke Kwaliteit, Natuur en Duurzame Energie zijn ten behoeve van de effectbeoordeling afzonderlijke expertbijeenkomsten georganiseerd met gespecialiseerde deskundigen. Voor de waardering van de natuureffecten is een daarvoor beschikbare methodiek (Natuurwaarde-indicator) van het Planbureau voor de Leefomgeving eerst aangevuld voor de in het plangebied Toekomst Afsluitdijk voorkomende habitattypen en vervolgens toegepast. De informatie daaruit is mede benut om in de KEA de welvaartseffecten nader te kunnen kwantificeren.

#### *Beoordelingskader*

In de Notitie reikwijdte en detailniveau is een uitgebreid beoordelingskader opgenomen, wat mede op basis van binnen gekomen zienswijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r. op een aantal elementen is aangepast. Op grond hiervan heeft het thema morfologie meer aandacht gekregen en is aan de effecten op het woon- en leefmilieu minder aandacht geschonken.

Eén en ander heeft geleid tot het volgende beoordelingskader voor dit Plan-MER.

Thema	Aspect	Operationalisatie	Wijze van beoordeling
Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke Kwaliteit	Openheid, samenhang en karakteristieke elementen Monumenten (bouwkundige waarden)	Expertteam; onderscheidend
Natuur	Natuur	Gebieden: Mutaties in oppervlakten en kwaliteit per natuurdoeltype / habitatype Biodiversiteit: Mutaties in de diversiteit, inclusief de effecten op habitatoorten en hun habitats Verbindingen: Effecten via tot stand brengen of doorbreken van verbindingen	Kwantitatief Kwalitatief Kwantitatief en kwalitatief
Waterveiligheid	Waterveiligheid	Overstromingsrisico: Robuustheid / aanpasbaarheid van de kering	kwalitatief
Water	Waterhuishouding en -kwaliteit	Huishouding: Zoetwatervoorraad / zoet-zoutovergangen Effecten op geohydrologie Kwaliteit: Voldoen aan KRW-criteria / visserijdoelen	Kwantitatief Kwalitatief Kwalitatief
Bodem en morfologie	Geomorfologie	Veranderingen in stromingen en sedimentatieprocessen	Kwantitatief en kwalitatief
	Bodem	Kwantiteit/kwaliteit	Kwalitatief
Duurzaamheid	Energie	Opgewekte / bespaarde energie in Kwh Uitgestoten / bespaarde CO2	Kwantitatief
	Materialen	Duurzaam gebruik materialen (inclusief zandwinning)	Kwantitatief/kwalitatief
Archeologie	Archeologie	Archeologische waarden en scheepswrakken	Bureaustudie, risicobenadering
Woon- en leefmilieu	Geluidhinder	Aantal gehinderde woningen / geluidcontouren	Kwalitatief, niet wezenlijk onderscheidend
	Luchtkwaliteit	Emissie en immissie van fijnstof en NOx	Kwalitatief, niet wezenlijk onderscheidend
	Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Kwalitatief, niet wezenlijk onderscheidend
Economie en ruimte	Recreatie	Aantal bezoekers	Kwantitatief
	Landbouw, visserij, beroepsvaart	Omvang economische activiteit, Nautische veiligheid	Kwalitatief
	Mobiliteit	Capaciteit van de (vaar)wegen voor de verschillende verkeerssoorten	Kwalitatief, niet onderscheidend

*Vergelijking ten opzichte van elkaar en ten opzichte van autonome ontwikkeling*

In een (Plan-)MER worden de effecten van de alternatieven gewoonlijk vergeleken met de autonome ontwikkeling, dat is de ontwikkeling van het plangebied als het voornemen niet doorgaat. In het project Toekomst Afsluitdijk is een andere vergelijkingsbasis gekozen. Het achterwege laten van een ingreep aan de Afsluitdijk is geen reële optie omdat moet worden voldaan aan de wettelijk verplichte normstelling voor waterveiligheid. Daarvoor is uitvoering van één van de hiervoor beschreven alternatieven nodig. Besloten is om het alternatief 2100-Robuust, als vergelijkingsbasis / referentiealternatief te nemen. Dit Plan-MER beschrijft de effecten van alle andere alternatieven in vergelijking tot 2100-Robuust. De keuze

voor 2100-Robuust volgt de voorkeur voor dit referentiealternatief in de kosteneffectiviteitsanalyse. Door een gelijke keuze van het referentiealternatief zijn Plan-MER en KEA goed naast elkaar te gebruiken.

Om ook inzicht te verkrijgen in de effecten van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling is bovendien een vergelijking gemaakt van de effecten van 2100 Robuust (21R) ten opzichte van deze autonome ontwikkeling.

Dit leidt tot een effectbeoordeling in twee stappen:

1. het referentiealternatief 2100-Robuust wordt vergeleken met de autonome ontwikkeling; daarbij is de beoordeling van de autonome ontwikkeling per definitie 0;
2. de overige alternatieven worden vervolgens vergeleken met het referentiealternatief 2100-Robuust. In die vergelijking is de beoordeling van 21R per definitie 0.

Dit leidt tot de volgende tabelopzet voor de presentatie van de resultaten (beoordeling fictief):

**Tabelopzet  
effectbeoordeling**

Aspect/ criterium	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM <sup>3</sup>
Aspect 1								
Crit 1	0	+	0/-	0	0	0	0	0
Crit 2	0	0	0	0	0	+	+	+
Crit 3	0	-	0/+	0	0/+	0	0	0
Aspectbeoordeling	0	0	0	0	0	0/+	0/+	0/+

Beoordeling t. o. v. 21R

#### *Opbouw hoofdstuk en bijlagen*

In dit hoofdstuk 4 is voor alle thema's en aspecten de essentie opgenomen aan de hand van een beschrijving (paragraaf) per thema. Wat zijn de voor het thema/aspect relevante ingrepen, wat zijn de effecten, en hoe verhouden de kernen zich tot elkaar? Wat zijn belangrijke leemten in kennis en welke aanbevelingen gelden voor de volgende fase in de planvorming? Daarna gaat het hoofdstuk in op de afzonderlijke componenten.

In de bijlagen C t/m K zijn de volledige analyses per aspect opgenomen.

De kernen worden voor alle thema's/aspecten met elkaar vergeleken. Voor de componenten ligt dit anders. Het heeft geen zin een component gericht op duurzame energieproductie te vergelijken met een component gericht op natuurontwikkeling. De componenten worden daarom meer clusterwijs vergeleken op de voor die specifieke componenten relevante thema's en aspecten.

<sup>3</sup> Wm waar relevant opgesplitst in zonder en met ESA

De effectbeoordeling vindt plaats op basis van een +/- beoordeling op een zevenpuntsschaal, met de volgende betekenis:

++	groot positief effect
+	positief effect
0/+	gering positief effect
0	(vrijwel) geen effect
0/-	gering negatief effect
-	negatief effect
--	groot negatief effect

De beoordelingen worden opgeteld tot een totale aspectbeoordeling. De sleutel waarmee dit is gebeurd is ook per aspect in de bijlagen aangegeven.

## **4.2 Ruimtelijke kwaliteit**

### *4.2.1 Essentie van het aspect*

Ruimtelijke kwaliteit wordt vaak gedefinieerd op basis van de trits gebruikswaarde, toekomstwaarde en belevingswaarde. De gebruikswaarde van de dijk is beoordeeld in de thema's water (aspecten waterveiligheid en waterhuishouding) en economie en ruimte (thema mobiliteit). De toekomstwaarde is een kernpunt van het gehele project Toekomst Afsluitdijk. De visies/alternatieven zijn ontworpen om juist die toekomstwaarde te vergroten en te verbreden naar ook andere thema's als natuur en duurzaamheid. In deze paragraaf gaat het vooral over de belevingswaarde en de effecten van de alternatieven op het landschap en de cultuurhistorie. Hiervoor is gekozen vanwege de cultuurhistorische waarde van de Afsluitdijk en de unieke landschappelijke verschijningsvorm.

In de bijlage is een analyse opgenomen van de ontstaansgeschiedenis van de Afsluitdijk. Daarin is de Afsluitdijk in grote tijdstappen verklaard en beschreven tot de huidige situatie. Van daaruit is de dijk weer in de actuele grotere ruimtelijke context geplaatst. Dit heeft tot conclusies geleid over de Afsluitdijk, haar omgeving en de onderdelen en elementen van de dijk.

De conclusies geven een beeld van de belangrijkste ruimtelijke en cultuurhistorische waarden van de Afsluitdijk:

- De Afsluitdijk heeft een grote functionaliteit met een sterke samenhang tussen dijk en elementen en de elementen onderling; tot nog toe zijn er geen ingrijpende ruimtelijke verandering aan de dijk geweest.
- De Afsluitdijk is een rechte streep door het (direct aanliggende) water met een sterke continuïteit over de gehele lengte.
- De Afsluitdijk is gelegen in een grootschalige openheid die maximale beleving van de dijk en de natuurelementen mogelijk maakt. Het is een visuele beleving. Deze openheid kent twee verschillende waterlandschappen die aan beide zijden van de Afsluitdijk door twee ruimtelijk verschillende kusten worden afgebakend.
- De Afsluitdijk is formeel als geheel geen monument maar wel een monumentaal geheel; op de dijk bevinden zich een beschermd dorpsgezicht en een relatief groot aantal Rijksmonumenten.

### *Criteria*

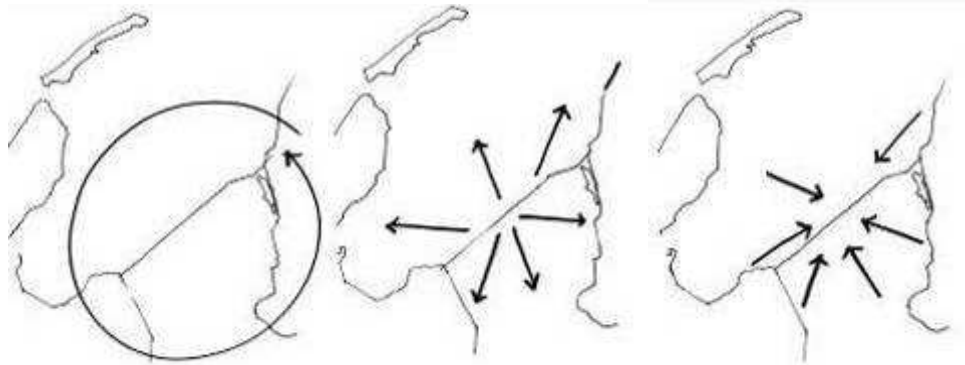
Het contrast tussen het civieltechnisch werk en de overrompelende grootsheid van de natuurlijke omgeving (openheid) en de beleving van de natuurelementen (water, wind en licht) vormt de essentie van de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk. De

openheid waarin de Afsluitdijk ligt en de kenmerkende rechte continue lijn en structuur van de dijk zijn daarom de belangrijkste criteria voor beoordeling. Dit is uitgewerkt in de criteria:

- beïnvloeding van het waterpanorama en de waterlandschappen;
- beïnvloeding van het dijkperspectief.

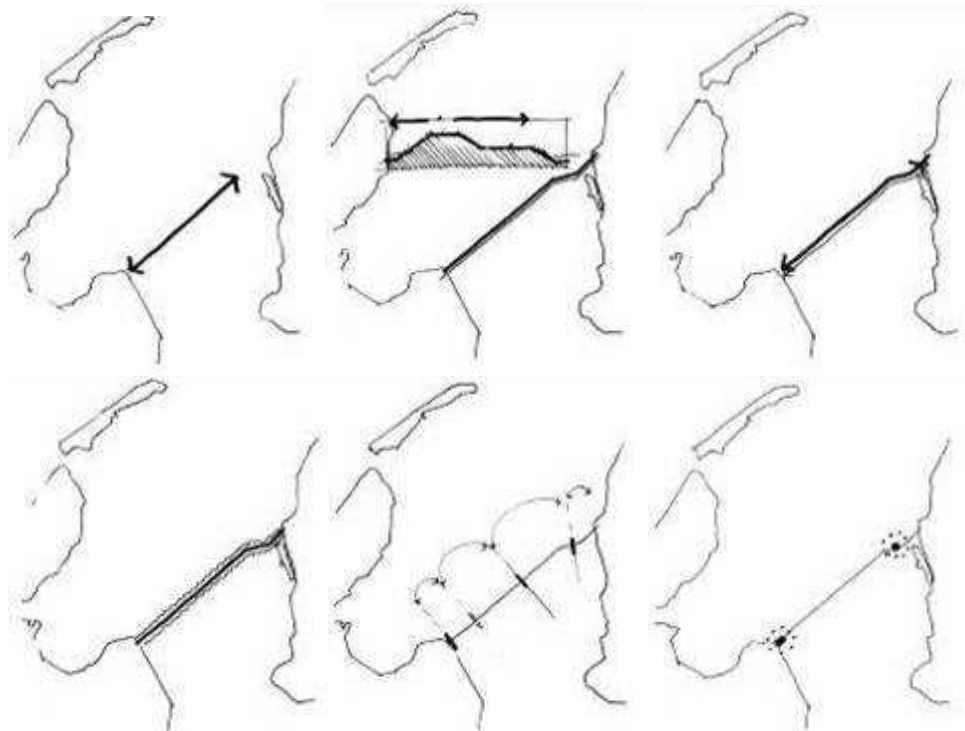
**Waterpanorama**

1. openheid alom;
2. Vanaf de Afsluitdijk
3. vanuit de omgeving



**Dijkperspectief**

1. Rechthoekigheid
2. Dijkprofiel/opbouw
3. Dijkprofiel : continuïteit
4. Dijkprofiel : water tegen de dijk
5. Compartimentering
6. Begin en einde van de dijk



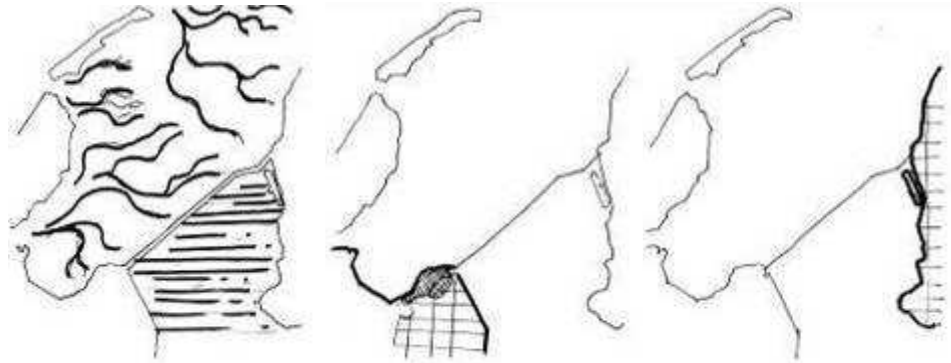
De omgeving van de dijk wordt gevormd door de waterlandschappen van Waddenzee en IJsselmeer en hun specifieke kusten. De alternatieven voegen deels elementen in deze landschappen toe. Waar onder dijkperspectief de effecten van de ingrepen op de dijk zelf worden beoordeeld gaat het in het criterium



waterlandschappen om het inzicht in de landschappelijke effecten van die toevoegingen buiten het dijklichaam.

#### Waterlandschappen en kusten

- Waddenzee en IJsselmeer;
- Kop van Noord-Holland
- Friese westkust



Op een ander schaalniveau gaat het om de effecten op de bestaande cultuurhistorische waarden en monumenten uit de waterstaatkundige en militaire geschiedenis.

Door te beoordelen op basis van de bestaande kwaliteiten ontstaat een helder beeld van de ruimtelijke effecten op de Afsluitdijk. Echter, de alternatieven hebben (in potentie) niet alleen negatieve effecten op bestaande kwaliteiten. Zij kunnen ook nieuwe kwaliteiten toevoegen. Dit is bij het ontwerp van de visies die ten grondslag liggen van de alternatieven ook één van de uitgangspunten geweest (zie hoofdstuk 2). Derhalve zijn de alternatieven ook getoetst op de potentie in de toegevoegde nieuwe elementen om aanvullende ruimtelijke kwaliteit te leveren.

Bovenstaande leidt tot de volgende criteria:

- Beïnvloeding van waterpanorama en waterlandschappen;
- Beïnvloeding van het dijkperspectief;
- Beïnvloeding van het waterlandschap;
- Effecten op monumenten;
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit.

De beoordeling op deze criteria heeft plaatsgevonden op basis van expert judgement.

#### 4.2.2 Beoordeling van de kernen

De effecten van de kernen op de ruimtelijke kwaliteit zijn als volgt beoordeeld:

Beoordeling Ruimtelijke kwaliteit	Aspect/criterium							
	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Beïnvloeding water panorama	0	0	0	0	0/+	-	0/-	-
Beïnvloeding dijkperspectief	0	0/-	-	0	-	0/-	0/-	-
Beïnvloeding van waterlandschappen	0	0	0	0	0	-	0/-	0/-
Effecten op monumenten	0	-	0/+	0	0/+	0	+	0/+
Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit	0	0	0	0	0/+	0/+	0/+	+
Aspectbeoordeling	0	0/-	0	0	0	0/-	0	0

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

Voor het verkrijgen van de aspectbeoordeling zijn de criteria van gelijk gewicht beschouwd. De gehanteerde sleutel is opgenomen in bijlage C. Ook indien de potenties twee keer zo zwaar worden meegenomen als de andere criteria (om te compenseren voor het aantal criteria) blijft de aspectbeoordeling met de gehanteerde sleutel zoals aangegeven. Indien de potenties even zwaar worden gewogen als de andere criteria samen verandert de aspectbeoordeling voor NA in 0 en voor WM in 0/+. Voor de overige alternatieven blijven ook dan de aspectbeoordelingen hetzelfde.

Deze beoordeling is hieronder toegelicht.

Scores van ++ en - - zijn niet toegekend omdat de effecten bij alle alternatieven altijd maar in een gedeelte van het studiegebied optreden en een groot deel van het studiegebied in alle alternatieven niet veranderd.

*Effecten van 2100-Robuust ten opzichte van autonome ontwikkeling.*

### **21 R**

- Waterpanorama; in het IJsselmeer en de Waddenzee worden geen ingrepen gedaan. (0)
- Dijkperspectief: Langs de dijk komen meer elementen te staan (vernieuwing van de kunstwerken). Het huidige ritme intensiveert en de huidige lengtes van de dijk nemen af. Het wordt drukker op de Afsluitdijk. (0/-)
- Waterlandschappen; in het IJsselmeer en de Waddenzee en aan de kusten worden geen ingrepen gedaan; (0)
- Cultuurhistorische monumenten: door de verbreding van de dijk zullen een aantal elementen, zoals het Monument, moeten worden verplaatst. Het verbreden van de dijk om de monumenten heen (om deze op hun plek te kunnen laten staan) is niet wenselijk omdat dit teveel afbreuk doet aan de cultuurhistorisch belangrijke rechte lijn door het water; (-)
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit; geen toevoegingen (0)

*Effecten kernen ten opzichte van het referentiealternatief 21R*

### **Ba**

- Waterpanorama: in het IJsselmeer en de Waddenzee worden geen ingrepen gedaan. (0)
- Dijkperspectief: Met name de verharding van de Afsluitdijk heeft een grote impact op de dijk en de beleving daarvan. (-)
- Waterlandschappen; in het IJsselmeer en de Waddenzee en aan de kusten worden geen ingrepen gedaan. (0)
- Cultuurhistorische monumenten: minder verplaatsingen nodig dan bij 21R; wel enige aantasting van monumenten door het overslagbestendig maken. (0/+)
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit; geen toevoegingen. (0)

### **MiB**

- Waterpanorama: Zichtbaarheid van Wad en IJsselmeer blijft in stand, en de zichtbaarheid van de Waddenzee voor de fietsers neemt zelfs iets toe. (0/+)
- Dijkperspectief: Het dijkprofiel verandert drastisch en krijgt verschillende gezichten door verschillende profielen en door verbrokkeling vanwege noodzakelijke onderbrekingen van het stormschild. De grote continuïteit en de

daardoor afgedwongen samenhang van elementen aan de dijk staat daardoor onder druk. (-)

- Waterlandschappen: in het IJsselmeer en de Waddenzee en aan de kusten worden geen ingrepen gedaan. (0)
- Cultuurhistorische monumenten: minder verplaatsingen nodig dan bij 21R; wel enige aantasting van monumenten door de bouw van het stormschild. (0/+)
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit; door uitvoering in eigentijdse vormgeving en materialen kan het stormschild een herkenbare 21<sup>e</sup> eeuwse toevoeging aan het profiel over de gehele lengte van de dijk zijn. (0/+)

#### **NA**

- Waterpanorama: de weidsheid in het IJsselmeer wordt in het gedeelte tussen Breezanddijk en Komwerderzand aangetast. De unieke ligging van de Afsluitdijk als een streep door het open water verdwijnt. (-)
- Dijkperspectief: Door de toevoeging van diverse elementen wordt het drukker aan de dijk. Ook wordt het beeld minder evenwichtig omdat de Friese en de Hollandse kant van de dijk sterker van elkaar gaan verschillen. (0/-)
- Waterlandschappen: Het IJsselmeer krijgt een toevoeging van een Natuurdijk en een rond Valmeer. Door de combinatie van deze twee uiterlijk verschillende nieuwe elementen neemt de herkenbaarheid en identiteit van het IJsselmeer af. (-)
- Cultuurhistorische monumenten: verhoging/verbreding van de dijk vergelijkbaar met 21R, dus eenzelfde verplaatsing van monumenten noodzakelijk. (0)
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit: het absolute van de cirkel van het Valmeer kan een positief contrast gaan vormen met de rechte lijn van de dijk en herkenbaar in het kunstmatige karakter. De Natuurdijk biedt kansen voor de doorontwikkeling van de identiteit van het IJsselmeer vanwege haar groter wordende ecologische functie die in de noordelijke delen van het IJsselmeer niet aanwezig is. Dit moet een ruimtelijk passende vertaling krijgen. De combinatie van beide elementen leidt niet tot een helder en leesbaar ruimtelijk geheel. Het vertrekpunt levert derhalve ruimtelijke knelpunten op die relatief veel aandacht vragen. (0/+)

#### **WW**

- Waterpanorama; de weidsheid van het water in de Waddenzee wordt aangetast, de openheid blijft groot, maar vanaf de dijk is de Waddenzee een streep in de verte. De unieke ligging van de Afsluitdijk als een streep door het open water verdwijnt. (0/-)
- Dijkperspectief: De dijk zelf verandert niet, maar door de zandnok aan de noordzijde vervaagt het scherpe profiel van de dijk ten opzichte van het water. (0/-)
- Waterlandschappen: De brede zandnok vormt geen specifieke herkenbare toevoeging aan het waddenlandschap en sluit in het beeld vooral aan op de Afsluitdijk. (0/-)
- Cultuurhistorische monumenten: de dijk zelf verandert niet ten opzichte van de autonome ontwikkeling, dus ten opzichte van 21R positief. (+)
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit; de zandnok krijgt de groene uitstraling van veel dijken zoals die nu langs IJsselmeer en Waddenzee aanwezig zijn; de kern sec voegt maar beperkt nieuwe potentie toe. In combinatie met kweldervorming worden de potenties groter omdat dan voortgebouwd wordt op de vormingsprocessen in de Waddenzee. (0/+)

## WM

- Waterpanorama: de weidsheid in het IJsselmeer wordt aangetast. De unieke ligging van de afsluitdijk als een streep door het open water verdwijnt. De openheid en grootschaligheid wordt aangetast in het oostelijk deel van het studiegebied. De herkenbaarheid en identiteit van het waterlandschap gaat om deze reden achteruit. Door het sterke contrast met de Afsluitdijk is het wel helder dat de zanddijk onderdeel is van het IJsselmeer. (-)
- Dijkperspectief: Met name de verharding (overslagbestendigheid) van de Afsluitdijk heeft een grote impact op de dijk en de beleving daarvan. Vergelijkbaar met Ba. (-)
- Waterlandschappen: Het IJsselmeer krijgt een toevoeging van een zanddam. De natuurlijke vormgeving wijkt helder af van de afsluitdijk waardoor het als onderdeel van het IJsselmeer te onderscheiden is. De relatie tussen de vormgeving en de plek in het IJsselmeer (identiteit) en de kusten is niet helder. (0/-)
- Cultuurhistorische monumenten: als Ba. (0/+)
- Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit; de zanddam en het brakwatermeer bieden kansen voor de doorontwikkeling van de identiteit van het IJsselmeer vanwege haar groter wordende ecologische functie die in de noordelijke delen van het IJsselmeer niet aanwezig is. Dit moet een ruimtelijk en landschappelijke passende vertaling krijgen naar een nieuw en aantrekkelijk gebied. (+)

### 4.2.3

#### *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

De ingrepen binnen de alternatieven leiden deels tot aantasting van bestaande kwaliteiten en deels (in potentie) tot de ontwikkeling van een nieuwe ruimtelijke kwaliteit. Dit leidt tot een afwisseling van plussen en minnen waardoor de eindbeoordeling voor alle alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling beperkt negatief is (vanwege de hoge huidige ruimtelijke kwaliteit) en ten opzichte van elkaar vrijwel neutraal is.

Voor een deel middelen de effecten elkaar uit. Alternatieven die leiden tot een aantasting van het waterpanorama en de waterlandschappen bieden anderzijds ook meer potentie tot de toevoeging van nieuwe ruimtelijke kwaliteit.

En alternatieven die op waterpanorama en waterlandschappen neutraal scoren resulteren juist weer in meer effecten op dijkperspectief en monumenten, vanwege de aanpassingen aan de dijk zelf. Bij aanpassingen aan de dijk zelf nemen de potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit (ten opzichte van wat er al is) niet toe.

Samengevat is er geen "beste" alternatief voor het aspect ruimtelijke kwaliteit. Bij alle alternatieven resteert een ontwerp-opgave om bij uitwerking zo goed mogelijk om te gaan met de knelpunten (zoals de monumenten) en de potenties.

### 4.2.4

#### *Aanbevelingen voor de volgende fase*

Vanuit het aspect Ruimtelijke Kwaliteit zijn de volgende aanbevelingen voor de volgende fase geformuleerd:

- Stel een supervisor kunstwerken en een supervisor landschap aan die gezamenlijk als kwaliteitsteam de ontwikkeling in de volgende stappen ten aanzien van vormgeving en inpassing sturen en toetsen en betrek daarbij het College voor Rijksadviseurs.

- Stel een Ambitiedocument Architectuur Nieuwe Kunstwerken op om de randvoorwaarden voor de vormgeving van de nieuwe kunstwerken vast te leggen, afgestemd op de bestaande waarden en afgestemd op het Ambitiedocument wat is opgesteld ten behoeve van ESA.
- Stel in overleg met de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed een Plan van Aanpak op om per monument na te gaan of verplaatsing wenselijk/noodzakelijk is (afhankelijk van keuze voorkeursalternatief) en op welke wijze en waarheen dit kan plaatsvinden.

### 4.3 Natuur

Het natuuronderzoek dat in deze fase is uitgevoerd is drieledig:

- Een analyse van milieueffecten in het Plan-MER, wat inhoudt een relatieve beoordeling ten opzichte van de autonome beoordeling; deze analyse is in deze paragraaf en in bijlage D opgenomen.
- Een toets van de ecologische effecten volgens de criteria van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw). Deze toets heeft in twee stappen plaatsgevonden. Ten eerste heeft een risicobeoordeling plaatsgevonden voor alle alternatieven. Deze beoordeling biedt inzicht in de uitvoerbaarheid van elk alternatief gezien vanuit Natura2000. Vervolgens is voor het voorkeursalternatief een Passende Beoordeling op planniveau in het kader van de Nbw opgesteld. Deze Passende Beoordeling bevat een (vrij) absolute risico-inschatting op basis van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen. Beide stappen zijn in één document samengebracht onder de titel Passende Beoordeling. De Passende Beoordeling maakt deel uit van dit Plan-MER.
- Een bijdrage aan de KEA in de vorm van een analyse met de natuurwaarde-indicator, waardoor de effecten in kwantitatieve eenheden zijn omgezet (in samenwerking met het Planbureau voor de Leefomgeving). De resultaten zijn in een afzonderlijk rapport opgenomen.

Alle onderdelen van het natuuronderzoek voor de planstudie Toekomst Afsluitdijk gaan uit van dezelfde planalternatieven en dezelfde basisinformatie over de alternatieven en de ecologische omstandigheden in het studiegebied. De analyse vindt in elk onderdeel plaats vanuit een wat verschillend perspectief dan wel met een verschillend doel.

Deze paragraaf 'Natuur' van het Plan-MER biedt inzicht in de positieve en negatieve effecten van de alternatieven op de natuurwaarde zelf: het oppervlak en de kwaliteit van habitats, de biodiversiteit en ecologische verbindingen.

#### 4.3.1 *Essentie van het aspect*

Zowel de Waddenzee als het IJsselmeer zijn aangewezen als Natura2000-gebied en vallen dus onder de zwaarste categorie van gebiedsbescherming voor natuur. De begrenzing van de Natura2000-gebieden ligt op de hoogwaterlijn, respectievelijk op de voet van de dijk. De volledige waterlichamen vallen dus binnen deze gebiedsbescherming. Bij elke uitbreiding van de dijk is de gebiedsbescherming dus relevant. In bijlage D is gespecificeerd voor welke habitats deze gebieden zijn aangewezen. Tevens vinden diverse beschermde soorten een leefplaats op en rond de dijk.

Aan de Waddenkant is vooral het habitatype "Permanent overstromde zandbanken" van belang. Hiervoor geldt een behoudsdoelstelling voor oppervlakte

en een verbeterdoelstelling voor kwaliteit. Het gehele studiegebied aansluitend aan de dijk valt onder dit habitatype. Aan de IJsselmeerkant gaat het vooral om het foerageer- en rustgebied van vogels.

In de bijlage D bij dit Plan-MER en in de Passende Beoordeling is uitgebreide informatie opgenomen over het voorkomen van zoogdieren, vogels, vissen, macrofauna, hogere planten en algen/wieren in het studiegebied. Aan de Waddenkant gaat het dan ondermeer om de gewone en grijze zeehond, om enkele vissoorten en om op het water rustende en foeragerende vogels; aan de IJsselmeerkant om de noordse woelmuis, de meervleermuis, vele broedende, foeragerende en rustende vogelsoorten en de rivierdonderpad.

De effecten op de natuurwaarden worden beoordeeld op de volgende criteria:

**Criteria aspect natuur.**

<b>Criterium</b>	<b>Operationalisatie</b>
Gebieden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verandering oppervlakte habitats/natuurtypen</li> <li>• Verandering kwaliteit habitats/natuurtypen</li> <li>• Verandering natuurlijkheid/robuustheid ecosysteem</li> </ul>
Biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verandering diversiteit aan soorten/habitats/natuurtypen</li> </ul>
Verbindingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verandering verbindingen voor soorten</li> </ul>

De verandering van oppervlakte en kwaliteit van habitats is bepaald op basis van kaartanalyse en expert judgement. De beoordeling op het criterium natuurlijk/robuustheid is uitgevoerd aan de hand van de volgende onderliggende subcriteria:

- verzachting van de scherpe overgang land/water;
- verzachting van de scherpe overgang zoet/zout;
- aansluiting bij de ruimtelijke systeemeigen (referentie)kenmerken.

De beoordeling zoals die in detail is opgenomen in de bijlage is uitgevoerd in de volgende stappen:

1. Beoordeling effecten op de verschillende soortengroepen/soorten per habitat
2. Integratie van de effecten op soortgroepniveau naar habitatniveau.
3. Integrale beoordeling van de effecten op soort en habitatniveau op basis van de beoordelingscriteria

Hierbij zijn de effecten onderzocht aan de hand van de volgende effecttypen:

- ruimtebeslag;
- vertroebeling;
- waterkwaliteit;
- bodemmorfologie;
- waterdynamiek;
- natuurlijke systeemeigen kenmerken;
- migratie/barrière.

Tenslotte is er onderscheid gemaakt tussen permanente effecten en tijdelijke effecten.

4.3.2 *Beoordeling van de kernen*

De effecten van de kernen zijn voor het aspect natuur als volgt beoordeeld;

Beoordeling	Aspect/criterium	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Natuur	Natuur								
	• Verandering oppervlakte habitats/natuurtypen	0	0/-	0/+	0	0/+	+	0/-	++
	• Verandering kwaliteit habitats/natuurtypen	0	0/-	0/-	0	0	0/+	0/-	+
	• Verandering natuurlijkheid /robuuste ecosysteem	0	0	0	0	0	+	0/-	++
	• Verandering diversiteit aan soorten/habitats/natuurtypen	0	0	0	0	0	0/+	0/-	++
	• Verandering verbindingen voor soorten	0	0	0	0	0	0	0	++
Aspectbeoordeling Natuur		0	0	0	0	0	+	0/-	++

Bij de optelling tot de aspectbeoordeling zijn alle criteria als even zwaar beschouwd.

De beoordeling is hieronder toegelicht. Daarbij is het volgende van belang:

- Voor een aantal kernen is zandwinning in het IJsselmeer benodigd. Mits goed gepland kan zandwinning tot beperkt positieve effecten voor het IJsselmeer leiden (zie bijlage). Dit mogelijke effect is niet verwerkt in de effectbeoordeling van de kernen, omdat het zand in theorie ook elders gewonnen kan worden. In NA leidt de zandwinning niet tot de in de bijlage beschreven mogelijke positieve effecten aangezien het zand hier binnen het Valmeer wordt gewonnen.
- In de kern WM is een peilstijging van het IJsselmeer met 25 cm opgenomen; deze peilstijging is onderdeel van het waterbeheer in de achterliggende visie. De effecten zijn niet geïntegreerd in de effecten van de kern, aangezien deze peilstijging alleen noodzakelijk is indien de spuicapaciteit niet toeneemt. Door het opnemen van ESA als onderdeel van de autonome ontwikkeling is dat scenario in dit Plan-MER feitelijk niet aan de orde. Het splitsen van de effectanalyses van de kern en van de peilstijging leidt tot meer inzicht dan het vermengen. De effecten van de peilstijging zijn negatief beoordeeld; beperkt negatief indien het opzetten over een langere reeks van jaren wordt gespreid. In de bijlage is dit nader toegelicht.

*Effecten van 2100-Robuust ten opzichte van autonome ontwikkeling.*

- Dijkverbreeding aan de zuidzijde (incl verlegging snelweg op de dijk)  
De dijkverhoging en verbreding leidt tot ruimtebeslag ten koste van de huidige vegetatie op de dijk (tijdelijk) en een zone open water aan de IJsselmeerzijde (permanent) en tot effecten van tijdelijke verstoring (aanlegfase) in een zone van circa 200m aan de zuidzijde van de dijk. Dit leidt tot een beperkt (tijdelijk) negatief effect voor macrofauna, hogere planten, vogels en habitats (0/-). Voor vissen worden er tijdelijk negatieve effecten verwacht voor de rivieronderpad (-).

Er zijn geen effecten voor natuurlijkheid, robuustheid, biodiversiteit en ecologische verbindingen.

*Effecten kernen ten opzichte van het referentiealternatief 21R*

**Ba**

- Bekleding dijk verhard en tbv overslagbestendigheid

De verharding van de dijkbekleding leidt tot ruimtebeslag van bestaande habitats en leefgebieden op de dijk. Dit leidt tot beperkt negatieve effecten voor de kwaliteit en diversiteit van habitats en leefgebied voor vogels over de gehele lengte van de dijk (0/-). De effecten van de verbreding op macrofauna, hogere planten, vogels, habitats en vissen zijn vergelijkbaar met 21R (0). De verbreding is beperkt, dus het verlies aan oppervlakte van het natura-2000 gebied is kleiner dan in 21R. (0/+)

Het overslagbestendig maken zal leiden tot zoutinvloeden op het water aan de IJsselmeerzijde. De frequentie en het volume hiervan is echter te verwaarlozen t.o.v. het volume van het IJsselmeer. Er worden dus geen effecten verwacht op de waterkwaliteit van het IJsselmeer en hiermee de soortengroepen die hierin aanwezig zijn.

Er zijn net als in 21R geen effecten voor natuurlijkheid, robuustheid, biodiversiteit en ecologische verbindingen.

**MiB**

- Aanbrengen stormschild op de dijk

Het stormschild leidt niet tot ecologisch relevante effecten van ruimtebeslag; de waarde van het gedeelte van de dijk waar de constructie wordt aangebracht is gering. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een beperkt positief effect (0/+) Het schild is van beperkte hoogte, waardoor de kansen op aanvlieging door vogels beperkt zijn.

Er zijn net als in 21R geen effecten voor natuurlijkheid, robuustheid, biodiversiteit en ecologische verbindingen.

**NA**

- Dijkverbreding aan de zuidzijde (incl. verlegging snelweg op de dijk)

Effecten als bij 21R (0)

- Aanleg Natuurdijk in IJsselmeer + Valmeer

De aanleg leidt tot een door een Natuurdijk geïsoleerd meer (circa 3,7 x 7,5 km = circa 28km<sup>2</sup> = 2,5% van het IJsselmeeroppervlak) die wordt gevoed door een constante stroom van brak water uit de blue-energy centrale. A fvoer vindt plaats via een extra spuisluis/doorlaatwerk. Dit betekent een dagelijkse doorstroming van water. Onder invloed van het getijde op het brakwatermeer ontstaat dagelijkse peilvariatie en zoutvariatie. Ook de uitwisseling tussen tussenmeer en Valmeer draagt bij aan de peilvariatie. Omdat de BEC geen slib kan verwerken is het effluent slibarm.

Het brakwatermeer leidt tot een positief effect voor met name water- en moerasvogels en hogere planten, maar ook tot negatieve effecten op schelpdieretende vogels.

NA heeft een positief effect op natuurlijkheid/robuustheid van het ecosysteem (verzachting van de scherpe overgang zoet/zout, nat/droog) en op de biodiversiteit



(soorten en habitats). Er is geen wezenlijk effect op de ecologische verbindingen (verbinding tussen Waddenzee en IJsselmeer ontbreekt).

#### **WW**

- Aanbrengen zandnok aan de waddenkant

De zandnok van 150m breed en 30km lang leidt tot areaalverlies van habitat (H1110) in de Waddenzee, en hiermee tevens tot verlies van leefgebied voor vissen, macrofauna, vogels, zoogdieren. Er komt leefgebied voor terug, maar dat is ecologisch minder waardevol en biedt minder potentie (0/- t.o.v. 21R).

Daarmee heeft het alternatief ook een beperkt negatief effect op natuurlijkheid/robuustheid en biodiversiteit. Er is geen effect op ecologische verbindingen.

#### **WM**

- Bekleding dijk verhard en tbv overslagbestendigheid

Als bij Ba.

- Aanleggen zanddijk in IJsselmeer en verondiepen tussenmeer

Door de getijdebeweging in het tussenmeer ontstaat een min of meer natuurlijke peilfluctuatie en, mede door de kleine maar permanente instroom van zoet IJsselmeerwater, ontstaat een vrij stabiele zoet-zoutgradiënt. Het tussenmeer wordt in de loop van de tijd slibrijk door invoer van slib vanuit de Waddenzee. De combinatie van maatregelen leidt tot relevante positieve effecten voor nieuw habitat, en voor alle soortgroepen, met name vogels, vissen, planten en wieren/algen. De positieve effecten betreffen oppervlakten kwaliteit, natuurlijkheid, diversiteit en de verbindingen tussen Waddenzee en IJsselmeer. (+ tot ++). Daarnaast zijn er negatieve effecten op vissen (rivierdonderpad) en schelpdieretende vogels aan de IJsselmeerzijde.

WM leidt door de stabiele zoet-zoutgradiënt tot een groot positief effect op natuurlijkheid/robuustheid van het ecosysteem, op de biodiversiteit en op de verbinding tussen Waddenzee en IJsselmeer.

#### **4.3.3**

##### *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

De kern WM, en in mindere mate NA, laten duidelijke positieve effecten zien door de toevoeging van een brak milieu tussen de zoute Waddenzee en het zoete IJsselmeer. De oplossing in WM is kwalitatief hoger gewaardeerd omdat er een grotere kans is op een stabiele zoet-zoutgradient en de verbindingsfunctie beter is uitgewerkt met de zoete lokstroom. Dit verschil werkt in bijna alle criteria door.

Het verleggen van de waterkering naar buiten, zoals in WW, scoort negatief omdat de aan te brengen zandnok ten koste gaat van waardevol natuurgebied binnen de Waddenzee en de waarde van het toegevoegde gebied daar niet of nauwelijks tegenop weegt.

De overige alternatieven, waarin alleen op de dijk zelf maatregelen worden genomen, hebben weinig effecten op het aspect natuur. Bij 21R en het BA zijn er tijdelijke negatieve effecten op vissen, bij MiB zijn er geen effecten te verwachten.

#### 4.3.4 *Aanbevelingen voor de volgende fase*

Vanuit het aspect natuur zijn de volgende aanbevelingen voor de volgende fase geformuleerd (deels afhankelijk van keuze voorkeursalternatief);

- Nader onderzoek naar de aanwezigheid en de mogelijkheid tot compensatie van het potentieel verlies aan leefgebied driehoeksmosselen in het noordelijk deel van het IJsselmeer, teneinde maatregelen te kunnen ontwerpen bij een keuze voor WM of NA; het voorkomen van deze driehoeks mosselen lijkt vooral afhankelijk van een combinatie van diepte, bodemsubstraat, voedselrijkdom en stroming;
- Nader onderzoek naar andere vormen van het toevoegen van voedselaanbod voor de schelpdieretende vogels, bijvoorbeeld in de brakke tussenmeren;
- Nader onderzoek naar het voorkomen van de rivierdonderpad (bij keuze voor BA, 21R, NA, WM); waar langs de dijk komen ze voor; hoe is aanleg te optimaliseren om effecten zoveel mogelijk te beperken;
- Nader onderzoek naar het voor de natuur wenselijke tempo van peilverhoging in het IJsselmeer indien een alternatief wordt gekozen waarin peilstijging is opgenomen;
- Nader onderzoek naar de effecten van de combinatie van diverse beheerdoelen in het voorkeursalternatief indien hierin, zoals in Wm en NA, een op natuur gerichte inrichting en beheer moet samengaan met doelen voor waterbeheer en duurzame energieopwekking.

### 4.4 **Waterhuishouding en –kwaliteit**

#### 4.4.1 *Essentie van het aspect*

Het IJsselmeer heeft een cruciale functie voor het handhaven van een voldoende zoetwatervoorraad onder meer voor de drinkwatervoorziening en de landbouw. Belangrijk aandachtspunt in het Plan-MER is derhalve de mogelijke aantasting van deze zoetwaterbuffer door maatregelen op of rond de dijk.

Vanuit het oogpunt van waterkwaliteit heeft de Afsluitdijk met name de functie om zoutindringing vanuit de Waddenzee te voorkomen/beperken. Verzilting treedt op door kwel van zout/brak water onder de dijk door en door indringing van zout water bij de opening van de sluisen. Doordat regelmatig wordt gespuid wordt binnenkomend zout water ook weer afgevoerd, al blijft er ook zout achter in met name de geulsystemen aan de IJsselmeerkant van de Afsluitdijk.

Daarnaast bieden de alternatieven in meer of mindere mate mogelijkheden om de waterkwaliteit positief te beïnvloeden en daarmee bij te dragen aan het realiseren van KRW-doelstellingen voor het IJsselmeer.

Voor de waterhuishouding is dit vertaald naar de volgende criteria:

- effecten op het peilbeheer;
- effecten op de zoetwatervoorraad.

Voor de waterkwaliteit is gekeken naar:

- effecten op fysisch/chemische waterkwaliteit en doelstellingen vanuit de kaderrichtlijn Water (KRW);
- risico's van verzilting in verband met drinkwater en agrarisch gebruik.

Voorts is gekeken naar geohydrologische effecten (verstoring van het grondwater).

4.4.2 *Beoordeling van de kernen*

De effecten van de kernen op waterhuishouding en –kwaliteit zijn als volgt beoordeeld:

**Beoordeling Waterhuishouding en –kwaliteit**

Aspect/criterium	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Water								
Waterhuishouding / peilbeheer	0	0	0	0	0	0	0	+
Waterhuishouding / zoetwatervoorraad	0	0	0	0	0	0/-	0	0/-
Waterkwaliteit fys. / chemisch + KRW	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+
Risico's van verzilting	0	0/+	0/-	0	0	0	0	0/-
Geohydrologische effecten	0	0	0	0	0	0/-	0	0
Aspectbeoordeling	0	0	0	0	0	0	0	0

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

Deze beoordeling is hieronder toegelicht. Voor de bepaling van de aspectbeoordeling zijn de criteria van gelijk gewicht beschouwd. (zie bijlage E)

In de beoordeling van Wm is bij de beoordeling voor het criterium zoetwatervoorraad geen rekening gehouden met een mogelijke peilopzetting van 25 cm. Zie hiervoor de toelichting bij het aspect natuur.

*Effecten van 2100-Robuust ten opzichte van autonome ontwikkeling***21R**

- Peilbeheer: geen veranderingen (0).
- Zoetwatervoorraad: zeer beperkt ruimtebeslag op IJsselmeer; geen veranderingen (0).
- Waterkwaliteit: geen veranderingen (0).
- Risico's verzilting: kleine afname door verhoging dijk cq vermindering golfoverslag (0/+).
- Geohydrologische effecten: geen ingrepen die invloed op het grondwater kunnen hebben (0).

*Effecten van kernen ten opzichte van het referentiealternatief 21R***Ba**

- Peilbeheer: geen veranderingen (0).
- Zoetwatervoorraad: zeer beperkt ruimtebeslag op IJsselmeer; geen veranderingen (0).
- Waterkwaliteit: geen veranderingen (0).
- Risico's verzilting: toename risico door principe van overslagbestendige dijk (0/-), met name risico op zoutoverslag tijdens zware stormen.
- Geohydrologische effecten: geen ingrepen die invloed op het grondwater kunnen hebben (0).

### **MiB**

Voor alle criteria conform 21R.

### **NA**

- Peilbeheer: geen veranderingen (0).
- Zoetwatervoorraad: afname ca 2% door ruimtebeslag Valmeer en brakwatermeer; beoordeeld als beperkt negatief (0/-); dit is te compenseren met een peilstijging van 1 tot 2 cm.
- Waterkwaliteit: positieve impuls door natuurvriendelijke oevers aan IJsselmeerzijde van de zanddam ; relatief beperkt deel van de oeverlengte van het IJsselmeer dus effect beperkt positief (0/+).
- Risico's verzilting: als 21R (0).
- Geohydrologische effecten: mogelijke verstoring van grondwaterstromingen door diepgegraven Valmeer (0/-).

### **WW**

Voor alle criteria conform 21R.

De zandnok heeft ook geen specifieke effecten op de waterhuishouding of waterkwaliteit van de Waddenzee.

### **WM**

- Peilbeheer: door pompcapaciteit flexibel inzetbaar en positief (+).
- Zoetwatervoorraad: afname ca 2% door ruimtebeslag brakwatermeer. beoordeeld als beperkt negatief (0/-); dit is te compenseren met een peilstijging van 1 tot 2 cm.
- Waterkwaliteit: positieve impuls voor natuurvriendelijke oevers aan IJsselmeerzijde van de zanddam; relatief beperkt deel van de oeverlengte van het IJsselmeer dus effect beperkt positief (0/+).
- Risico's verzilting: risico aanwezig vanwege overslagbestendigheid; kleiner dan Ba vanwege aanwezigheid brak tussenmeer over gedeelte van de lengte van de dijk (0/-).
- Geohydrologische effecten: geen ingrepen die invloed op het grondwater kunnen hebben.

#### *4.4.3 Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

De effecten van de kernen op waterhuishouding en waterkwaliteit zijn beperkt. Op de schaal van de watersystemen gaat het ook om beperkte ingrepen. De kernen zijn mede ontworpen om de waterhuishouding in stand te houden.

Op basis van een gelijke waardering voor de vijf criteria zijn de eindscores voor alle aspecten neutraal (0). Het meest onderscheidende voor de waterhuishouding is de andere benadering van het peilbeheer in WM (pompen in plaats van spuien). Als dit criterium twee keer zo zwaar wordt gewaardeerd als de andere criteria scoort Wm 0/+.

#### *4.4.4 Aanbevelingen voor de volgende fase*

Vanuit het aspect waterhuishouding en waterkwaliteit komen geen specifieke aanbevelingen voor de volgende fase. Optimalisatie van het peilbeheer en spuiregimes is meer een onderdeel van het ESA-project en het Deltaprogramma IJsselmeergebied. Alleen indien wordt gekozen voor een variant van Watermachine

met een pompfaciliteit (los van de besluitvorming in het ESA-project) is nader onderzoek naar de voorgestelde peilophoging wenselijk.

## 4.5 Waterveiligheid

### 4.5.1 Essentie van het aspect

Bij de tweede ronde toetsen op veiligheid op grond van de Waterwet zijn voor de Afsluitdijk diverse tekortkomingen geconstateerd. Deze hebben betrekking op de dijk (kerende hoogte en onderdelen bekleding onvoldoende) en de spui- en schutsluizen (hoogte en stabiliteit onvoldoende). Bij de dijk kan in extreme situaties zoveel water overslaan dat de bekleding aan de binnenkant van de dijk wegspoelt en daarmee de stabiliteit van de dijk wordt bedreigd. Ook is sprake van constructieve tekortkomingen van het oude ontwerp bij de huidige veel zwaardere randvoorwaarden en belastingen. Bij de kunstwerken is de onderhoudssituatie en het voorkomen van een vorm van betonrot een belangrijke oorzaak van de onvoldoende stabiliteit.

Alle alternatieven zijn ontworpen om deze problematiek te ondervangen en te voldoen aan de norm van 1:10.000. Op dat punt zijn de alternatieven dus gelijkwaardig. Toch zijn er verschillen die voor de waterveiligheid relevant zijn. Die hebben te maken met de wijze waarop in een alternatief kan worden omgegaan met of ingespeeld op veranderingen in beleid of externe omstandigheden. Dit is uitgewerkt in de criteria robuustheid en aanpasbaarheid.

- **Robuustheid:** de eigenschap/kwaliteit van een ontwerp om in extreme situaties te kunnen blijven voldoen aan de functionele eisen. Zo is een ontwerp robuuster als er sprake is van overdimensionering, als er sprake is van minder afhankelijkheid van menselijke of geautomatiseerde systemen en als er sprake is van minder in potentie kwetsbare elementen.
- **Aanpasbaarheid:** de eigenschap/kwaliteit van een ontwerp om met relatief eenvoudige en goedkope aanpassingen te kunnen blijven voldoen aan de functionele eisen bij veranderingen in uitgangspunten en randvoorwaarden zoals normen, klimaatscenario's (meer zeespiegelstijging na 2050) of beleidsbeslissingen (hoger IJsselmeerpeil). Hierbij valt te denken aan ruimtereserveringen en het niet toestaan van niet-waterkerende activiteiten die bij latere versterkingen weer tot extra risico's en kosten leiden.

De effecten zijn beoordeeld op basis van expert judgement.

### 4.5.2 Beoordeling van de kernen

De effecten van de kernen op de waterveiligheid zijn als volgt beoordeeld:

Beoordeling	Aspect/criterium			Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
		AO	21R						
Waterveiligheid	Waterveiligheid								
	Robuustheid Waddenkant	0	+	0/-	0	0/-	0	0	0/-
	Robuustheid IJsselmeerkant	0	+	0	0	0	0	0	0
	Aanpasbaarheid Waddenkant	0	0/+	0/-	0	0/-	0	+	0
	Aanpasbaarheid IJsselmeerkant	0	0/+	0/-	0	0/-	-	0/-	-
Aspectbeoordeling	0	+	0/-	0	0/-	0	0	0/-	

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

De effectbeoordeling is hieronder toegelicht. Voor de aspectbeoordeling is de robuustheid aan de Waddenkant twee keer zo zwaar beschouwd als de overige criteria.

*Effecten van 2100-Robuust ten opzichte van autonome ontwikkeling*

## **21R**

- Robuustheid

21R wordt positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Door de verhoging en de verbreding van de dijk en de nieuwbouw van de kunstwerken voldoet de dijk weer aan de norm zoals die geldt voor de Waddenzijde. (+)

Dit geldt voor beide zijden van de dijk.

- Aanpasbaarheid

De aanpasbaarheid aan de Waddenkant is groter dan die in de (huidige) referentiesituatie. De dijk is breder en hoger, waardoor eventueel noodzakelijke aanpassingen minder snel invloed op de andere functies van de dijk, zoals de snelweg, zullen hebben. (0/+)

De aanpasbaarheid aan de IJsselmeerkant is om vergelijkbare redenen ook groter dan in de huidige situatie. Het bredere profiel maakt aanpassingen makkelijker. (0/+)

*Effecten van kernen ten opzichte van het referentiealternatief 21R*

## **Ba**

- Robuustheid

De robuustheid aan de Waddenkant is minder dan in 21R. Een overslagbestendige oplossing biedt minder meerwaarde dan een dijk op voldoende hoogte. (0/-)  
Aan de IJsselmeerkant is er geen verschil. (0)

- Aanpasbaarheid

Ba is qua aanpasbaarheid te vergelijken met de referentiesituatie, en minder dan 21R. Er is minder ruimte op de dijk voor aanvullende maatregelen. Dit geldt voor beide zijden ; (0/-)

## **MiB**

- Robuustheid

De robuustheid van MiB is minder dan 21R vanwege het grotere aantal in potentie kwetsbare elementen. (0/-) Aan de IJsselmeerkant is er geen verschil. (0)

- Aanpasbaarheid

MiB is qua aanpasbaarheid aan de Waddenkant minder dan 21R. Het stormschild is lastiger in hoogte aan te passen dan een reguliere dijk. (0/-) Aan de IJsselmeerkant is MiB conform Ba. (0/-)

## **NA**

- Robuustheid

Qua robuustheid is NA conform 21R (0)

- Aanpasbaarheid

Aan de Waddenkant conform 21R; (0)

De in de kern van NA toegevoegde elementen aan de IJsselmeerkant beperken de aanpasbaarheid van het alternatief aan die zijde. (-)

#### **WW**

- Robuustheid

Qua robuustheid is WW conform 21 R (0).

- Aanpasbaarheid

Aan de Waddenkant beter dan 21R. Ophogen/aanpassen van een zanddijk is eenvoudiger dan van de Afsluitdijk zelf. Werkzaamheden hebben ook geen invloed op de andere functies van de dijk (+)

Aan de IJsselmeerkant conform Ba. (0/-)

#### **WM**

- Robuustheid

Vanwege het principe van overslagbestendigheid conform Ba.

- Aanpasbaarheid

Conform NA.

#### *4.5.3 Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

De alternatieven 21R, WW en NA zijn voor de waterveiligheid iets positiever dan de andere alternatieven. Ten opzichte van 21R scoren Ba, MiB en WW wat minder, maar ten opzichte van de AO toch nog positief.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de analyse alleen is uitgevoerd voor de dijklichamen zelf. De kunstwerken leveren een belangrijke bijdrage aan de kans op falen van de dijk. In alle alternatieven zijn vergelijkbare maatregelen aan de kunstwerken noodzakelijk om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken.

#### *4.5.4 Aanbevelingen voor de volgende fase*

De analyse is uitgevoerd op basis van het huidige normenkader. Ontwikkelingen in dit normenkader zijn alleen bekeken in een gevoeligheidsanalyse voor 21R door Deltares. Het verdient aanbeveling om voor het gekozen voorkeursalternatief een specifieke gevoeligheidsanalyse uit te voeren op basis van wat er op dat moment bekend is over de mogelijke toekomstige normstelling.

### **4.6 Bodem en morfologie**

#### *4.6.1 Essentie van het aspect*

- Bodem

De waterbodem waarop de Afsluitdijk ligt, is niet gekarteerd en ontbreekt daartoe op de bodemkaarten van StiBoKa. Deze waterbodem zal bestaan uit hetzelfde zand zoals deze ook in de Waddenzee wordt aangetroffen. Bovenop dit zand zal met name aan de IJsselmeerzijde vermoedelijk een sliblaag liggen.

De op de schaal van het studiegebied smalle verbreding van de dijk heeft op het detailniveau van het Plan-MER geen relevante effecten op de bodem en de bodemkwaliteit. Het gebruik van bodemmateriële wordt beoordeeld onder het thema duurzaamheid.

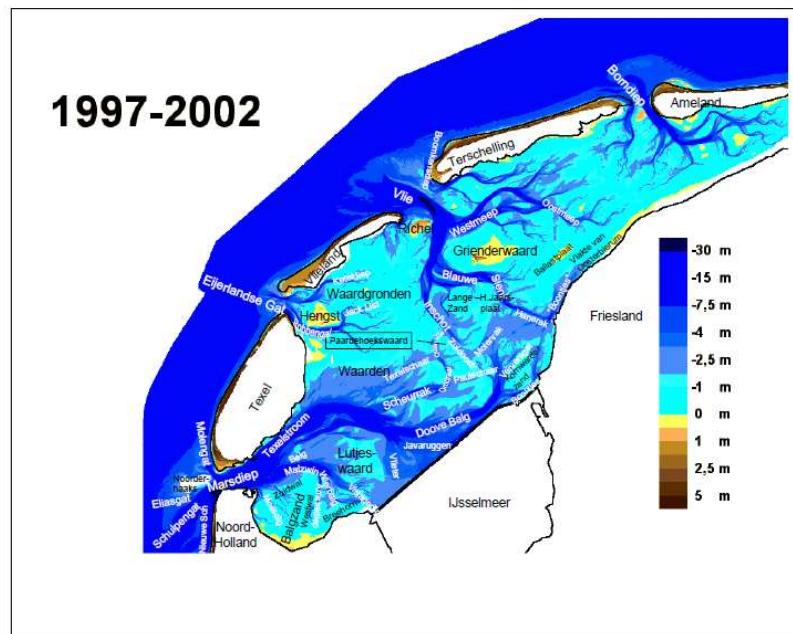
- Morfologie

Het aspect Morfologie is in deze fase vooral van belang in verband met de mogelijke keuze voor al dan niet grootschalige ingrepen aan de Waddenkant van de Afsluitdijk. Morfologische effecten kunnen daar optreden vanwege de dynamiek van het systeem. Aan de IJsselmeerkant is de situatie statischer en zijn er vanuit de kernen geen effecten te verwachten. Daarom richt de analyse zich op de Waddenkant.

In de bijlage is mede aan de hand van enkele figuren ingegaan op de geomorfologische situatie van de Waddenzee [ref TU Delft]. Na de afsluiting van het IJsselmeer door de Afsluitdijk zijn hier grote veranderingen opgetreden door een herverdeling van sediment (aanzanding en verdieping). De laatste tientallen jaren lijkt een evenwichtssituatie bereikt (zie verder de bijlage).

**Geomorfologie**

Benamingen gebieden in de Westelijke Waddenzee



Van belang is de mogelijke invloed van nieuwe werken in de Waddenzee op de grootte van het kombergingsgebied en op het getijprisma (het volume van water dat gedurende een getijcyclus in en uit een zeearm beweegt). Grote veranderingen in deze eenheden kunnen in principe tot op grotere afstand invloed hebben op de sedimentatiepatronen in de Waddenzee. Daarom zijn deze effecten (globaal) kwantitatief bepaald. Daarnaast is kwalitatief ingegaan op de mogelijke invloed van de kernen op lokale morfologische omstandigheden.

4.6.2

*Beoordeling van de kernen*

De effecten van de kernen op de aspecten bodem en morfologie zijn als volgt beoordeeld:



**Beoordeling  
bodem en  
morfologie**

Aspect/criterium	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Bodem	0	0	0	0	0	0	0	0
Morfologie								
Invloed komberging en getijvolume	0	0	0	0	0	0	0/-	0
Kwalitatief, overig	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspectbeoordeling morfologie	0	0	0	0	0	0	0/-	0

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

Deze beoordeling is voor het aspect morfologie hieronder toegelicht. Binnen de aspectbeoordeling is de invloed op komberging/getijvolume zwaarder geteld dan de kwalitatieve overige effecten.

Voor het aspect bodem is de toelichting al hiervoor in paragraaf 4.6.1 aangegeven.

*Effecten van 2100-Robuust ten opzichte van de autonome ontwikkeling*

**21R**

- Effecten op kombergingsgebieden en getijvolumes  
21R leidt niet tot (grootschalige) morfologische aanpassingen in de Waddenzee. Er zijn dus geen effecten op kombergingsgebieden en op getijvolumes. (0)

- Kwalitatieve analyse overige effecten

Het enige mogelijk relevante effect bestaat uit lokale verschuivingen van spuigeulen door de mogelijke nieuwbouw van spui-installaties naast de bestaande. (0)  
Bij Den Oever helpt de spuistroom om de haven op diepte en bereikbaar te houden. Verplaatsing van de spui kan ertoe leiden dat dit effect afneemt en er in de haven meer aanslibbing plaats vindt. Dit maakt extra baggerwerkzaamheden noodzakelijk.

*Effecten van de kernen ten opzichte van het referentiealternatief 21R*

**Ba**

- Effecten op kombergingsgebieden en getijvolumes  
Als 21R; (0)

- Kwalitatieve analyse overige effecten

Als 21 R; (0)

**MiB**

- Effecten op kombergingsgebieden en getijvolumes  
Als 21R; (0)

- Kwalitatieve analyse overige effecten

Als 21 R; (0)

**NA**

- Effecten op kombergingsgebieden en getijvolumes  
Als 21R; (0)

- Kwalitatieve analyse overige effecten

Als 21R; (0)

#### **WW**

- Effecten op kombergingsgebieden en getijvolumes  
Dit effect is alleen relevant bij de kern WW, door de zandnok van ca 150 m breedte. In de bijlage is een berekening uitgevoerd voor zowel het gehele kombergingsgebied Marsdiep als het daarbinnen gelegen subkombergingsgebied Doove Balg.

De afname in kombergingsgebied en getijvolume voor het Marsdiep is ca 0,7% en voor Doove Balg circa 1,9 %. Deze effecten zijn beperkt (0/-);

- Kwalitatieve analyse overige effecten

Als 21R; (0)

#### **WM**

- Effecten op kombergingsgebieden en getijvolumes

Als 21R; (0)

- Kwalitatieve analyse overige effecten

Als 21R; (0)

#### 4.6.3 *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

- Bodem

Er zijn op het detailniveau van het Plan-MER geen relevante effecten.

- Morfologie

Alleen WW leidt tot (beperkte) effecten op de morfologie van de Waddenzee. De effecten zijn negatief gewaardeerd omdat het gaat om een mogelijke verandering van het huidige relatieve evenwicht.

#### 4.6.4 *Aanbevelingen voor de volgende fase*

Bij een keuze voor Waddenwerken of losse kwelders in combinatie met een andere kern is een meer gedetailleerde analyse nodig van geomorfologische effecten in de Waddenzee. Door het indienende consortium is aangegeven dat op basis van eigen analyses deze invloed lokaal is. De uitkomsten in de Plan-MER zijn hiermee in lijn, dus de verwachting is gerechtvaardigd dat de effecten beperkt zijn. Ook moet in dat onderzoek nader aandacht worden besteed aan de vraag op welke wijze een stabiele kwelder in dit gebied kan ontstaan en blijven bestaan. Ontstaat er een natuurlijk evenwicht of is er regelmatig aanvulling van zand nodig om de kwelder op niveau te houden?

Bij de keuze voor bruggen of naviducten zijn er zowel aan de IJsselmeerkant als aan de Waddenkant aanvullende maatregelen nodig (geulen) om de kunstwerken voor de scheepvaart goed bereikbaar te maken. In de volgende fase moet dit nader worden uitgewerkt.

Ook verandering van de locaties van de spuien (vanwege nieuwbouw) leidt tot verandering in geulpatronen aan beide zijden van de dijk. Dit moet indien aan de orde in een volgende fase nader worden geanalyseerd.

## 4.7 Duurzaamheid (energie en materialen)

### 4.7.1 Essentie van het aspect

Het begrip duurzaamheid is veelomvattend. De uitwerking in People, Planet, Profit impliceert binnen een project als Toekomst Afsluitdijk aandacht voor:

- People: menselijke aspecten zoals ruimtelijke kwaliteit, natuurbeleving en recreatiemogelijkheden.
- Planet: natuur en landschap, energie en materialen.
- Profit: betaalbaarheid en economische haalbaarheid.

De meeste van de hierboven genoemde aspecten worden onder hun eigen benaming in dit Plan-MER behandeld. De Profitaspecten zijn onderdeel van de KEA. Gezien het veranderende klimaat en het opraken van fossiele energiebronnen is het wenselijk om de Afsluitdijk op een klimaatvriendelijke en duurzame wijze te ontwikkelen. Om deze redenen zijn energie en materialen als afzonderlijke aspecten van duurzaamheid in deze paragraaf opgenomen.

In de bijlage is per alternatief een inventarisatie gemaakt van de hoeveelheid opgewekte duurzame energie en de toegepaste materialen. Op basis hiervan zijn de alternatieven getoetst op de onderstaande criteria:

- opgewekte en bespaarde energie;
- uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies;
- duurzaam gebruik materialen.

Tussen deze criteria bestaat de volgende relatie:

Materiaalbeoordeling → milieu kostenkant duurzaamheid;  
 Duurzame energieopwekking → opbrengstkant duurzaamheid;  
 CO<sub>2</sub> emissie → netto resultaat duurzaamheid.

De effecten zijn in de bijlage kwantitatief bepaald op basis van de hoeveelheid noodzakelijke materialen, de energie-inhoud van die materialen en de energieopwekking door de energieonderdelen in de afzonderlijke kernen. Alleen de beoordeling voor WM kon niet kwantitatief worden bepaald door het ontbreken van voldoende gedetailleerde ontwerpgegevens. Deze beoordeling heeft met een expertbeoordeling plaatsgevonden.

### 4.7.2 Beoordeling van de kernen

De effecten van de kernen op het aspect duurzaamheid zijn als volgt beoordeeld:

Beoordeling Duurzaamheid (energie en materialen)	Aspect/criterium			Beoordeling					
	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM	
Duurzaam gebruik materialen	0	-	0	0	+	--	--	--	
Opgewekte/bespaarde energie	0	0	0	0	0	++	0	0/+	
Uitgestoten/bespaarde CO <sub>2</sub>	0	-	0	0	0	++	-	-	
Aspectbeoordeling	0	-	0	0	0	++	-	-	

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

Deze beoordeling is hieronder toegelicht. De aspectbeoordeling is gebaseerd op de beoordeling op het criterium CO<sub>2</sub>-emissie, aangezien dit het netto resultaat van de analyse representeert.

*Effectbeoordeling 2100-Robuust t.o.v. referentiesituatie*

**21R**

- Duurzaam gebruik materialen

Voor de verbreding en ophoging van de dijk is onder meer zand, keileem en stortsteen noodzakelijk. In de bijlage is het energieverbruik (winning, transport, productie, aanleg) wat samenhangt met de materialen bepaald. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is dit een negatief effect (-).

- Opgewekte en bespaarde energie in kWh  
Geen verschil met AO (0)

- Uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies  
Het netto-effect dat is uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-emissies is negatief (-) en wordt vooral bepaald door het materiaalgebruik en is negatief beoordeeld.

*Effectbeoordeling Overige kernen t.o.v. 2100-Robuust*

**Ba**

- Duurzaam gebruik materialen  
Materiaalbehoefte beperkt lager dan 21R; (0)

- Opgewekte en bespaarde energie in kWh  
Als 21R; (0)

- Uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies  
Als 21R; (0)

**MiB**

- Duurzaam gebruik materialen  
Materiaalbehoefte substantieel lager dan in 21R; (0/+)

- Opgewekte en bespaarde energie in kWh  
Als 21R; (0)

- Uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies  
Als 21R; (0)

**NA**

- Duurzaam gebruik materialen  
Materiaalbehoefte 4-6 keer zoveel als in 21R; (- -)

- Opgewekte en bespaarde energie in kWh  
Zeer positief vanwege grote BEC en Valmeer; (++)

- Uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies  
Energieopbrengst weegt ruimschoots op tegen de energiebehoefte van de aanleg; (++)

#### **WW**

- Duurzaam gebruik materialen  
Vergelijkbaar met NA; (- -)
- Opgewekte en bespaarde energie in kWh  
Als 21R (0)
- Uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies  
Negatieve balans door groot materiaalverbruik; (-)

#### **WM**

- Duurzaam gebruik materialen  
Materiaalbehoefte 4-6 keer zoveel als in 21R; (- -)
- Opgewekte en bespaarde energie in kWh  
Kleine opwekking duurzame energie met de getijdencentrale (0/+).
- Uitgestoten en bespaarde CO<sub>2</sub>-emissies  
Negatieve balans; besparing vanuit opwekking getijdenenergie weegt niet op tegen de energiebehoefte van de aanleg; (-)

4.7.3 *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*  
Omgerekend naar CO<sub>2</sub>-emissies is NA voor het aspect duurzaamheid het enige alternatief dat positief bijdraagt. In de andere alternatieven is de score neutraal (Ba, MiB), of negatief (WW en WM) door de grote omvang van het materiaalgebruik.

4.7.4 *Aanbevelingen voor de volgende fase*  
Doelstelling van Rijks waterstaat is om te komen tot een klimaatneutraal beheer van de Afsluitdijk. Afhankelijk van het te kiezen voorkeursalternatief moet in de volgende fase meer gedetailleerd worden berekend hoeveel energie in de operatie van de dijk (spuien, sluzen, wegsysteem) noodzakelijk is en met welke vormen van duurzame energie (stromingsenergie, zon, wind) dit kan worden opgewekt.

Als er grote hoeveelheden zand nodig zijn zal vrijwel zeker uit het IJsselmeer gewonnen moeten worden. Er zijn geen zekere reststromen zand uit huidige winningen of ander huidig gebruik. Onderzoek is wenselijk naar een energiearme winningsmethode.

## **4.8 Archeologie**

4.8.1 *Essentie van het aspect*  
De bodem van de Waddenzee en het IJsselmeer die door de Afsluitdijk worden gescheiden, bevat mogelijk nog veel archeologische waarden die ons informatie kunnen verschaffen over het (maritieme) archeologische verleden. Conform de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) dienen initiatiefnemers van voorgenomen bouwprojecten, te streven naar behoud van het archeologisch

erfgoed. Hiertoe is een globale inventarisatie gedaan naar de mogelijke gevolgen voor de eventueel aanwezige archeologische waarden.

Het gaat daarbij vooral om scheepswrakken. Ten noorden van de Afsluitdijk is de dichtheid aan waarnemingen groter dan aan de zuidelijke kant. Met name in de diepere geulen die naar de open Noordzee leiden zijn veel waarnemingen gedaan. Het gaat niet om beschermde vondstlocaties maar de locaties dienen wel met zorg behandeld te worden.

Het voor archeologie gehanteerde criterium is aantasting van archeologische waarden. Hierbij is gekeken naar de vondsten en naar de gebieden waar een hogere verwachtingswaarde op het voorkomen van archeologische sporen bestaat. De analyse heeft plaatsgevonden door middel van kaartvergelijking.

#### 4.8.2 *Beoordeling van de kernen*

De effecten op de kernen voor het aspect archeologie zijn als volgt beoordeeld:

**Beoordeling  
archeologie.**

Aspect/criterium	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Archeologie	0	0	0	0	0	-	0/-	0/-

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

De beoordeling is hieronder toegelicht.

#### *Effectbeoordeling 2100-Robuust t.o.v. referentiesituatie*

##### **21R**

De op de schaal van het studiegebied smalle verbreding van de dijk leidt niet tot relevante effecten op het aspect archeologie. Er is één waarneming (46606, het Peperwrak) op een zo nabije afstand van de dijk dat beïnvloeding hiervan mogelijk is. Omdat het geen beschermde locatie is, is het effect als neutraal gewaardeerd. (0)

*Effectbeoordeling Overige kernen t.o.v. 2100-Robuust*

**Ba**

Conform 21R; (0)

**MiB**

Conform 21R; (0)

**NA**

Het alternatief NA is negatief gewaardeerd aangezien een deel van de ingreep plaats vindt in een gebied met een hoge trefkans en er enkele (niet-beschermde) vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. Tevens leidt de zandwinning tot risico's voor archeologische waarden op de winlocaties, en deze is dieper en qua locatie minder flexibel dan de andere alternatieven waarvoor zandwinning noodzakelijk is. (-)

**WW**

Het alternatief WW is beperkt negatief beoordeeld aangezien de zandnok over een aantal kilometers enkele gebieden met een hoge trefkans doorsnijdt. Tevens leidt de zandwinning tot risico's voor archeologische waarden op de winlocaties. (0/-)

**WM**

Het alternatief Wm is beperkt negatief gewaardeerd aangezien een deel van de ingreep plaats vindt in een gebied met een hoge trefkans en er enkele (niet-beschermde) vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. Tevens leidt de zandwinning tot risico's voor archeologische waarden op de winlocaties. (0/-)

4.8.3 *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

De alternatieven zijn beperkt onderscheidend voor het aspect archeologie. De alternatieven met nieuwe ingrepen in IJsselmeer of Waddenzee scoren voor dit aspect lager dan de alternatieven die alleen maatregelen op en aan de dijk zelf bevatten.

4.8.4 *Aanbevelingen voor de volgende fase*

De aanbeveling is om, afhankelijk van de keuze van het voorkeursalternatief, een nader onderzoek uit te voeren naar de mogelijk te treffen vindlocaties en naar mogelijkheden om deze bij de realisatie van het voornemen in situ te behouden.

**4.9 Woon- en leefmilieu**

4.9.1 *Essentie van het aspect*

Onder woon- en leefmilieu vallen de aspecten geluidhinder, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Deze aspecten worden niet bepaald door de Afsluitdijk als dijk, maar door de Afsluitdijk als onderdeel van de autosnelweg A7.

In géén van de alternatieven zitten onderdelen die leiden tot wijzigingen in de verkeersintensiteiten op de Afsluitdijk. Er zijn dus géén effecten op de genoemde aspecten.

4.9.2 *Beoordeling van de kernen*

De effecten op de kernen zijn voor de aspecten binnen het thema woon- en leefmilieu als volgt beoordeeld:

Beoordeling woon- en leefmilieu	Aspect/criterium		Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
	AO	21R						
	Woon- en leefmilieu							
	Geluidhinder	0	0	0	0	0	0	0
	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0
	Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

4.9.3 *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*

Er zijn geen verschillen tussen de alternatieven.

4.9.4 *Aanbevelingen voor de volgende fase*

Er zijn voor deze aspecten geen aanbevelingen voor de volgende fase.

#### 4.10 **Economie en ruimte**

4.10.1 *Essentie van het aspect*

Het thema economie en ruimte omvat een aantal gebruiksfuncties op en rond de Afsluitdijk: wegverkeer, scheepvaartverkeer, visserij, landbouw, recreatie en defensieactiviteiten.

Wegverkeer betreft de aantallen en doorstroommogelijkheden van verkeer en de bereikbaarheid voor hulpdiensten.

Scheepvaartverkeer betreft zowel beroepsvaart als recreatievaart en nautische veiligheid.

Visserij: zowel in IJsselmeer als in Waddenzee.

Landbouw: in verband met de afbakening van het plangebied betreft dit vooral de mogelijkheden voor zilte teelten; zowel zilte landbouw als viskweekmogelijkheden.

Recreatie betreft de recreatieve mogelijkheden, zowel attracties als recreatieve verbindingen (fiets- en voetpaden).

Defensie gebruikt de (omgeving van de) Afsluitdijk voor schietoefeningen (vanuit Breezanddijk naar het IJsselmeer). Tevens is er sprake van een gebied waar geen radarverstorende ontwikkelingen mogen plaatsvinden en een zone voor laagvlieg oefeningen.

De effecten zijn beoordeeld op basis van expert judgement en op basis van onderzoek door derden voor de provincie Fryslân: het haalbaarheidsonderzoek voor een duurzaamheidscentrum door Ernst & Young en een haalbaarheidsstudie naar zilte teelten door Grontmij.

4.10.2 *Beoordeling van de kernen*

De effecten van de kernen zijn voor de aspecten binnen het thema Economie en Ruimte als volgt beoordeeld.



**Beoordeling  
Economie en  
ruimte**

Aspect/criterium	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Economie en ruimte								
Wegverkeer	0	0/+	0/-	0	0/-	0	0/-	0/-
Scheepvaartverkeer								
beroepsvaart	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleziervaart	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+
Nautische veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Visserij	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+
Landbouw	0	0	0	0	0	0/+	0/+	0/+
Recreatie	0	0	0/-	0	0	+	0/+	0/+
Defensieactiviteiten	0	0	0	0	0	0	0	0
Themabeoordeling	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+

Vergelijking in deze kolommen is t.o.v. 21R

De beoordeling is hieronder toegelicht. Voor de themabeoordeling zijn alle aspecten even zwaar gewogen.

*Effectbeoordeling 2100-Robuust t.o.v. referentiesituatie***21R**

## • Wegverkeer

21R heeft na realisatie een bredere snelweg waarvan het profiel overeenkomt met de snelwegen op het land. Dit is gunstig voor de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid voor hulpdiensten en de doorstroming bij incidenten (0/+)

## • Scheepvaartverkeer

Geen veranderingen voor beroeps- en recreatievaart en dus ook niet voor nautische veiligheid (0)

## • Visserij

Geen relevante veranderingen; de huidige visplaatsen aan de dijk kunnen na de verbreding weer gebruikt worden (0).

## • Landbouw

Geen mogelijkheden op de dijk (0).

## • Recreatie

Geen nieuwe ontwikkelingen (0).

## • Defensieactiviteiten

Geen negatieve effecten (0).

*Effectbeoordeling Overige kernen t.o.v. 2100-Robuust*

**Ba**

- Wegverkeer  
Geen verbreding van de snelweg, dus ten opzichte van 21R beperkt negatief; (0/-)
  
- Scheepvaartverkeer  
Conform 21R; (0)
  
- Visserij  
Conform 21R; (0)
  
- Landbouw  
Conform 21R (0)
  
- Recreatie  
Fietspad tussen snelweg en IJsselmeer minder aantrekkelijk dan fietspad in verbeterd huidig profiel wat in 21R zit. (0/-)
  
- Defensieactiviteiten  
Conform 21R (0)

**MiB**

- Wegverkeer  
Geen verbreding van de snelweg, dus ten opzichte van 21R beperkt negatief; (0/-)
  
- Scheepvaartverkeer  
Conform 21R; (0)
  
- Visserij  
Conform 21R; (0)
  
- Landbouw  
Conform 21R (0)
  
- Recreatie  
Conform 21R; (0)
  
- Defensieactiviteiten  
Conform 21R (0)

**NA**

- Wegverkeer  
Conform 21R; (0)
  
- Scheepvaartverkeer  
Ontwikkeling biedt nieuwe kansen voor de kleinere recreatievaart in het noordelijk deel van het IJsselmeer, maar gaat ook enigszins ten koste van de ruimte voor de grote zeilvaart; (0/+)

- Visserij

In NA ontstaat in het brakwatermeer ruimte voor vormen van visteelt en recreatie visserij. Tevens bieden de natuurvriendelijke oevers in het IJsselmeer kansen voor paaiplaatsen voor vissen; (0/+).

- Landbouw

NA biedt in het brakwatermeer en langs de randen daarvan kansen voor de ontwikkeling van zilte teelten. (0/+)

- Recreatie

NA biedt extra mogelijkheden voor extensieve recreatie langs het IJsselmeer op en langs de Natuurdijk en de dam naar de BE-centrale; (+)

- Defensieactiviteiten

Conform 21R (0)

### **WW**

- Wegverkeer

Geen verbreding van de snelweg, dus ten opzichte van 21R beperkt negatief; (0/-)

- Scheepvaartverkeer

Conform 21R; (0)

- Visserij

Conform 21R; (0)

- Landbouw

Op de zandnok in WW is beperkt ruimte voor zilte teelten, waardoor dit alternatief licht positief scoort op het aspect landbouw. (0/+)

- Recreatie

WW biedt aanvullende mogelijkheden voor extensieve recreatie op de zandnok; het positieve effect hiervan wordt deels teniet gedaan door de verplaatsing van het fietspad naar de zandnok; hier is geen beschutting en zijn er meer risico's voor de sociale veiligheid. (0/+)

### **WM**

- Wegverkeer

Geen verbreding van de snelweg, dus ten opzichte van 21R beperkt negatief; (0/-)

- Scheepvaartverkeer

Conform NA; voor recreatievaart 0/+

- Visserij

Conform NA; (0/+)

- Landbouw

Conform NA (0/+)

- Recreatie  
Toevoeging van mogelijkheden als in NA, maar fietspad tussen snelweg en IJsselmeer is minder aantrekkelijk. (0/+)
- Defensieactiviteiten  
Conform 21R (0)

4.10.3 *Conclusie effectbeoordeling op aspectniveau*  
De alternatieven NA en WM zijn het meest positief op de aspecten binnen het thema Economie en ruimte. Deze alternatieven voegen extra mogelijkheden toe voor de recreatie, voor landbouw en voor visserij. De overige alternatieven zijn alle ongeveer vergelijkbaar en neutraal.

4.10.4 *Aanbevelingen voor de volgende fase*  
Afhankelijk van de keuze van het voorkeursalternatief kan nadere uitwerking van de aangegeven potenties voor met name recreatie, visserij en landbouw plaatsvinden.

**4.11 Analyse van de componenten**  
Voor de componenten is eerst een analyse gemaakt voor welke milieu-aspecten de componenten relevant is. Vervolgens is alleen op die aspecten een analyse uitgevoerd.

4.11.1 *Componenten Energie*

**Componenten energie.**

Zonnecellen	Op talud (hoogte systeem 2 meter) onderscheid in klein (1 km) en groot (20 km); toepasbaar in alle alternatieven
Blue energy	Drie niveaus; 1 - 50- 200 MW; locaties Den Oever, Breezanddijk, Kornwerderzand; toepasbaar in alle alternatieven
Stromingsenergie	Alle alternatieven inpasbaar in de spui

Voor deze componenten zijn ruimtelijke kwaliteit, natuur, water en duurzaamheid de meest relevante aspecten.

*Zonnecellen*

Maximaal vermogen 6 MW

De meest relevante effecten zijn:

- Ruimtelijke kwaliteit; toevoeging op grote schaal verscherpt contrasten en accentueert waarden; beperkt positief; op kleine schaal meer verstorend; beperkt negatief;
- Natuur: haalt leefruimte op de dijken weg; beperkt negatief in de grote variant;
- Water: geen relevante effecten;
- Duurzaamheid: neutraal, vanwege geringe capaciteit/geringe bijdrage aan beperking emissies CO<sub>2</sub>.

*Blue energy*

De meest relevante effecten zijn:

- Ruimtelijke kwaliteit: grote vermogens vragen een heel groot gebouw; grote gebouwen dragen bij aan verdichting op en rond de dijk; negatief;
- Natuur; aan- en afvoer van water vraagt veel pompvermogen: geluidhinder; aanleg leidingen verstoren de morfologie; sterk negatief

- Water; Noodzaak om zoet water in te nemen kan conflicteren met behoefte om dit vast te houden in een droge zomer; beperkt negatief tot negatief, afhankelijk van omvang;
- Duurzaamheid: in potentie grote opbrengst duurzame energie, dus positief afhankelijk van omvang;

#### Stromingsenergie

Op basis van eerdere pilots direct toepasbaar in bestaande/nieuwe spuien.

De meest relevante effecten zijn:

- Ruimtelijke kwaliteit: geen
- Natuur; effect op vissen die in de spui meekomen; beperkt negatief;
- Water; beperking van spuicapaciteit; beperkt negatief;
- Duurzaamheid: neutraal, vanwege geringe capaciteit/geringe bijdrage aan beperking emissies CO<sub>2</sub>

Bovenstaande leidt tot de volgende effectbeoordeling op aspectniveau.

Aspect Component	Ruimtelijke kwaliteit	Natuur	Water	Duurzaamheid
Zonnecellen				
Klein	0/-	0	0	0
groot	0/+	0/-	0	0
Blue Energy				
Klein	0	0	0	0/+
Middel	0/-	-	0/-	+
Groot	-	--	-	++
Stromingsenergie	0	0/-	0/-	0

#### 4.11.2

#### Componenten natuur

##### Componenten natuur.

Kwelderontwikkeling Waddenzee	Als losse component inpasbaar in de andere alternatieven in twee uitvoeringsvormen: gekoppeld aan vaste wal of gekoppeld aan afsluitdijk. Omvang ordegrootte 500 ha of 1500 ha (breedte 500 meter; lengte 10 of 30 km)
Zoet-zout	Waddenkant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• als in WW, met gebruik van één spuikanaal spui DO als permanente lokstroom</li> </ul> IJsselmeerkant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aan Makkumerkant als in MiB met waterovergang door sluis Kwz</li> <li>• als NA via brak tussenmeer en één spuikanaal ESA;</li> <li>• als Wm via brak tussenmeer en getijdencentrale met permanente lokstroom vanuit IJsselmeer naar tussenmeer</li> </ul>
Natuurvriendelijke oevers IJsselmeer	Als tweede fase in NA en Wm Als losse component inpasbaar aan de Afsluitdijk; omvang ordegrootte 1 km, 50 meter breed; (5 ha) of meerdere stappen van 5 ha naast elkaar

Voor deze componenten zijn ruimtelijke kwaliteit, natuur, water, geomorfologie, recreatie en defensie de meest relevante aspecten.

#### *Kwelderontwikkeling Waddenzee*

De meest relevante effecten voor de grote kwelder als 2<sup>e</sup> fase WW of zelfstandig zijn:

- Ruimtelijke kwaliteit; vergroot herkenbaarheid Waddenzee: positief
- Natuur: kwelders bieden veel areaal voor waardevolle natuur en leiden tot een zeer positief effect;
- Water: geen effecten, neutraal;
- Geomorfologie: beperkte invloed op kombergingsgebied en getijdeprisma;
- Recreatie: grote kansen voor extensieve natuurgerichte recreatie;
- Defensie: geen effecten, neutraal.

Voor een kleinere kwelder zijn zowel de positieve als de negatieve effecten minder omvangrijk.

#### *Zoet-zoutovergang*

Voor de zoet-zoutovergang als in WW zijn de effecten vergelijkbaar met die van een kleine kwelder zoals hierboven aangegeven. Positief is de bijdrage aan de vispassagemogelijkheden.

Voor een zoet-zoutovergang aan de Makkumerkant is het belangrijkste effect een verbraking van het natuurgebied Makkumerwaard. Dit is vanuit het oogpunt van de natuur ongewenst. Tevens leidt deze zoet-zoutovergang tot een beperking en een risico voor de zoetwatervoorraad van het IJsselmeer.

De zoet-zoutovergangen via een brak tussenmeer aan de IJsselmeerkant van de Afsluitdijk zijn voor natuur kansrijk. De effecten zijn meegenomen onder de kernen. De toevoeging van de component levert een groter oppervlak en daarmee meer natuurwaarden.

#### *Natuurvriendelijke oevers IJsselmeer*

De toevoeging van natuurvriendelijke oevers in het IJsselmeer is zowel in de vorm van de zanddammen (2<sup>e</sup> fase NA en WM) als direct aan de dijk positief voor natuur, waterkwaliteit, recreatie en visserij. Voor ruimtelijke kwaliteit is het effect negatief omdat het afbreuk doet aan het beeld van de rechte streep door het water.

De zanddammen als 2<sup>e</sup> fase van NA of WM leiden mogelijk tot een beperking van de mogelijkheden om vanuit Breezanddijk schietoefeningen te houden. Er is dan een groter risico op aanwezigheid van mensen in het gebied.

Bovenstaande leidt tot de volgende effectbeoordeling op aspectniveau.

Aspect Component	Ruimtelijke kwaliteit	Natuur	Water	Geo- morfologie	Recreatie	Defensie
Kwelderontwikkeling Waddenzee						
Klein	0/+	+	0	0	0/+	0
Groot	+	++	0	0/-	+	0
Zoet-zoutovergang						
Wadkant als in WW	0/+	0/+	0	0	0	0
IJsselmeerkant M'waard	0	0	0	0	0	0
IJsselmeerkant als in NA	0	+	0	0	0	0
IJsselmeerkant als in WM	0	+	0	0	0	0
Natuurvriendelijke oever						
Klein	0/-	0	0	0	0	0
groot	-	0/+	0/+	0	0/+	0/-

#### 4.11.3 Componenten recreatie en ruimtelijke ontwikkeling

##### Componenten recreatie en ruimtelijke ontwikkeling.

Duurzaamheidscentrum	Omvang: 250.000 bezoekers; programma conform onderzoek Ernst & Young; locaties Breezanddijk of Kornwerderzand; toepasbaar in alle alternatieven
Landbouw & visserij	Landbouw: kleinschalig/extensief in alle alternatieven met kwelderontwikkeling Visserij: kweek- en vismogelijkheden in de alternatieven met brakwatermeren (NA en WM)
Recreatie, overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baai + huisjes Fryske Hop in WM of NA; ontwikkeling op basis van dit concept maar dicht tegen Kwz in de andere alternatieven;</li> <li>• Aanvullende recreatieve mogelijkheden op de westelijke delen van de Natuurdijk en de zanddam in NA en WM en op de uitgestrektere kwelderontwikkeling in WW.</li> <li>• Kleinschalige activiteiten Breezanddijk (uitbreiding camping) en/of Kwz in alle alternatieven</li> </ul>

Voor deze componenten zijn ruimtelijke kwaliteit, natuur, mobiliteit en recreatie de meest relevante aspecten.

##### *Duurzaamheidscentrum*

De belangrijkste effecten van een duurzaamheidscentrum zijn:

- Ruimtelijke kwaliteit; extra verdichting, beperkt negatief;
- Natuur; meer bezoekers, meer verstoring, dus beperkt negatief;
- Mobiliteit; meer bezoekers, meer verkeer; beperkt negatief;
- Recreatie: positief.

Voorkeurslocatie vanuit de milieuaspecten: Kornwerderzand. Breezanddijk levert meer verstoring voor de natuur op omdat het daar in de huidige situatie stiller en

donkerder is. Ook voor ruimtelijke kwaliteit is Komwerderzand gunstiger omdat daar toch al meer een complex van gebouwen aanwezig is.

#### *Landbouw & visserij*

In een aantal kernen/componenten zijn kansen voor kleinschalige landbouw (zilte teelten) en visserij. Deze activiteiten leiden niet tot relevante effecten op andere aspecten. (zie paragraaf 5.10)

#### *Recreatie, overig*

Toename van recreatieactiviteiten zoals de Fryske Hop leiden tot de volgende effecten:

- Ruimtelijke kwaliteit: verdere verdichting en verstoring van het vrije uitzicht over het IJsselmeer, beperkt negatief;
- Natuur; meer verstoring, beperkt negatief.

Bovenstaande leidt tot de volgende effectbeoordeling op aspectniveau.

Component	Aspect	Ruimtelijke kwaliteit	Natuur	Mobiliteit	Recreatie
Duurzaamheidscentrum		0/-	0/-	0/-	+
Landbouw & Visserij		0	0	0	0
Recreatie, overig		0/-	0/-	0	+

#### Componenten mobiliteit.

#### 1.4

#### *Componenten mobiliteit*

Naviducten (DO en Kwz)	Huidige scheepsklasse Va of grotere scheepsklasse Vb Kan in alle alternatieven
Aanpassing Vaarroutes (over de Wadden tussen Kwz en Harlingen)	Alle alternatieven, mits gekoppeld aan nieuwe sluis/naviduct ten westen van Komwerderzand
Bruggen (over de sluiscomplexen)	Alle alternatieven; afwegen tegen naviduct Ook combineerbaar met nieuwe sluis voor grotere scheepsklasse Vb
HOV-baan	IJsselmeerzijde in alle alternatieven; Op de kweldernok in WW
Langzaam verkeer (extra fietsroute)	Alle alternatieven die substantieel breedte toevoegen, dus WW, WM en NA

Voor deze componenten zijn ruimtelijke kwaliteit, natuur, duurzaamheid, mobiliteit en recreatie de meest relevante aspecten.

#### *Naviducten*

Inpassing van naviducten leidt tot de volgende effecten:

- Ruimtelijke kwaliteit; verdere verdichting, beperkt negatief
- Duurzaamheid: extra gebruik grondstoffen, beperkt negatief
- Mobiliteit; minder versturende interactie tussen weg- en scheepvaartverkeer; positief
- Recreatie; hellingen minder aantrekkelijk voor recreatief fietsverkeer; wel recreatief aantrekkelijk vorm te geven/in te richten; neutraal

#### *Aanpassing vaarroutes*

De voorgestelde aanpassing van de vaarroute tussen Komwerderzand en Harlingen heeft geen relevante effecten.



*Bruggen*

Realisatie van (hoge) bruggen leidt tot de volgende effecten:

- Ruimtelijke kwaliteit; verdere verdichting, beperkt negatief;
- Duurzaamheid: extra gebruik grondstoffen, beperkt negatief;
- Mobiliteit; minder verstorende interactie tussen weg- en scheepvaartverkeer; positief;
- Recreatie; hellingen minder aantrekkelijk voor recreatief fietsverkeer; mogelijkheid uitzicht recreatief wel aantrekkelijk; neutraal.

*HOV-baan*

Realisatie van een HOV-baan leidt tot de volgende effecten:

- Ruimtelijke kwaliteit; toevoegen van een element; beperkt negatief;
- Natuur; bredere dijk aan IJsselmeerzijde nodig, danwel HOV-baan op zandnok verstoort natuurwaarden aldaar: beperkt negatief;
- Mobiliteit: toevoeging HOV: beperkt positief;
- Recreatie: betere ontsluiting recreatieve voorzieningen: beperkt positief.

*Extra fietspad*

Geen relevante negatieve effecten; recreatie beperkt positief

Bovenstaande leidt tot de volgende effectbeoordeling op aspectniveau.

<b>Aspect Component</b>	<b>Ruimtelijke kwaliteit</b>	<b>Natuur</b>	<b>Duurzaamheid</b>	<b>Mobiliteit</b>	<b>Recreatie</b>
Naviduct	0/-	0	0/-	+	0
Aanpassing vaarroutes	0	0	0	0	0
Hoge brug	0/-	0	0/-	+	0
HOV-baan	0/-	0/-	0	0	0/+
Extra fietspad	0	0	0	0	0/+

## 5 Vergelijking van alternatieven

In dit hoofdstuk zijn de alternatieven vergeleken op basis van doelbereik en op basis van effecten. Daarbij is vooral gekeken naar de afzonderlijke kernen en daarbinnen naar de mate van doelbereik en naar de vergelijking van de effecten.

In paragraaf 4.11 is al een overzicht opgenomen van de effecten van de componenten. Aan het eind van onderhavig hoofdstuk is een korte analyse opgenomen van zinvolle combinatiemogelijkheden van kernen en componenten.

### 5.1 Vergelijking van de kernen

#### 5.1.1 *Toetsing op doelbereik*

In hoofdstuk 1 is de basisinformatie onderscheiden naar 'moeten', 'willen' en 'kunnen'. Met het 'moeten' wordt de basisfunctionaliteit aangeduid waaraan de alternatieven in ieder geval moeten voldoen. Het gaat daarbij om Veiligheid (tegen overstroming), Waterbeheer, Mobiliteit, Ruimtelijke kwaliteit, Cultuurhistorische waarden en Natuurwaarden. In deze paragraaf wordt, met de informatie die in hoofdstuk 4 'Effectenanalyse' is gepresenteerd, op een rij gezet in welke mate de verschillende kernen voldoen aan de basisfunctionaliteit ('moeten'). Als de kern niet volledig voldoet is geanalyseerd of componenten toegevoegd kunnen worden om alsnog aan de basisfunctionaliteit te voldoen, en zo ja, welke componenten. In de beoordeling is overigens niet aangegeven of een kern in ruime mate of maar net aan de eisen voor de basisfunctionaliteit voldoet. Méér dan voldoen werkt wel door in de effectanalyses in hoofdstuk 4. Een kern die bijvoorbeeld bij waterveiligheid méér dan vereist aan de basisfunctionaliteit voldoet scoort bij de effecten op dat aspect beter op het criterium robuustheid. De bron waarop de beoordeling is gebaseerd is kort aangeduid. Naast de informatie uit het Plan-MER wordt bij het invullen van het Afweegkader, ook voor het onderdeel 'moeten', informatie uit andere bronnen gebruikt.

<b>Toetsing van de kernen aan de basis-functionaliteit</b>	<b>Bron in H4</b>	<b>Ba</b>	<b>21R</b>	<b>MiB</b>	<b>NA</b>	<b>WW</b>
Veiligheid; 1: 10.000 tot 2100	Criteria robuustheid	Voldoet grotendeels; na 2050 nieuwe dijkversterking nodig	voldoet	Voldoet, maar heeft hoger risicoprofiel	Voldoet	Voldoet
Waterhuishouding - zoetwater afvoer - zoetwaterberging en - levering	Criteria peilbeheer en zoetwater-voorraad	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet, mits beperkte peilstijging wordt doorgevoerd	Voldoet
Mobiliteit; - wegverkeer, OV en scheepvaartverkeer	Criteria weg- en scheepvaartverkeer	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
Ruimtelijke kwaliteit; - behoud landschappelijke kwaliteiten	Criteria waterpanorama, dijkperspectief en waterlandschappen	Voldoet grotendeels (verharding van de dijk)	Voldoet	Voldoet grotendeels (ander dijkprofiel)	Voldoet grotendeels (levert in op openheid)	Voldoet grotendeels
Cultuurhistorische waarden; - monumenten - archeologie	Criterion effect op monumenten en aspect archeologie	Voldoet	Voldoet grotendeels (verplaatsing enige monumenten)	Voldoet	Voldoet grotendeels (verplaatsing enige monumenten)	Voldoet
Natuurwaarden - handhaving ecologische kwaliteit	Aspect natuur	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet niet geheel

In grote lijnen voldoen de alternatieven/de kernen aan de doelstellingen maar geen enkele kern voldoet volledig aan alle doelstellingen.

Per doelstelling is gekeken of het toevoegen van componenten aan een kern kan leiden tot het als nog volledig voldoen aan die doelstelling.

- Veiligheid; er zijn geen afzonderlijke componenten die aan Ba of WM toegevoegd kunnen worden om volledig te voldoen; op dit aspect kan dit alleen door een andere kern als basis voor het voorkeursalternatief te kiezen;
- Waterhuishouding; toevoeging van de component peilstijging (vanuit WM) aan de kernen NA of WM levert meer dan voldoende compensatie om volledig te kunnen voldoen aan deze doelstelling; dan ontstaat wel een nieuw risico voor de doelstelling "Handhaving Natuurwaarden". Een veel beperktere peilstijging van enkele centimeters is ook afdoende voor de waterdoelstelling, zonder de risico's voor de natuurdoelstelling;
- Mobiliteit; alle kernen voldoen;
- Ruimtelijke kwaliteit; het niet volledig voldoen voor bijna alle kernen is niet op te vangen door de toevoeging van een of meer componenten; zoals in hoofdstuk 4 aangegeven zijn er ook kansen voor de ontwikkeling van nieuwe ruimtelijke

kwaliteit; van belang is dat die ontwerpogave in de volgende fase goed wordt opgepakt;

- Cultuurhistorische waarden; het niet volledig voldoen van 21R en NA is niet te herstellen door het toevoegen van een component; hiervoor is noodzakelijk dat tijdig met RCE wordt overlegd over de eventuele verplaatsingen van monumenten bij een keuze voor één van deze kernen;
- Natuurwaarden; het niet volledig voldoen van kern WW is te herstellen door de toevoeging van een kwelder aan de kern; de ecologische kwaliteit kan dan minimaal in stand blijven en ook verbeteren.

De conclusie is dat de meeste componenten niet bijdragen aan het realiseren van de harde doelstellingen. De componenten zijn vooral bedoeld om invulling te geven aan de ambities welke verder gaan dan deze doelstellingen.

### 5.1.2

#### Vergelijking van de effecten

In het voorgaande hoofdstuk is een beoordeling per criterium opgenomen. Deze zijn binnen de afzonderlijke paragrafen opgeteld tot een eindbeoordeling per aspect. Onderstaand zijn deze beoordelingen in één overzichtstabel opgenomen. Daarna is de aspectbeoordeling in hoofdlijnen toegelicht *ten opzichte van de autonome ontwikkeling*.

#### Effectvergelijking van de kernen.

Thema	AO	21R	Ba	21R	MiB	NA	WW	WM
Ruimtelijke kwaliteit	0	0/-	0	0	0	0/-	0	0
Natuur	0	0	0	0	0	+	0/-	++
Water	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterveiligheid	0	+	0/-	0	0/-	0	0	0/-
Bodem en morfologie	0	0	0	0	0	0	0/-	0
Duurzaamheid (energie en materialen)	0	-	0	0	0	++	-	-
Archeologie	0	0	0	0	0	-	0/-	0/-
Woon- en leefmilieu	0	0	0	0	0	0	0	0
Economie en ruimte	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+

Beoordeling t.o.v. 21R

Voor het thema/aspect **Ruimtelijke kwaliteit** zijn alle alternatieven beperkt negatief beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit komt doordat de huidige situatie van de Afsluitdijk als een grote kwaliteit wordt beoordeeld. Toevoegingen leiden tot veranderingen van die kwaliteit. Potenties voor de toevoeging van nieuwe kwaliteit zijn in één criterium meegewogen. NA scoort relatief het minste, door de negatieve invloed van de energie-elementen op het waterpanorama en het waterlandschap. Bij de andere kernen worden de negatieve effecten op de bestaande waarden gecompenseerd door de potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteiten.

Voor het aspect **Natuur** zijn de alternatieven behoudens WW gelijkwaardig aan of beter dan de autonome ontwikkeling. WW is beperkt negatief beoordeeld omdat de zandnok weinig kwaliteit toevoegt en wel ruimte van een waardevolle biotoop afhaalt.

De kern WM is het meest positief door de toevoeging van het brakwatermeer met een zoet-zoutgradiënt en de vispassage in het IJsselmeer. Het brakwatermeer in NA is ook, maar minder, positief omdat de uitwisseling met het zoete water ontbreekt.

De alternatieven die natuur toevoegen in het IJsselmeer zijn gunstiger dan alternatieven die natuur toevoegen in de Waddenzee.

Voor het thema/aspect **Water** wordt de beoordeling vooral bepaald door de invloed op de zoetwatervoorraad. In vrijwel alle alternatieven blijft deze volledig in stand. In NA en WM is er een negatief effect op de zoetwatervoorraad, welke echter relatief eenvoudig te mitigeren is. Daarmee zijn de kernen voor dit aspect vrijwel niet onderscheidend en scoren ze ook neutraal ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Voor het thema/aspect **Waterveiligheid** laten alle alternatieven een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling zien. Ba, MIB en WM scoren daarbij wat minder dan de andere alternatieven op robuustheid en aanpasbaarheid.

Voor het thema **Bodem en Geomorfologie** leidt alleen het alternatief WW tot beperkte (negatieve) effecten op de morfologie van de Waddenzee. De geomorfologische effecten spelen vooral lokaal. Voor het aspect Bodem zijn er op het niveau van dit Plan-MER geen relevante en geen onderscheidende effecten.

Voor het thema/aspect **Duurzaamheid (energie en materialen)** is het alternatief NA het meest gunstig vanwege de grote energieproductie in dit alternatief. WW en WM zijn het meest negatief vanwege de grote materiaalbehoefte. De andere alternatieven zijn ongeveer gelijkwaardig maar vanwege de materiaalbehoefte wel negatief ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Voor het thema/aspect **Archeologie** zijn de alternatieven op de dijk gunstiger dan alternatieven die ingrepen naast de dijk omvatten. NA levert het meeste risico's vanwege het te graven Valmeer, waarvoor weinig speelruimte in de locatiekeuze voor de zandwinning is.

Voor het thema **Woon- en leefmilieu** (geluid, lucht, externe veiligheid) zijn er geen relevante effecten omdat de daarvoor alles bepalende verkeersintensiteiten in de kernen niet veranderen.

Voor het thema **Economie en Ruimte** (wegverkeer, scheepvaart, visserij, landbouw, recreatie) zijn NA en WM het meest gunstig en positief vanwege de meerwaarde die deze alternatieven in potentie hebben voor recreatie, landbouw en visserij.

### 5.1.3 *Samenvattende analyse per kern*

**2100-Robuust (21R)** levert ten opzichte van de referentiesituatie een grote meerwaarde voor de waterveiligheid (robuust en aanpasbaar). De verbreding en verhoging van de dijk heeft verder beperkt invloed op de omgeving. Negatieve punten zijn dat de bestaande monumenten op de dijk in het gedrang kunnen komen en vrij veel zand nodig is voor de versterking.

Het **Basisalternatief (Ba)** wijkt in de effecten op de omgeving niet veel af van 21R. De waterveiligheid is minder robuust. Voordeel is dat minder zand nodig is

voor de versterking en dat de monumenten minder beïnvloed worden. Het aanzicht (verharding in plaats van gras) verandert in negatieve zin.

De kern **Monument in Balans (MiB)** is voor de meeste aspecten gelijkwaardig aan 21R, maar voor de waterveiligheid minder robuust en minder aanpasbaar. Onderscheidend is de geheel andere wijze van dijkversterking met een stormschild in plaats van de traditionele dijkverhoging. Positief is dat het stormschild minder materiaalgebruik vergt en de monumenten intact laat. Het aanzicht van het stormschild wordt heel uiteenlopend positief (innovatief) of negatief (inbreuk op de traditie) beoordeeld.

De kern **Natuurlijk Afsluitdijk (NA)** scoort ten opzichte van 21R positief op de aspecten natuur en voor economie, ruimte (recreatievaart, visserij, zilte teelten en recreatie) en met name duurzame energiewinning. Dit heeft te maken met de ontwikkeling van het brakwatermeer en het Valmeer in het IJsselmeer. Negatief zijn het omvangrijke materiaalgebruik en de negatievere scores bij ruimtelijke kwaliteit en archeologie.

De kern **Waddenwerken (WW)** zorgt in vergelijking met 21R met de zandnok voor voldoende waterveiligheid en voor enige extra mogelijkheden voor recreatie. Nadelen zijn dat veel zand nodig is en dat deze nok ligt in het Wad en daardoor invloed heeft op de morfologie en ten koste gaat van de bestaande natuur met een hoge waardering.

De kern **Watermachine (WM)** scoort ten opzichte van 21R positief op de aspecten natuur (zeer positief) en economie en ruimte (recreatievaart, visserij, zilte teelten en recreatie) en duurzame energiewinning. Dit heeft te maken met de ontwikkeling van het brakwatermeer in het IJsselmeer en de wijze van waterbeheer. Negatief zijn het omvangrijke materiaalgebruik en archeologie. Onderdeel van deze kern is de opzet van het waterpeil in het IJsselmeer. Dit doet de positieve invloed van het brakwatermeer op de natuur deels teniet.

#### 5.1.4 *Combinaties van kernen en componenten*

Veel combinaties van kernen en componenten zijn mogelijk. En zelfs is het mogelijk elementen van kernen te combineren, bijvoorbeeld een zandnok en kwelder over een gedeelte van de dijk aan de Waddenkant en een brak tussenmeer langs een ander (of hetzelfde gedeelte) aan de IJsselmeerkant.

Het is dus ondoenlijk om alle mogelijk combinaties te beschrijven en te analyseren. Dat levert ook geen meerwaarde voor de te maken keuzes en de besluitvorming. De effecten van kernen en componenten tellen in het algemeen bij elkaar op;  $1 + 1 = 2$ , en niet meer of minder dan 2.

Toch is wel wat aan te geven over mogelijke combinaties door voort te bouwen op de basis waarop de verschillende kernen en componenten zijn ontwikkeld, in combinatie met het vanuit het Plan-MER verkregen inzicht in de effecten en aandachtspunten bij de verschillende alternatieven.

Alle kernen bieden kansen voor meer kleinschalige recreatieve ontwikkelingen op de dijk, bijvoorbeeld in combinatie met natuurvriendelijke oevers langs een deel van de

Afsluitdijk. Alle kernen bieden ook kansen voor kleinschalige pilots op het gebied van duurzame energie.

Het **Basisalternatief** is ontworpen als een terugvaloptie voor het geval er te weinig middelen zijn om de veiligheid direct tot het jaar 2100 te kunnen garanderen. Aangezien over enkele tientallen jaren als nog weer grote aanpassingen nodig zijn lijkt het niet logisch om het basisalternatief te combineren met grote gebouwde componenten als een naviduct of een hoge brug.

**2100-Robuust** levert een logische opschaling van het huidige dijkprofiel. Omdat de veiligheidsdoelstelling voor lange tijd zijn gegarandeerd biedt het kansen om ook andere ambities te koppelen. Zowel kwelderontwikkeling aan de Waddenkant, als de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers of een brak tussenmeer aan de IJsselmeerkant zijn (los van kosten en haalbaarheid in relatie tot Natura2000) vanuit de inhoud goed voorstelbare combinaties. Het bredere profiel verdraagt ook beter dan het huidige smalle profiel de combinatie met een naviduct of een hoge brug. Ook zonnecellen zijn op een breed dijkprofiel makkelijker inpasbaar, en derhalve logischer, dan op de smallere dijkprofielen.

Vanuit de ontwerpgedachte is een koppeling met natuurontwikkeling aan één van beide zijden van de dijk bij **Monument in Balans** minder logisch dan bij 2100-Robuust. Het stormschild is immers mede bedoeld om de strakke lijn van de Afsluitdijk nog meer te accentueren.

De kern van **Natuurlijk Afsluitdijk** omvat al meer afzonderlijke elementen dan de hiervoor beschreven kernen. De tweede fase Natuurdijk is de meest logische component om hieraan te koppelen. Door de grote elementen Valmeer en Blue Energycentrale wordt het bij deze kern relatief eenvoudiger (minder ingrijpend) om nog meer componenten te koppelen, zoals een naviduct of een brug, een duurzaamheidscentrum (ook vanwege de relatie met de energievoorzieningen in de kern) en een recreatiepark met huisjes en een jachthaven. Ook zonnecellen zijn op een breed dijkprofiel makkelijker inpasbaar, en derhalve logischer, dan op de smallere dijkprofielen.

In het alternatief **Waddenwerken** is de logische stap na de kern het realiseren van de kweldercomponent met de zoet-zoutgradiënt aan de Waddenkant van de Afsluitdijk. Los van de juridische risico's in relatie tot Natura2000 leidt het toevoegen van de kwelders tot een relevante toename van de natuurwaarden en de ruimtelijke kwaliteit.

Vanuit de blik naar buiten zijn aanvullende investeringen aan de IJsselmeerkant niet logisch. De brede zandnok biedt de potentie om extra componenten, zoals een natuur-/duurzaamheidscentrum, een HOV-baan en bruggen of naviducten goed in te passen.

Voor het alternatief **Watermachine** geldt grotendeel hetgeen is beschreven bij Natuurlijk Afsluitdijk, al heeft Watermachine minder grootschalige kunstmatige structuren. Inpassing van grote elementen leidt dan eerder tot een kwalitatieve aantasting. De tweede fase natuurdijk is de meest logische component. Het recreatiepark met huisjes en jachthaven past beter bij Watermachine dan bij Natuurlijk Afsluitdijk omdat de omgeving bij Watermachine natuurlijker is.

## 6 Voorkeursalternatief

### 6.1 Het voorkeursalternatief

Op basis van de resultaten van het Plan-MER en andere onderzoeksresultaten is een bestuurlijke keuze van het voorkeursalternatief tot stand gekomen. Het veiligheidsconcept overslagbestendige dijk, in dit Plan-MER uitgewerkt in het Basisalternatief, is daarbij als uitgangspunt gekozen. Daarnaast zijn maatregelen geformuleerd voor de ambities ten aanzien van natuur, duurzaamheidscentrum, duurzame energie, recreatie, zilte teelten en mobiliteit. Het voorkeursalternatief is in onderstaande tabel uitgewerkt. Het gaat hier om een voorbeelduitwerking, die tot doel heeft houvast te bieden bij de effectbepaling. De werkelijke planuitwerking, die volgt na de vaststelling van de structuurvisie, kan tot andere oplossingen leiden. Op dat moment kan – waar nodig – een meer gedetailleerde effectbepaling plaatsvinden.

#### **Kenmerkende dimensies en elementen Voorkeursalternatief (voorbeelduitwerking – te detailleren bij de planuitwerking)**

Basisprincipe veiligheid	Overslagbestendigheid, dijk verstevigen met een overslagbestendige laag met een groene uitstraling (vegetatie); rond 2050 nieuw besluit nemen
Hoogte boven NAP	+ 7,5 m
Breedte	Huidig + 5 meter IJsselmeerzijde waarop fietspad wordt aangelegd
Schutsluizen + spuisluisen	Renovatie van de schut- en spuisluisen bij Den Oever en Kornwerderzand; Ruimte bij deze kunstwerken aan de zijde van de Waddenzee om de kruising van weg- en waterwegen goed vorm te geven / de monumenten zoveel mogelijk te ontzien
Autosnelweg	2x2 rijstroken op huidige locatie
Fietspad	IJsselmeerzijde
Natuur	Vispassage en beheerste zoet-zout-overgang bij elke spui; natuurvriendelijke oevers aan de IJsselmeerzijde bij de aanlanding van de Afsluitdijk in Noord-Holland en Friesland.
Duurzaamheidscentrum	Klein duurzaamheidscentrum (eerste fase) Breezanddijk
Duurzame energie	- pilot en demo-project Blue energy - Pilots en demo-projecten o.g.v. getijstroomenergie bij de spuisluisen. - Zonnestroom: proef van 100 tot max. 1000 meter zonnepanelen op het zuidelijk talud van de dijk bij Breezanddijk
Recreatie en toerisme	- recreatieve knooppunten Den Oever/Robbeplaat, Monument, Breezanddijk, Kornwerderzand;
Zilte teelten	Pilot Zilte teelten Breezanddijk



Het ontwikkelingsperspectief, zoals opgenomen in de structuurvisie, maakt geen onderdeel uit van het voorkeursalternatief en is niet in de effectbeoordeling opgenomen.

## 6.2 Toelichting op de effectanalyse

De effecten van het voorkeursalternatief zijn beschreven en beoordeeld op dezelfde criteria als de kernen en de componenten in de voorgaande hoofdstukken. De effecten van het voorkeursalternatief zijn daarbij net als voor de andere kernen afgezet tegen de effecten van het alternatief 21R dat als referentiealternatief is beschouwd. Teneinde de effecten van het voorkeursalternatief ook in relatie tot de autonome ontwikkeling te kunnen beoordelen is ook de vergelijking van 21R met de autonome ontwikkeling in onderstaande tabellen opgenomen.

Voorbeeld; als het VKA t.o.v. 21R met een plus (+) wordt beoordeeld, en 21R t.o.v. AO met een min (-) is het effect van het VKA t.o.v. AO neutraal (0).

Per aspect is eerst de beoordeling gepresenteerd en daarna is deze toegelicht.

### 6.2.1

#### *Ruimtelijke kwaliteit*

Aspect/criterium ruimtelijke kwaliteit	AO	21R		21R	VKA
Beïnvloeding waterpanorama	0	0		0	0
Beïnvloeding dijkperspectief	0	0/-		0	0/+
Beïnvloeding van waterlandschappen	0	0		0	0
Effecten op monumenten	0	-		0	0/+
Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit	0	0		0	0/+
Aspectbeoordeling	0	0/-		0	0/+

#### **Waterpanorama**

De zichtbaarheid van Waddenzee vanaf de uitkijpunten en het IJsselmeer (vanaf de weg en het fietspad) blijft in stand. (0 t.o.v. 21R). De zichtbaarheid van het IJsselmeer neemt ter hoogte van Breezanddijk (duurzaamheidscentrum, blue energy en pilots duurzame energie) zeer beperkt af. Grotendeels zal er vanuit de auto/bus/vrachtwagen en de fiets over de gebouwen heen naar het IJsselmeer gekeken kunnen worden. Langs een groot deel van de Afsluitdijk blijft het zicht op het IJsselmeer ongewijzigd (0 t.o.v.21R).

#### **Dijkperspectief**

De verstening van de overslagbestendige dijk zou een grote negatieve impact op de dijk en de beleving daarvan hebben. Aangezien gezorgd wordt voor een groene uitstraling (vegetatie) wordt deze negatieve impact weggenomen (0 t.o.v. 21R). De overige nieuwe elementen (duurzaamheidsinitiatieven, recreatieve voorzieningen) langs de Afsluitdijk zullen naar verwachting een beperkte invloed hebben op het dijkperspectief (0/+ t.o.v.21R).

#### **Waterlandschappen**

Aan de IJsselmeerzijde en Waddenzeezijde worden in het water nauwelijks ingrepen gedaan. De Afsluitdijk wordt aan de IJsselmeerzijde met circa 5 meter verbreed,

maar omdat deze ingreep over de gehele lengte wordt toegepast, is dat van dusdanige kleine ruimtelijke omvang dat deze geen effect heeft op de ruimtelijke kwaliteit. Ook zilte teelten en zoet-zoutovergangen bij de spuien leiden niet tot relevante effecten op de ruimtelijke kwaliteit (0 t.o.v. 21R).

#### **Cultuurhistorische monumenten**

Voor het voorkeursalternatief hoeven geen monumenten verplaatst te worden, wat bij 21R wel het geval is (+ t.o.v. 21R);

#### **Potenties voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit**

De nieuwe functies/elementen, de gebouwen van het duurzaamheidscentrum, Blue energy-centrale, pilots voor duurzame energie, e.d. kunnen een toegevoegde waarde voor ruimtelijke kwaliteit hebben, mits deze zorgvuldig ontworpen en uitgevoerd worden (0/+). De ruimtelijke kwaliteit van het dijklichaam zelf is te vergroten door een leeflaag ten behoeve van een meer landschappelijke invulling aan te brengen.

### 6.2.2 *Natuur*

<b>Aspect / criterium natuur</b>	<b>AO</b>	<b>21R</b>		<b>21R</b>	<b>VKA</b>
Verandering oppervlakte habitats/natuurtypen	0	0/-		0	0
Verandering kwaliteit habitats/natuurtypen	0	0		0	0/-
Verandering natuurlijkheid /robuuste ecosysteem	0	0		0	0/+
Verandering diversiteit aan soorten/habitats/natuurtypen	0	0		0	0/+
Verandering verbindingen voor soorten	0	0		0	+
Aspectbeoordeling Natuur	0	0		0	0/+

#### **Verandering oppervlakte habitats/natuurtypen**

Door het verstevigen van het dijkprofiel en de zonnecollectoren langs het talud van de dijk wordt leefruimte op de dijk weggenomen. De verbreding van de dijk met 5 meter verkleint het oppervlak van het Natura2000 gebied IJsselmeer met ca. 15 ha, ofwel 0,01%. De ruimte, bij de civieltechnische kunstwerken, om de renovatie goed uit te kunnen voeren legt mogelijk enig beslag op het oppervlak van Natura2000 gebied Waddenzee. De oppervlakte zal heel beperkt zijn in omvang en natuurlijke kwaliteit ter plekke van de kunstwerken is door scheepsverkeer en spui relatief laag. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een min of meer neutraal effect (0).

#### **Verandering kwaliteit habitats/natuurtypen**

De zoet-zoutovergangen en natuurvriendelijke oevers hebben een positief effect op de waterkwaliteit aan de Waddenzeezijde en IJsselmeerzijde. De vispassages leiden tot kwaliteitswinst voor het IJsselmeer doordat vissen die in zoet water paaien dit gebied makkelijker kunnen bereiken. Een blue energy centrale vraagt veel pompmogen om aan- en afvoer van water te regelen. Dit levert geluidhinder en doet daarom afbreuk aan de kwaliteit van de habitats/natuurtypen.

Op basis van eerdere pilots is getijdestroom bij de schutsluizen direct toepasbaar in bestaande/nieuwe spuien. Het effect op vissen die in de spui meekomen is beperkt negatief. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een beperkt negatief effect (0/-), met name door de verstoring vanwege de recreatieve ontwikkelingen en de energiewinning.

#### **Verandering natuurlijkheid / robuuste ecosysteem**

De zoet-zoutovergangen hebben een positief effecten op natuurlijkheid en robuustheid van het ecosysteem. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een beperkt (twee kleine locaties over een groot gebied) positief effect (0/+).

#### **Verandering diversiteit aan soorten/habitats/natuurtypen**

De vispassages en zoet-zoutovergangen zullen een licht positief effect hebben op veranderingen in de diversiteit aan soorten/habitats/natuurtypen (0/+).

#### **Verandering verbindingen voor soorten**

Positief is de bijdrage aan de vispassagemogelijkheden en de zoet-zoutovergangen (+).

### 6.2.3 *Waterhuishouding en -kwaliteit*

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Water				
Waterhuishouding / peilbeheer	0	0	0	0
Waterhuishouding / zoetwatervoorraad	0	0	0	0/-
Waterkwaliteit fys. / chemisch + krw	0	0	0	0
Risico's van verzilting	0	0/+	0	0/-
Geohydrologische effecten	0	0	0	0
Aspectbeoordeling	0	0	0	0

#### **Waterhuishouding / peilbeheer**

Pilots en demo-projecten o.g.v. getijstroomenergie bij de spuisluisen geven een kleine beperking van spuicapaciteit en zijn daarom beperkt negatief. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een neutraal effect (0).

#### **Waterhuishouding / zoetwatervoorraad**

Het voorkeursalternatief geeft een ruimtebeslag op het IJsselmeer van 5 meter over de gehele lengte van de Afsluitdijk. Ook is er een kans op overslaand zout zeewater. Op de Waddenzee is geen ruimtebeslag. De noodzaak om zoet water in te nemen voor de blue energycentrale kan conflicteren met behoefte om dit vast te houden in een droge zomer. Het effect van een blue energycentrale op de zoetwatervoorraad is daarom beperkt negatief, afhankelijk van omvang. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een licht negatief effect (0/-).

#### **Waterkwaliteit fys. / chemisch + krw**

De zoet-zoutovergangen hebben slechts beperkte effecten in de Waddenzee. Ten opzichte van 21R is dus sprake van een neutraal effect (0).

#### **Risico's van verzilting**

Risico's op verzilting geven een kleine toename t.o.v. 21R, omdat de dijk niet wordt verhoogd, maar overslagbestendig wordt gemaakt. (0/- t.o.v. 21R, 0 t.o.v. AO).

#### Geohydrologische effecten

Er zijn geen ingrepen die invloed op het grondwater kunnen hebben (0).

#### 6.2.4 Waterveiligheid

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Waterveiligheid				
Robuustheid Waddenkant	0	+	0	0/-
Robuustheid IJsselmeerkant	0	+	0	0
Aanpasbaarheid Waddenkant	0	0/+	0	0/-
Aanpasbaarheid IJsselmeerkant	0	0/+	0	0/-
Aspectbeoordeling	0	+	0	0/-

#### Robuustheid

De robuustheid aan de Waddenkant is minder dan in 21R. Een overslagbestendige oplossing biedt minder meerwaarde dan een dijk op voldoende hoogte. (0/-)  
Aan de IJsselmeerkant is er geen verschil. (0)

#### Aanpasbaarheid

De overslagbestendige dijk is qua aanpasbaarheid te vergelijken met de referentiesituatie, en minder dan 21R. Er is minder ruimte op de dijk voor aanvullende maatregelen. Dit geldt voor beide zijden. (0/-)

Overige elementen (gebouwen e.d.) zijn allen aanpasbaar (te verwijderen) waardoor deze geen effect op de beoordeling hebben.

#### 6.2.5 Bodem en morfologie

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Bodem	0	0	0	0
Morfologie				
Invloed komberging en getijvolume	0	0	0	0
Kwalitatief, overig	0	0	0	0
Aspectbeoordeling morfologie	0	0	0	0

#### Bodem

Het voorkeursalternatief heeft geen tot zeer beperkte effecten op de bodem en scoort daarom neutraal (0).

#### Morfologie: invloed komberging en getijvolume

Het voorkeursalternatief leidt niet tot (grootschalige) morfologische aanpassingen in de Waddenzee. Er zijn dus geen effecten op kombergingsgebieden en op getijvolumes. (0)

**Morfologie: kwalitatief, overig**

Aangezien de spuistromen gehandhaafd blijven zijn er geen overige morfologische effecten (0)

6.2.6 *Duurzaamheid (energie en materialen)*

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Duurzaam gebruik materialen	0	-	0	0/+
Opgewekte/bespaarde energie	0	0	0	0/+
Uitgestoten/bespaarde CO <sub>2</sub>	0	-	0	0/+
Aspectbeoordeling	0	-	0	0/+

**Duurzaam gebruik materialen**

Materiaalbehoefte voor het voorkeursalternatief ligt lager dan de materialen die voor 21R benodigd zijn (+ t.o.v. 21R). De overige elementen (gebouwen e.d.) hebben echter ook verschillende materialen nodig om gebouwd te kunnen worden. Daarbij zal uiteraard zoveel mogelijk tot volledig gebruik van duurzame materialen gewenst zijn. Ten opzichte van 21R is resulterend sprake van een beperkt positieve beoordeling (0/+).

**Opgewekte en bespaarde energie in kWh**

Zonnecellen, op de schaal zoals deze nu in het voorkeursalternatief zijn opgenomen, hebben slechts minimale effecten op bespaarde energie. Blue energy heeft een positief effect op de opgewekte en bespaarde energie, in potentie zou dit tot grote opbrengsten bespaarde energie kunnen leiden. Stromingsenergie maakt gebruik van het spuiwater en heeft daarom een positief effect. Ten opzichte van 21R is sprake van een licht positieve beoordeling (0/+).

**Uitgestoten/bespaarde CO<sub>2</sub>**

De blue energycentrale, pilots en demo-projecten o.g.v. getijstroomenergie bij de spuisluizen en zonnestroom hebben alle een in potentie positief effect op bespaarde CO<sub>2</sub>.

6.2.7 *Archeologie*

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Archeologie	0	0	0	0

**Archeologie**

De op de schaal van het studiegebied smalle verbreding van de dijk leidt niet tot relevante effecten op het aspect archeologie. Er is één waarneming (46606, het Peperwrak) op een zo nabije afstand van de dijk dat beïnvloeding hiervan mogelijk is. Omdat het geen beschermde locatie is, is het effect neutraal gewaardeerd (0).

6.2.8 *Woon- en leefmilieu*

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Woon- en leefmilieu	0	0	0	0
Geluidhinder	0	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0	0

**Geluidhinder**

Bij een blue energycentrale brengen de pompen voor de aan- en afvoer van water enige geluidhinder met zich mee voor de recreatieve activiteiten op Breezanddijk. Ook de aantrekkelijke werking van de recreatieve voorzieningen en een beperkt duurzaamheidscentrum leidt tot meer verkeer en dus meer verkeersgeluid. Omdat er weinig potentieel gehinderden in de omgeving van de Afsluitdijk zijn, geeft dit geen relevante toename van de hinder (0).

**Luchtkwaliteit**

Door de toename in verkeer, zal ook de luchtkwaliteit licht, maar niet relevant afnemen (0).

**Externe veiligheid**

Er zijn geen verschillen tussen de alternatieven.

6.2.9 *Economie en ruimte*

Aspect/criterium	AO	21R	21R	VKA
Economie en ruimte				
Wegverkeer	0	0/+	0	0/-
Scheepvaartverkeer				
beroepsvaart	0	0	0	0
Pleziervaart	0	0	0	0
Nautische veiligheid	0	0	0	0
Visserij	0	0	0	0
Landbouw	0	0	0	0/+
Recreatie	0	0	0	+
Defensieactiviteiten	0	0	0	0
Aspectbeoordeling	0	0	0	0

**Wegverkeer**

In het voorkeursalternatief is geen aanpassing van de snelweg voorzien, dus ten opzichte van 21R beperkt negatief; (0/- t.o.v. 21R, 0 t.o.v. AO).

**Scheepvaartverkeer**

Nauwelijks veranderingen voor beroeps- en recreatievaart en dus ook niet voor nautische veiligheid. Ook voor de pleziervaart scoort het voorkeursalternatief gelijk aan 21R (0 t.o.v. 21R).

**Visserij**

Geen relevante veranderingen; de huidige visplaatsen aan de dijk kunnen na de verbreding weer gebruikt worden (0).

**Landbouw**

Geen mogelijkheden op de dijk, wel langs de dijk mogelijkheden voor zilte teelten (0/+).

**Recreatie**

Door de recreatieve ontwikkelingen (waaronder het duurzaamheidscentrum) wordt het voorkeursalternatief positief beoordeeld t.o.v. 21R (+).

**Defensieactiviteiten**

Doordat als voorwaarde geldt dat de ontwikkeling van activiteiten op Breezanddijk (beperkt duurzaamheidscentrum, pilots en demonstratieprojecten voor duurzaamheid) rekening moet houden met de defensieactiviteiten op Breezanddijk, zullen deze ontwikkelingen de defensieactiviteiten niet tot nauwelijks beïnvloeden (0).

**6.3 Samenvattende beoordeling Voorkeursalternatief**

Aspectbeoordeling ten opzichte van Autonome ontwikkeling en ten opzichte van 21 Robuust

Aspectbeoordeling	AO	VKA		21R tov AO	VKA tov 21R
Ruimtelijke kwaliteit	0	0		0/-	0/+
Natuur	0	0/+		0	0/+
Waterhuishouding en -kwaliteit	0	0		0	0
Waterveiligheid	0	0/+		+	0/-
Bodem en morfologie	0	0		0	0
Duurzaamheid	0	0/-		-	0/+
Archeologie	0	0		0	0
Woon- en leefmilieu	0	0		0	0/-
Economie en ruimte	0	0		0	0

Bij de vergelijking met de autonome ontwikkeling blijkt dat het voorkeursalternatief vooral (beperkt) positief scoort op de aspecten waterveiligheid en natuur. De positieve score voor waterveiligheid is gebaseerd op het zowel aanpasbaar als robuust zijn van het voorkeursalternatief. De positieve score voor natuur is vooral toe te schrijven aan de effecten van de vispassages.

De licht negatieve score voor het aspect duurzaamheid is toe te schrijven aan de materiaalbehoefte van het voornemen. Overigens is deze materiaalbehoefte klein in verhouding met die van de meeste andere in het Plan-MER geanalyseerde alternatieven.

Door maatregelen te treffen voor een groene uitstraling (vegetatie) van de overslagbestendige dijk is het totaaleffect van het voorkeursalternatief op de ruimtelijke kwaliteit neutraal beoordeeld. Ook voor de aspectbeoordeling woon- en leefmilieu scoort het voorkeursalternatief neutraal. De activiteiten die op de dijk zullen plaatsvinden hebben een heel beperkt negatief effect voor geluid. Aangezien er rondom de Afsluitdijk slechts een beperkt aantal gevoelige bestemmingen te vinden zijn, is het effect neutraal beoordeeld. Voor economie en ruimte is de totaalscore neutraal, wel bieden de mogelijkheden voor recreatie een positieve impuls. Ook voor de overige aspecten is de resulterende beoordeling neutraal.

## Literatuur

Advies zoutbelasting IJsselmeer t.b.v. Toekomst Afsluitdijk, Rijks waterstaat 26 april 2011

Dijk en Meer, Eindrapportage Verkenning Toekomst Afsluitdijk, Rijks waterstaat e.a, Maart 2009 (+ achtergrondrapporten op CD bij dit rapport)

Notitie reikwijdte en detailniveau project Toekomst Afsluitdijk, openbare kennisgeving van 24 februari 2010.

Review Waddenwerken, TU Delft, d.d. 9 maart 2010

Toekomst Afsluitdijk, Vijf onderzoeksvragen; Deltares, maart 2010

Verslag Expertbijeenkomst Natuur, Projectteam Toekomst Afsluitdijk, d.d. 24 maart 2010

Verslag Expertbijeenkomst Duurzame Energie, Projectteam Toekomst Afsluitdijk, d.d. 9 april 2010

Haalbaarheidsonderzoek World Sustainability Centre. Eindrapport, Ernst & Young, april 2010.

Verkenning Zilte Landbouw, Grontmij, april 2010