



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Plan/project-MER Afsluitdijk

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.



Plan/project-MER Afsluitdijk

Mei 2015

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding voor maatregelen aan de Afsluitdijk	7
1.2	Voorgeschiedenis en vertrekpunt: twee voorkeursbeslissingen	8
1.3	Procedure	10
1.4	De aanpak van de planuitwerking	10
1.5	Doel en opzet van het MER	11
2	Huidige situatie en referentiesituatie	15
2.1	Inleiding	15
2.2	Historie en functies van de Afsluitdijk	15
2.3	Het dijklichaam	18
2.3.1	De zones van het dijklichaam	18
2.3.2	Dijkvakken	20
2.4	De spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand	22
2.4.1	Functies van de spuisluizen	22
2.4.2	Werking van de spuisluizen	23
2.5	De schutcomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand	26
2.6	Referentiesituatie	28
3	De opgave voor de planuitwerking	31
3.1	Inleiding	31
3.2	Waterveiligheid	31
3.2.1	Norm: bestand tegen een '1/10.000-storm'	31
3.2.2	Resultaten toetsingen 2006 en 2011	32
3.2.3	Doelstelling en principekeuzes waterveiligheid	33
3.3	Waterafvoer	34
3.3.1	Het waterpeil in het IJsselmeer	34
3.3.2	Het gemiddelde winterpeil	35
3.3.3	Het maximale winterpeil: de pieken	36
3.3.4	Doelstelling en principekeuze waterafvoer	37
3.4	Ruimtelijke kwaliteit en regionale ambities	39
3.4.1	Afsluitdijk vernieuwd waterbouwkundig icoon van de 21 ^e eeuw	39
3.4.2	Ruimtelijke kwaliteit	39
3.4.3	Erfgoed / cultuurhistorie	42
3.4.4	Duurzaamheid	46
3.5	Bestaande functies	49
3.5.1	Overzicht over bestaande functies	49
3.5.2	Kernkwaliteiten ecologie	49
3.6	Resumé opgave planuitwerking Afsluitdijk	50
4	Werkwijze planuitwerking	51
4.1	Het concept 'oplossingsruimte'	51
4.2	Stappen in de planuitwerking	52
4.3	Ontwerp- en beoordelingskader	55
4.4	Participatie en consultatie	58
4.5	Borging oplossingsruimte	61

5	Versterking dijklichaam	63
5.1	Inleiding	63
5.2	Uitwerking en analyse varianten in stap 1	64
5.2.1	Varianten	64
5.2.2	Beoordeling ontwerp en uitvoering	71
5.2.3	Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase	74
5.2.4	Effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase	77
5.2.5	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	79
5.3	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	80
5.4	Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte	81
5.5	Oplossingsruimte	93
5.6	Effecten	99
6	Versterking schutcomplex Den Oever	103
6.1	Inleiding	103
6.2	Uitwerking en analyse varianten in stap 1	104
6.2.1	Varianten	104
6.2.2	Beoordeling ontwerp en uitvoering	107
6.2.3	Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase	110
6.2.4	Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase	111
6.2.5	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	113
6.3	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	114
6.4	Issues voor aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte	115
6.5	Oplossingsruimte	118
6.6	Effecten	123
7	Versterking schutcomplex Kornwerderzand	125
7.1	Inleiding	125
7.2	Uitwerking en analyse varianten in stap 1	126
7.2.1	Varianten	126
7.2.2	Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid	129
7.2.3	Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase	131
7.2.4	Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase	132
7.2.5	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	134
7.3	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	135
7.4	Issues voor aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte	136
7.5	Oplossingsruimte	139
7.6	Effecten	143
8	Versterking spuiccomplex Den Oever	145
8.1	Inleiding	145
8.2	Uitwerking en analyse variant in stap 1	146
8.2.1	Variant	146
8.2.2	Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid	147
8.2.3	Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase	149
8.2.4	Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase	151
8.2.5	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	153
8.3	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	155
8.4	Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte	155
8.5	Oplossingsruimte	157
8.6	Effecten	162

9	Versterking spuicomplex Kornwerderzand	165
9.1	Inleiding	165
9.2	Uitwerking en analyse variant in stap 1	166
9.2.1	Variant	166
9.2.2	Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid	167
9.2.3	Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase	168
9.2.4	Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase	170
9.2.5	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	172
9.3	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	173
9.4	Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte	173
9.5	Oplossingsruimte	175
9.6	Effecten	179
10	Waterafvoer spuicomplex Den Oever	181
10.1	Inleiding	181
10.2	Alternatieven voor waterafvoer	182
10.2.1	Alternatieven	182
10.2.2	Eerste trechtering	182
10.2.3	Tweede trechtering	183
10.3	Uitwerking en analyse varianten in stap 1	184
10.3.1	Varianten	184
10.3.2	Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid	189
10.3.3	Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase	192
10.3.4	Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase	195
10.3.5	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	196
10.4	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	198
10.4.1	Vaste of uithijsbare pompen	198
10.4.2	Pompen inbouwen binnen of buiten de huidige heftorens	198
10.5	Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte	199
10.6	Oplossingsruimte	203
10.7	Effecten	207
11	Oplossingsruimte aanlegfase	211
11.1	Inleiding	211
11.2	Uitwerking en analyse van de uitvoering in stap 1	212
11.2.1	Uitvoeringswijze	212
11.2.2	Effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties	216
11.3	Begrenzing oplossingsruimte in stap 1	224
11.4	Issues voor aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte	224
11.5	Voorwaarden aan de aanleg	227
11.6	Effecten	230
12	Raakvlakken/cumulatie	231
12.1	Inleiding	231
12.2	Ontwerp en uitvoering	231
12.3	Effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties	232
12.4	Ruimtelijke kwaliteit	234
13	Omgaan met onzekerheden	235
13.1	Inleiding	235
13.2	Adaptief deltamanagement	236
13.3	Beleidsontwikkelingen	238
13.4	Onzekerheden	241
13.5	Leemten in kennis	242
13.6	Monitoring & evaluatie	243

14	Volgende stappen	245
14.1	Inleiding	245
14.2	Overzicht procedurestappen	246
14.2.1	Rijksinpassingsplan en vergunningen	246
14.2.2	Milieueffectrapportage	247
14.2.3	Passende Beoordeling	248
14.2.4	De procedurestappen	248
14.3	Contractvorming en realisatie	249
15	Referenties	251
	Bijlage A	
	Onderbouwing voorkeursbeslissing waterafvoer	253
	Bijlage B	
	Beschrijving referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling	335
	Bijlage C	
	Methodiek	391
	Bijlage D	
	Beleidskader	431
	Bijlage E	
	Transponatietabel advies Commissie voor de m.e.r.	443
	Bijlage F	
	Onderzoek externe veiligheid	447
	Bijlage G	
	Onderzoek luchtkwaliteit	467
	Bijlage H	
	Afweging omgang cultuurhistorie Afsluitdijk	481
	Bijlage I	
	Archeologische bevindingen en adviezen uitvoering	519

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor maatregelen aan de Afsluitdijk

Waterveiligheid

Sinds 1932 beschermt de Afsluitdijk een groot deel van Nederland tegen overstromingen vanuit zee. In een veiligheidstoetsing in 2006 is vastgesteld dat de dijk niet meer voldoet aan de huidige veiligheidsnorm. Dat geldt zowel voor de dijk zelf als voor de spuisluisen en de schutsluisen in de dijk, bij Den Oever en Kornwerderzand (de ‘civieltechnische kunstwerken’).

De dijk zelf is niet hoog genoeg, al hoeft dat op zichzelf nog niet onoverkomelijk te zijn. Een tweede probleem is echter dat de grasbekleding op de kruin van de dijk en het binnentalud (de zijkant van de dijk aan de IJsselmeerzijde) onvoldoende erosiebestendig is. Dit laatste wil zeggen dat de grasbekleding niet stevig genoeg is om weerstand te bieden aan het zeewater dat in een situatie met een extreem zware storm en hoge golven over de dijk heen zou kunnen gaan stromen. In een dergelijke extreme situatie moeten ook de sluiscomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand in staat zijn het water te keren, maar daarvoor zijn onder meer de hoogte en de stabiliteit van de sluisen onvoldoende, zo heeft de toetsing in 2006 uitgewezen.

Een volgende veiligheidstoetsing, in 2011, heeft de eerder al geconstateerde tekortkomingen nog eens bevestigd. Uit de toetsing in 2011 kwam echter bovendien naar voren dat de bestaande zetstenen op het buitentalud (aan de zeezijde) vervangen moeten worden. Dit betekent dat de gehele dijk een opknapbeurt behoeft: de binnenzijde, de kruin én de buitenzijde.

Voor het project Afsluitdijk is uitgegaan van vijf onderdelen:

- versterking dijklichaam;
- versterking schutcomplex Den Oever;
- versterking schutcomplex Kornwerderzand;
- versterking spuicomplex Den Oever;
- versterking spuicomplex Kornwerderzand.

Waterafvoer

Naast waterveiligheid is er nog een tweede reden waarom maatregelen aan de Afsluitdijk noodzakelijk zijn: de afvoer van water vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee. Deze afvoer wordt geregeld via de spuisluizen bij Den Oever en Kornwerderzand. Als het water in de Waddenzee laag staat, kunnen de schuiven van de spuisluizen geopend worden zodat het water uit het IJsselmeer naar de Waddenzee kan stromen; onder 'vrij verval', de zwaartekracht doet het werk. Staat het water in de Waddenzee hoger dan in het IJsselmeer, dan zijn de spuisluizen gesloten. Het spuien kan weer voortgezet worden, zodra de waterstand in de Waddenzee opnieuw lager is dan in het IJsselmeer.

Het getij beperkt de beschikbare periode om te kunnen spuien tot een aantal uren per etmaal. Wind kan tot extra beperkingen leiden. Soms stuwt de wind het water namelijk zo hoog op dat zelfs bij laagwater de waterstand in de Waddenzee te hoog blijft om de spuisluizen te kunnen gebruiken. Dit was bijvoorbeeld het geval in het najaar van 1998: vanwege de wind kon toen een aantal dagen achtereenvolgens niet gespuid worden, terwijl juist in die periode de belangrijkste voedingsbronnen van het IJsselmeer (de IJssel en de Overijsselse Vecht) heel veel water toevoerden. Het waterpeil in het IJsselmeer liep toen op tot recordhoogte, met onder meer wateroverlast als gevolg. Maar ook bij minder extreme omstandigheden is er al decennia sprake van te weinig afvoercapaciteit om onder alle omstandigheden in de winter het IJsselmeerpeil voldoende te kunnen beheersen.

Door zeespiegelstijging worden de mogelijkheden om te spuien langzaam maar zeker steeds een beetje kleiner. Daarnaast is de verwachting dat in de komende decennia vaker periodes met een grote toevoer van water vanuit de IJssel en de Overijsselse Vecht zullen voorkomen. Deze ontwikkelingen maken het noodzakelijk ervoor te zorgen dat er meer water afgevoerd kan worden, óók op momenten waarop spuien niet mogelijk is.

Voor het project Afsluitdijk is voor waterafvoer uitgegaan van één onderdeel:

- waterafvoer spuicomplex Den Oever.

1.2 Voorgeschiedenis en vertrekpunt: twee voorkeursbeslissingen

Plannen waarbij sprake is van een grote ruimtelijke ingreep en waar de rijksoverheid direct financieel bij betrokken is, worden opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Daarbij wordt ook aangegeven in welk stadium een plan zich bevindt. Een principekeuze voor een bepaald type oplossing wordt in de terminologie van het MIRT aangeduid als een 'voorkeursbeslissing', die in een volgend stadium verder uitgewerkt moet worden in een 'projectbeslissing'. Voor zowel waterveiligheid als waterafvoer zijn inmiddels voorkeursbeslissingen genomen. Deze zijn in afzonderlijke trajecten voorbereid; ze vormen samen de basis voor het uitwerken van één plan waarover één projectbeslissing wordt genomen.

Voorkeursbeslissing waterveiligheid

Naar aanleiding van de veiligheidstoetsing in 2006 heeft het kabinet een 'brede' verkenning in gang gezet. 'Breed' in twee opzichten. In de eerste plaats hebben veel betrokkenen aan deze verkenning bijgedragen: de provincies Noord-Holland en Fryslân, de gemeenten Hollands Kroon, Súdwest-Fryslân en Harlingen, de betrokken waterschappen, omwonenden, belangenorganisaties en marktpartijen. De verkenning was in de tweede plaats breed omdat daarin niet alleen naar waterveiligheid is gekeken, maar ook naar allerlei andere functies, kwaliteiten en potenties van de Afsluitdijk en de omliggende gebieden.

De verkenning heeft geresulteerd in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk, die op 23 december 2011 is vastgesteld door de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu. Op dezelfde dag is de Bestuurs-overeenkomst Toekomst Afsluitdijk ondertekend. Dat is een overeenkomst tussen de rijksoverheid en vier regionale partijen: de provincies Fryslân en Noord-Holland en de gemeenten Súdwest-Fryslân en Hollands Kroon. In de Bestuursovereenkomst zijn onder meer afspraken vastgelegd over de verdeling van taken en verantwoordelijkheden bij de verdere uitwerking van de maatregelen en ambities die in de Structuurvisie

zijn opgenomen. De kern van deze afspraken is dat de betrokken partijen schouder aan schouder samenwerken. Het rijk is daarbij verantwoordelijk voor de aanpak van de waterveiligheid, de regionale partijen nemen het voortouw bij ambities op het gebied van duurzaamheid, natuur en recreatie & toerisme.

In de Structuurvisie is een aantal keuzes gemaakt ten aanzien van de versterking van de Afsluitdijk. Deze keuzes vormen de voorkeursbeslissing over waterveiligheid (die in 2012 in het MIRT-projectenboek is opgenomen). De essenties zijn als volgt:

- **het dijklichaam van de Afsluitdijk wordt versterkt volgens het principe van de ‘overslagbestendige dijk’.** Overslagbestendigheid houdt in dat het dijklichaam hoog genoeg is om onder vrijwel alle omstandigheden het water tegen te houden; geaccepteerd wordt echter dat er bij een uitzonderlijk zware storm door golfoverslag water over de dijk komt. De binnenzijde van de dijk moet dan sterk genoeg zijn om dit overslaande water te weerstaan. Besloten is verder dat de binnenzijde van het dijklichaam ‘een groene (vegetatie) uitstraling’ behoudt, net als nu;
- **de waterveiligheid van de sluiscomplexen wordt gewaarborgd.** Er worden maatregelen genomen aan de huidige constructies om te bereiken dat de sluiscomplexen tot halverwege deze eeuw voldoen aan de veiligheidseisen;
- **de versterking van de Afsluitdijk wordt gefaseerd aangepakt.** Op de kortere termijn worden maatregelen uitgevoerd die waarborgen dat de Afsluitdijk veiligheid biedt tot halverwege deze eeuw. Tegen die tijd ontstaat naar verwachting de noodzaak vervolgmaatregelen te treffen aan het dijklichaam en de sluiscomplexen.

Voorkeursbeslissing waterafvoer

In paragraaf 1.1 is al verwezen naar de situatie in het najaar van 1998. De hoge waterstand in het IJsselmeer leidde er destijds toe dat de rivieren niet al hun water konden afvoeren op het IJsselmeer en dit heeft op een aantal plekken in Oost-Nederland wateroverlast opgeleverd. Deze gebeurtenissen zijn de aanleiding geweest om onderzoek te starten. In dit onderzoek zijn verschillende oplossingen voor waterafvoer beschouwd, variërend van bijvoorbeeld het realiseren van alternatieve routes voor afvoer van overtollig water (via Friesland of Noord-Holland) tot het bouwen van een nieuwe spuisluis of een nieuw gemaal op de Afsluitdijk, of het aanbrengen van pompen in de bestaande complexen bij Den Oever en/of Kornwerderzand. Van al dit soort opties zijn de effecten in kaart gebracht en de voor- en nadelen op een rij gezet. Over de verschillende mogelijke oplossingen is ook overleg gevoerd met betrokkenen, zoals waterschappen.

Op basis van het genoemde onderzoek heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu besloten de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk te vergroten. Daarbij is een benadering gekozen die zich laat typeren als: ‘spuien als het kan, pompen als het moet’. Spuien is en blijft de aangewezen methode om grote hoeveelheden water relatief snel te kunnen afvoeren. Vooral in pieksituaties is het echter cruciaal te kunnen beschikken over een aanvullende methode die te allen tijde inzetbaar is, ook wanneer spuien tijdelijk niet mogelijk is. Die methode is: pompen. Pompen kunnen tegen de zwaartekracht in werken; door te pompen kan ook water worden afgevoerd als het water in de Waddenzee hoger staat dan in het IJsselmeer.

In het Deltaprogramma 2013 is geconcludeerd dat op termijn altijd pompen noodzakelijk zijn om het overtollige water af te voeren, vanwege de grote negatieve effecten en hogere kosten van het alternatief: meestijgen van het IJsselmeerpeil met de zee (Deltaprogramma, 2013a). De inbouw van pompen brengt de krachtige combinatie van spuien (als het kan) en pompen (als het moet) binnen afzienbare tijd tot stand. Bovendien past het aanbrengen van pompcapaciteit in het lange termijn perspectief, waarin pompen onvermijdelijk zijn.

De voorkeursbeslissing voor waterafvoer is in het najaar van 2013 in het MIRT-projectenboek opgenomen. Deze voorkeursbeslissing houdt in dat er pompen worden aangebracht in het spuicomplex bij Den Oever. Dat gebeurt gefaseerd: de pompcapaciteit wordt stap voor stap verder uitgebouwd.

1.3 Procedure

Als gezegd, de voorkeursbeslissing voor waterveiligheid en de voorkeursbeslissing voor waterafvoer vormen samen de basis voor één projectbeslissing: de projectbeslissing Afsluitdijk. Deze projectbeslissing wordt genomen in de vorm van een rijksinpassingsplan op grond van de Wet ruimtelijke ordening. De minister van Infrastructuur en Milieu is verantwoordelijk – ‘bevoegd gezag’ – voor het vaststellen van het rijksinpassingsplan. Zij is tevens initiatiefnemer voor het project Afsluitdijk. Naast het rijksinpassingsplan zijn vergunningen vereist: een vergunning ingevolge de Natuurbeschermingswet 1998 en een ontheffing op grond van de Flora- en faunawet.

Voordat de feitelijke werkzaamheden van start kunnen gaan zijn ook nog andere vergunningen noodzakelijk: bijvoorbeeld vergunningen in het kader van de Ontgrondingenwet en de Wet bodembescherming. Dergelijke vergunningen worden in de realisatiefase aangevraagd. Dat is een van de taken van de ‘opdrachtnemer’ die gecontracteerd wordt om de maatregelen tot in detail uit te werken en de aanlegwerkzaamheden uit te voeren. Die opdrachtnemer is een marktpartij, bijvoorbeeld een bouwonderneming, of een consortium waarin verschillende van dit soort bedrijven samenwerken.

Een rijksinpassingsplan is een ruimtelijk plan: het schept de ruimtelijke voorwaarden om bepaalde maatregelen te kunnen nemen. Een onderdeel van een rijksinpassingsplan is een kaart (‘verbeelding’) die aangeeft welke bestemmingen en functies op de verschillende plekken in een gebied mogelijk zijn. Op die manier reserveert een rijksinpassingsplan de ruimte die nodig is om maatregelen ten uitvoer te brengen.

Voorafgaand aan de besluitvorming over het rijksinpassingsplan en de vergunningen wordt een milieueffectrapportage uitgevoerd. De informatie die via zo’n milieueffectrapportage op tafel komt, zorgt ervoor dat het milieubelang volwaardig kan worden meegewogen bij de besluitvorming. In verband met mogelijke negatieve effecten in de Natura 2000-gebieden Waddenzee en IJsselmeer wordt op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 tevens een zogenoemde Passende Beoordeling uitgevoerd.

In hoofdstuk 14 van dit document is meer informatie over de te doorlopen procedures te vinden, waaronder een overzicht van de verschillende procedurestappen, de manier waarop de milieueffectrapportage (m.e.r.) en de Passende Beoordeling in de procedure zijn opgenomen, en de mogelijkheden voor een ieder om zogenoemde zienswijzen in te dienen.

Dit milieueffectrapport (MER) is een gecombineerd Plan- en Project-MER. In het vervolg van dit document is in het algemeen de afkorting MER toegepast.

1.4 De aanpak van de planuitwerking

‘Oplossingsruimte’ in plaats van een concreet pakket van maatregelen

Nadat de projectbeslissing is vastgesteld, wordt een opdrachtnemer geselecteerd. Dat gebeurt in een aanbestedingsprocedure waarin zich naar verwachting verschillende gegadigden zullen melden. De inzet is deze potentiële opdrachtnemers de ruimte te bieden om maatwerk en kwaliteit te leveren, maar wel binnen grenzen die duidelijk zijn en die rechtszekerheid bieden aan belanghebbenden. Dit betekent dat de planuitwerking niet resulteert in een projectbeslissing in de vorm van een concreet maatregelenpakket, maar in plaats daarvan de oplossingsruimte begrenst voor de noodzakelijke maatregelen aan de Afsluitdijk.

De oplossingsruimte wordt op zo’n manier begrensd dat voor zowel het dijklichaam als de sluiscomplexen duidelijk is wat de maximaal beschikbare ruimte is voor de maatregelen en aan welke eisen die maatregelen moeten voldoen. Daarnaast wordt de oplossingsruimte begrensd met voorschriften voor de aanlegwerkzaamheden. Die voorschriften zorgen er onder meer voor dat er in de aanlegfase geen ernstige nadelige effecten voor de natuur optreden en dat de hinder voor bijvoorbeeld het verkeer en de scheepvaart binnen de perken blijft.

Een eerste schets van de oplossingsruimte in het Startdocument

In augustus 2013 is het Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk gepubliceerd. In dit document is per onderdeel van de Afsluitdijk (het dijklichaam en elk van de sluiscomplexen) aangegeven welke soorten oplossingen op het eerste gezicht in aanmerking komen: de varianten. Zo zijn voor de versterking van het dijklichaam verschillende mogelijke 'profielen' geschetst. En voor de schutsluizen bij Den Oever en Kornwerderzand is bijvoorbeeld aangegeven dat de maatregelen zich kunnen richten op het versterken van de bestaande voorhavendijken en de constructies waarin zich de sluisdeuren bevinden. In beide gevallen is het echter ook een optie om aan de Waddenzeezijde een nieuwe keersluis te bouwen. Die neemt dan de waterkerende functie van de voorhavendijken en de huidige sluisen over. Door voor elk onderdeel van de Afsluitdijk de verschillende mogelijke varianten als het ware bij elkaar op te tellen en er een lijn omheen te trekken, heeft het Startdocument inzichtelijk gemaakt hoe de oplossingsruimte eruitzag op het moment waarop de planuitwerking van start ging.

Planuitwerking in twee stappen

De planuitwerking is in twee stappen uiteengelegd:

- **stap 1: oplossingsruimte begrenzen.** In de eerste stap zijn de varianten die al in het Startdocument zijn aangedragen eerst een slag concreter ingevuld en daarna vergelijkenderwijs beoordeeld op hun consequenties en effecten. In een aantal gevallen is dit aanleiding geweest om bepaalde varianten of elementen daarvan te laten afvallen en de daarbij behorende oplossingsruimte weg te strepen. Zodoende is per onderdeel de oplossingsruimte begrensd, zij het op een nog enigszins globale wijze – als het ware met een aantal nog 'ruwe randjes' die er nog vanaf geslepen moeten worden;
- **stap 2: oplossingsruimte aanscherpen en optimaliseren.** In stap 2 is de oplossingsruimte voor elk van de onderdelen aangescherpt door exact aan te geven binnen welke ruimtelijk grenzen de maatregelen hun plek moeten vinden en door voor deze maatregelen aan te geven wat ze moet presteren op het gebied van de waterveiligheid (en de waterafvoer in het geval van de pompen in het spuicomplex Den Oever). De oplossingsruimte is bovendien geoptimaliseerd, bijvoorbeeld door eisen toe te voegen die van belang zijn voor de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en de sluiscomplexen in de nieuwe situatie. Ook is in kaart gebracht welke voorschriften haalbaar en wenselijk zijn om nadelige effecten van de aanlegwerkzaamheden te beperken. Na dit soort optimalisaties blijven er nog 'resterende effecten' over; die zijn eveneens in stap 2 op een rij gezet.

Participatie: mogelijkheden voor inbreng van betrokkenen

Bij de planuitwerking zijn belanghebbende burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties – de 'stakeholders' – betrokken. Op verschillende momenten is gelegenheid geboden om mee te denken en te reageren, onder meer tijdens stakeholderbijeenkomsten. Daarnaast zijn tussentijdse resultaten regelmatig besproken met bestuurlijk betrokken partijen. Ook heeft een speciaal voor dit project geformeerd Kwaliteitsteam Afsluitdijk op verschillende momenten geadviseerd (zie paragraaf 3.4.3 en 4.4 – onder advies).

1.5 Doel en opzet van het MER

Dit MER biedt een beschrijving en onderbouwing van zowel de aanpak als de resultaten van de planuitwerking Afsluitdijk. Het is, net als het Startdocument van augustus 2013, een integraal document. Het document bevat de informatie die aanwezig dient te zijn in een milieueffectrapport (MER), maar het maakt tevens inzichtelijk hoe onderwerpen zoals de meer technische aspecten van ontwerp en uitvoering en ruimtelijke kwaliteit in de planuitwerking zijn meegenomen en in de resultaten daarvan zijn terug te zien. De opzet van het MER wordt hieronder toegelicht.

Deel A: algemeen (hoofdstuk 1 tot en met 4)

- **hoofdstuk 2: huidige situatie en referentiesituatie.** Hoofdstuk 2 beschrijft de kenmerken en functies van de Afsluitdijk in de huidige situatie. Wat de precieze effecten zijn van de waterveiligheids- en waterafvoermaatregelen is scherp in beeld te brengen door een vergelijking te maken met de referentiesituatie waarin deze maatregelen achterwege zouden blijven. Daarom is in hoofdstuk 2 ook aangegeven welke projecten en ontwikkelingen zich in de komende tijd zullen aandienen, los van de maatregelen die

in de planuitwerking centraal staan. Hoofdstuk 2 is overigens eveneens benut voor een toelichting op een aantal termen en begrippen die in het vervolg van dit MER regelmatig terugkeren: 'tuimeldijk', 'stortsteenberm', 'spuikoker', enzovoort. De referentiesituatie is uitgebreid beschreven in bijlage B;

- **hoofdstuk 3: de opgave voor de planuitwerking.** De kernopgave voor de planuitwerking is de oplossingsruimte te begrenzen voor de maatregelen die noodzakelijk zijn om de waterveiligheid te garanderen en de waterafvoercapaciteit op orde te brengen. De probleemanalyse die aan deze opgave ten grondslag ligt en de doelstellingen die op het gebied van de waterveiligheid en de waterafvoer bereikt moeten worden, worden uiteengezet in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 3 komen daarnaast andere opgaven aan de orde: ruimtelijke kwaliteit en regionale ambities;
- **hoofdstuk 4: de aanpak van de planuitwerking.** Hoofdstuk 4 beschrijft de hoofdlijnen van de aanpak. De twee stappen in de planuitwerking worden toegelicht, alsook de thema's die centraal staan in het ontwerp- en beoordelingskader dat in de planuitwerking als leidraad is gebruikt. Verder laat hoofdstuk 4 zien hoe het proces van participatie is georganiseerd. Daarnaast wordt in hoofdstuk 4 uiteengezet in welke documenten (en op welke momenten) de fysieke grenzen, eisen en voorschriften van de oplossingsruimte geborgd worden.

Deel B: uitwerking per onderdeel (hoofdstuk 5 tot en met 10)

In elk van de hoofdstukken in Deel B staat steeds één onderdeel centraal:

- versterking dijklichaam – waterveiligheid (hoofdstuk 5);
- versterking schutcomplex Den Oever – waterveiligheid (hoofdstuk 6);
- versterking schutcomplex Kornwerderzand – waterveiligheid (hoofdstuk 7);
- versterking spuicomplex Den Oever – waterveiligheid (hoofdstuk 8);
- versterking spuicomplex Kornwerderzand – waterveiligheid (hoofdstuk 9);
- aanbrengen pompen spuicomplex Den Oever – waterafvoer (hoofdstuk 10).

Deze hoofdstukken hebben een vast stramien. Eerst wordt beschreven wat stap 1 heeft opgeleverd: een overzicht van overeenkomsten en verschillen (en pro's en contra's) van de varianten en een daarop gebaseerde afweging om de oplossingsruimte te begrenzen. Daarna wordt uiteengezet hoe de oplossingsruimte is aangescherpt en geoptimaliseerd door fysieke grenzen aan te brengen en specifieke eisen voor de maatregelen te formuleren. De afsluiting van elk hoofdstuk bevat een overzicht van de effecten in de gebruiksfase die na deze aanscherping en optimalisering nog resteren.

Deel C: overkoepelend (hoofdstuk 11 tot en met 14)

- **hoofdstuk 11: oplossingsruimte aanlegfase.** Bij de oplossingsruimte gaat het niet alleen om fysieke grenzen en eisen aan maatregelen, maar ook om eventuele voorschriften voor de aanlegwerkzaamheden. Kenmerkend voor deze aanlegwerkzaamheden is dat er tegelijkertijd op verschillende plekken aan verschillende onderdelen van de Afsluitdijk wordt gewerkt. Dat maakt het noodzakelijk een totaalbeeld te geven van deze aanlegwerkzaamheden en van de effecten daarvan, zodat vervolgens ook – vanuit dit totaalbeeld redenerend – aangegeven kan worden wat de meest efficiënte en effectieve voorschriften zijn om nadelige effecten van de werkzaamheden te beperken. Het totaalbeeld van werkzaamheden, effecten en voorschriften wordt gepresenteerd in hoofdstuk 11;
- **hoofdstuk 12: integrale effecten gebruiksfase.** In hoofdstukken 5-10 zijn verschillende oplossingsruimten besproken voor het dijklichaam en de benodigde maatregelen aan de schut- en spuisluisen bij Den Oever en Kornwerderzand. In dit hoofdstuk wordt aangegeven of er belemmeringen zijn die voorkomen dat er per onderdeel een zelfstandige keus gemaakt kan worden of dat de oplossingsruimten met elkaar gecombineerd kunnen worden. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de effecten en geanalyseerd waar het totale effect meer is dan de som van de onderdelen;
- **hoofdstuk 13: omgaan met onzekerheden.** Hoofdstuk 13 analyseert of de projectbeslissing gevoelig is voor veranderingen in doelstellingen en ontwerp-uitgangspunten. De beschrijving van de leemten in kennis geeft de besluitvormers inzicht in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen. Het bevoegd gezag is verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het MER tijdens en na de realisatie van het project te evalueren, daarvoor wordt hier een voorstel gegeven;
- **hoofdstuk 14: procedures.** Dit hoofdstuk beschrijft, aan de hand van een overzichtsschema, de stappen in de verschillende te doorlopen procedures;
- **hoofdstuk 15: referenties.**

Bij dit MER horen de volgende bijlagen:

- bijlage A: Onderbouwing voorkeursbeslissing waterafvoer. In bijlage A is op een rij gezet welke verschillende oplossingen in de afgelopen jaren zoal beschouwd zijn, welke effecten en voor- en nadelen deze oplossingen hebben, en wat de overwegingen zijn voor het nemen van de voorkeursbeslissing Waterafvoer. Deze voorkeursbeslissing luidt kort samengevat 'gefaseerd aanbrengen van pompen in het spuicomplex van Den Oever'. In hoofdstuk 10 is met deze voorkeursbeslissing als uitgangspunt de projectbeslissing met de oplossingsruimte voor de waterafvoer onderbouwd;
- bijlage B: uitgebreide beschrijving referentiesituatie. Deze bijlage is een aanvulling op hoofdstuk 2. De referentiesituatie is nodig om de effecten te kunnen beoordelen. Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie betekent dat er geen effecten zijn. In deze bijlage is de referentiesituatie voor ruimtelijke kwaliteit, natuur, milieu en gebruiksfuncties beschreven. Bovendien is een doorkijk gegeven naar de situatie in 2050;
- bijlage C: methodiek. Voor het ontwerp- en beoordelingskader is een beoordelingskader ontwikkeld dat de basis is voor de effectenbeoordeling, waarom een effect bijvoorbeeld negatief is, of zeer negatief. In bijlage C is dit per criterium concreet gemaakt;
- bijlage D: wettelijk- en beleidskader. Zowel de opgave als het ontwerp- en beoordelingskader zijn mede ingekleurd door het beleid van verschillende overheidsinstanties. Daarmee werkt dit beleid dus door in de planuitwerking. Aan de hand van het overzicht van het relevante beleidskader in bijlage D kan geverifieerd worden dat de planuitwerking op een goede manier beleidsmatig verankerd is;
- bijlage E: Transponatietabel advies Commissie voor de m.e.r., waarin aangegeven staat waar de verwerking van het advies van de Commissie bij het Startdocument gevonden kan worden in dit MER;
- bijlage F: Onderzoek externe veiligheid;
- bijlage G: Onderzoek luchtkwaliteit;
- bijlage H: Afweging omgang cultuurhistorie Afsluitdijk;
- bijlage I: Archeologische bevindingen en adviezen uitvoering.

De Passende beoordeling is tegelijkertijd met dit MER ter inzage gelegd.

2 Huidige situatie en referentiesituatie

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het object dat in de planuitwerking centraal staat: de Afsluitdijk. Na een korte schets van de historie en een beschrijving van de functies in de huidige situatie (paragraaf 2.2) komen de verschillende onderdelen van de Afsluitdijk aan bod: het dijklichaam (paragraaf 2.3), de spuicomplexen (paragraaf 2.4) en de schutcomplexen (paragraaf 2.5). Paragraaf 2.6 geeft een overzicht van de projecten en ontwikkelingen die zich in de komende tijd zullen aandienen, los van de maatregelen die in de planuitwerking centraal staan. Dit is de referentiesituatie.

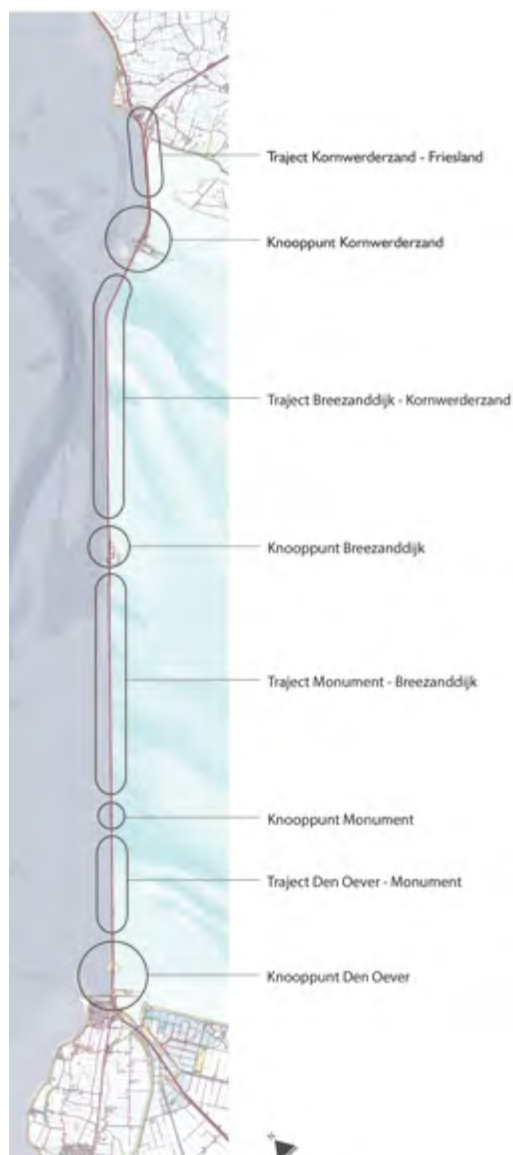
2.2 Historie en functies van de Afsluitdijk

De huidige situatie van de Afsluitdijk is weergegeven in afbeelding 2.1. De afbeelding toont de ligging van het dijklichaam en de zogenoemde knopen: het complex van schut- en spuisluisen bij Den Oever (de Stevinssluisen), het Monument, het voormalige werkeiland Breezanddijk en het complex van schut- en spuisluisen bij Kornwerderzand (de Lorentzsluisen).

Waterbouwkundig ingenieur Cornelis Lely (1854-1929) is de geestelijke vader van de Afsluitdijk. Ideeën voor afsluiting en inpoldering van de Zuiderzee waren er al veel eerder, maar Lely was in 1891 de eerste die daarvoor een technisch uitvoerbaar plan presenteerde. Behalve ingenieur was Lely ook een bekwame politicus. Iets meer dan honderd jaar geleden, in 1913, lukte het hem als minister van Waterstaat om zijn plannen voor de Zuiderzeewerken in het regeringsprogramma opgenomen te krijgen. Vijf jaar later wist hij die plannen door het parlement te loodsen. Daarbij kreeg hij in zekere zin hulp van de voedselschaarste die de Eerste Wereldoorlog veroorzaakte; dit onderstreepte het belang van de extra landbouwgrond die grootschalige inpoldering zou opleveren. De beslissende gebeurtenis was echter de watersnood die op 13 en 14 januari 1916 het gehele gebied rond de Zuiderzee – en vooral Noord-Holland – trof. Daarna werd de noodzaak van de Afsluitdijk breed onderschreven.

De aanlegwerkzaamheden gingen in 1927 van start. Het ontwerp dat daarbij als uitgangspunt diende, was weliswaar gebaseerd op Lely's plan uit 1891, maar daar zijn nadien door hemzelf en anderen nog wel de nodige aanpassingen op aangebracht. Zo was van meet af aan duidelijk dat er in de Afsluitdijk schutsluizen moesten komen voor het scheepvaartverkeer en spuisluizen om overtollig water naar de Waddenzee af te voeren. De uiteindelijke keuze om hiervoor twee aparte sluiscomplexen te bouwen – bij Den Oever en bij Kornwerderzand – berust op militaire overwegingen: één sluiscomplex zou de kwetsbaarheid bij een vijandelijke inval vergroten, de bouw van twee sluiscomplexen, inclusief verdedigingswerken (kazematten), zou het risico spreiden en de kans groter maken dat tenminste één complex stand kon houden.

Verder zou de Afsluitdijk in het originele ontwerp niet bij Cornwerd maar bij Piaam op de Friese kust aansluiten. Een staatscommissie onder leiding van Nobelprijswinnaar Lorentz berekende dat de getijslag (het verschil tussen laagwater en hoogwater) bij een dergelijk tracé sterk zou toenemen, en dat daardoor tevens de stroomsnelheden zouden toenemen, hetgeen de aanleg van de dijk zou bemoeilijken. Mede daarom werd het tracé enigszins noordwaarts verschoven.



Afbeelding 2.1 De Afsluitdijk in de huidige situatie

Een ander voorbeeld van een latere aanpassing is de knik die in het tracé is aangebracht. Op die plaats bevond zich een diepe geul. Door hier het tracé een knik te laten maken, werd het mogelijk het spuicomplex bij Kornwerderzand loodrecht op deze geul te plaatsen. De verwachting was dat dit de afvoer van water via de spuisluizen zou bevorderen. De loodrechte kruising van de geul betekende bovendien dat er minder grond voor het dijklichaam nodig was dan bij een schuine (en dus langere) kruising van de geul.

Bij de aanlegwerkzaamheden werd er gewerkt vanaf vier locaties: de beide oevers en de twee speciaal aangelegde werkeilanden Breezand en Kornwerderzand. Op 28 mei 1932, om 13.02 uur, werd het laatste gat in de Afsluitdijk gesloten. Dat gat bevond zich op de plaats waar het door de architect Dudok ontworpen monument staat, met vlak daarbij het beeld van de Steenzetter, dat herinnert aan het werk dat ruim 5.000 werklieden moesten leveren om de Afsluitdijk te bouwen. Op 25 september 1933 werd de Afsluitdijk officieel opengesteld voor het verkeer, waarvoor een weg van betonplaten was aangelegd, met één rijstrook per rijrichting en een brede strook daarnaast, waarvan het de bedoeling was daar later een spoorlijn te realiseren.

De Afsluitdijk in 2015

Inmiddels is de Afsluitdijk meer dan 80 jaar oud. In de loop der jaren is hier en daar de steenbekleding aangepast en de kruin (de bovenkant van de dijk) verhoogd. Verder werd het deel van de dijk tussen Kornwerderzand en de Friese kust verbreed. Het grootste verschil met vroeger is de weg over de dijk, die in de jaren 70 van de vorige eeuw werd omgebouwd tot een autosnelweg met 2x2 rijstroken. Voor het overige bieden vorm en inrichting van de Afsluitdijk nog nagenoeg hetzelfde beeld als zo'n 80 jaar geleden. Anno 2015 wordt de Afsluitdijk alom gezien als een icoon van de Nederlandse waterbouw, en als een unieke landschappelijke verschijningsvorm waarvan de ruimtelijke kwaliteit wordt geroemd.

Functies

De Afsluitdijk is een primaire waterkering: het dijklichaam en de sluiscomplexen beschermen het achterliggende IJsselmeer en het omliggende gebied tegen overstromingen. Tegelijk vervult de Afsluitdijk nog een aantal andere gebruiksfuncties (zie ook afbeelding 2.2):

- **waterhuishouding.** De Afsluitdijk scheidt het zoete water van het IJsselmeer van de zoute Waddenzee. Het enorme zoetwaterbekken van het IJsselmeer is van groot belang voor het waterbeheer, de drinkwatervoorziening, de landbouw, de industrie en het doorspoelen met schoon zoet water van gebieden rondom het IJsselmeer. Naast berging van zoet water is ook de afvoer van zoet water (via de spuicomplexen) van belang voor de waterhuishouding;
- **mobiliteit.** De autosnelweg A7 is een verbinding voor het wegverkeer. De A7 heeft 2x2 rijstroken. Op dit moment passeren er dagelijks gemiddeld een kleine 20.000 motorvoertuigen. Verder is er over de gehele lengte een vrij liggend fietspad. Behalve voor doorgaand verkeer dienen de A7 en het fietspad ook als ontsluiting voor de voorzieningen die bij de knopen zijn geconcentreerd. Het scheepvaartverkeer (beroepsvaart en recreatievaart) kan de Afsluitdijk passeren via de schutcomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand;
- **bewoning.** Op het sluiseland van Kornwerderzand bevinden zich 15 woningen. Op Breezanddijk is één woning. Bij de Zuiderhaven van Den Oever bevinden zich ook 6 woningen;
- **recreatie.** De Afsluitdijk trekt toeristen uit binnen- en buitenland. Verder is de Afsluitdijk onderdeel van een lange-afstandwandelpad en -fietsroute. Op Breezanddijk bevindt zich een kleinschalige camping. Bij Kornwerderzand is het Kazemattenmuseum gevestigd en bevindt zich ten noorden van de brug een dagrecreatieterrein waar vaak campers staan. Het Monument, met daarbij de voetgangersbrug over de A7, is een populaire plek voor een stop. Naast de al genoemde camping zijn er op de Afsluitdijk voorzieningen voor sportvissers, windsurfers en kitesurfers;
- **defensie.** Op Breezanddijk bevindt zich een schietterrein. Verder lopen er vliegroutes voor militaire vliegtuigen over en langs de Afsluitdijk. Tussen Breezanddijk en Den Oever strekt zich over het IJsselmeer een radarverstoringgebied uit; hier mogen geen bouwwerken verrijzen die zo hoog zijn dat ze radarbeelden verstoren;
- **kleine economische functies.** Bij het Monument bevindt zich een horecagelegenheid, op Breezanddijk een tankstation.

Kenmerkend voor de Afsluitdijk is dat de dijk over een grote lengte dezelfde vorm heeft. Zie hiervoor de dwarsdoorsnede in afbeelding 2.3. In de afbeelding zijn de verschillende elementen (zones) van het dijklichaam aangeduid.



Afbeelding 2.3 Zones/onderdelen van het dijklichaam

Beschermingszone Waddenzeezijde

De exacte afmetingen van een waterbouwkundig object (waterkering, sluis, enzovoort) worden in Nederland beschreven in een zogenoemde legger. De beherende instantie (Rijkswaterstaat of een waterschap) maakt zo'n legger. De meest recente legger voor de Afsluitdijk dateert van 2 november 2009. In deze legger Afsluitdijk is redelijk arbitrair een strook van circa 150 m vanaf teen van de dijk aangemerkt als beschermingszone. De beschermingszone geeft het gebied aan dat nodig is voor de grondmechanische stabiliteit van de dijk en reserveert een zone voor eventueel toekomstige versterkingen. In de beschermingszone gelden daarom voorschriften en beperkingen.

Kernzone

Het gehele dijklichaam ligt binnen de zogenoemde kernzone. Voor het dimensioneren van de kernzone gelden de afmetingen die nodig zijn om het huidige type waterkering als zodanig te laten functioneren. Onder de kernzone wordt verstaan: het dijklichaam inclusief het gebied vóór de dijk met eventuele steunbermen die nodig zijn voor de stabiliteit van het dijklichaam. Wanneer er sprake is van boven gemiddeld laagwater gelegen dammen en/of andere harde elementen of constructies worden deze ook tot de kernzone gerekend – tot aan de zeewaartse begrenzing van deze constructies.

Buitentee

De buitentee is de overgang van de oorspronkelijke Waddenzeebodem naar de meest zeewaarts gelegen rand van het op die zeebodem opgebouwde dijklichaam van de Afsluitdijk. De buitentee bevindt zich dus op de Waddenzeebodem en vormt - met uitzondering van locaties met voorliggende dammen - de begrenzing van de kernzone van de dijk aan de Waddenzeezijde. Door sedimentatie zal de dijk zich nu in het zandige substraat van de Waddenzee bevinden. In de ondergrond is het harde substraat aanwezig.

Stortberm

De stortberm is een horizontaal plateau op ongeveer NAP 0,5 m waarop een laag los gestorte steen is aangebracht. De stortberm is de overgang tussen de hoger gelegen steenzetting van het buitentalud en het onderwatertalud en beschermt de teenconstructie tegen de kracht van golven en stroming.

Buitentalud

Het buitentalud loopt vanaf de stortberm omhoog tot aan de rand van de kruin. Het buitentalud van het gehele dijklichaam is overwegend bekleed met zetstenen.

Kruin

De kruin, het hoogste deel van de dijk, heeft een hoogte van gemiddeld NAP + 7,75 m. De kruin is circa 2 m breed en bekleed met een kleilaag die is ingezaaid met gras.

Tuimeldijk en binnentalud tuimeldijk

Het gedeelte van de dijk tussen de stortsteenberm en het fietspad wordt ook wel de tuimeldijk genoemd. Het binnentalud van deze tuimeldijk is eveneens bekleed met een kleilaag die is ingezaaid met gras.

Fietspad

Onderaan het binnentalud van de tuimeldijk bevindt zich het verharde fietspad.

De A7

De A7 heeft twee geasfalteerde rijbanen met elk twee rijstroken en een vluchtstrook. Tussen het fietspad en de noordelijke rijbaan van de A7 ligt een onverharde berm. De smalle middenberm tussen de rijbanen is eveneens onverhard, net als de berm aan de buitenkant van de zuidelijke rijbaan.

Binnentalud

Het binnentalud aan de IJsselmeerzijde loopt steil naar beneden. Het bovenste gedeelte is bekleed met een kleilaag die is ingezaaid met gras. Het onderste gedeelte is overwegend bekleed met zetsteen.

Stortberm

Ook aan de IJsselmeerzijde bevindt zich rond NAP een horizontaal plateau, dat tegen de kracht van water en stroming beschermd wordt met een laag stortsteen: de stortberm.

Binnenteen

De binnenteen is de overgang van de oorspronkelijke bodem naar de meest IJsselmeerwaarts gelegen rand van het op die bodem opgebouwde dijklichaam van de Afsluitdijk. De binnenteen vormt – met uitzondering van locaties met voorliggende dammen – de begrenzing van de kernzone van de dijk aan de IJsselmeerzijde.

Beschermingszone IJsselmeerzijde

Net als voor de Waddenzeezijde is in de legger Afsluitdijk ook aan de IJsselmeerzijde een strook van 150 m breed als beschermingszone aangemerkt.

2.3.2 Dijkvakken

Standaard dijkprofiel

Het standaard dijklichaam (afbeelding 2.4) is vrijwel aaneengesloten aanwezig tussen Robbenplaat en Kornwerderzand, met uitzondering van de dijkvakken bij het Monument en Breezanddijk. Hier zijn geen kunstwerken aanwezig. Dit deel bestrijkt 66 % van de totale waterkerende lengte.



Afbeelding 2.4 Dwarsdoorsnede dijklichaam Den Oever - Kornwerderzand

Robbenplaat

De Robbenplaat, is het dijkvak ten oosten van de spuisluizen van den Oever (afbeelding 2.5). De Robbenplaat ligt op een niveau van gemiddelde NAP + 4,5 m en is op het breedste punt 530 m breed. De kruin ligt op een hoogte van ongeveer NAP + 7,0 m en loopt in een rechte lijn over het midden van de Robbenplaat. De kruin en het binnen- en buitentalud van de kruin hebben een grasbekleding. Op de Robbenplaat zijn zeven kazematten aanwezig, waarvan er één in de kruin staat, bij km 2,4.

De buitenkruinlijn loopt over deze kazemat. De binnenkruinlijn ligt aan de IJsselmeerzijde van de kazemat. Plaatselijk heeft de kruin hier een hoogte van NAP + 8,0 m (de kazemat) en NAP + 6,0 m (naast de kazemat).

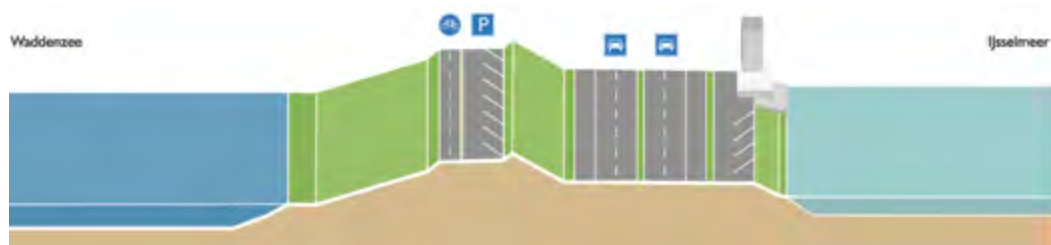
Het fietspad ligt lokaal dicht tegen de teen van het binnentalud van de kruin. Aan de westzijde van de Robbenplaat ligt het fietspad zelfs op de kruin en is er ook een afrit richting de plaat aanwezig, die over de kruin loopt.



Afbeelding 2.5 Dwarsdoorsnede dijklichaam Robbenplaat

Monument

Bij het Monument (afbeelding 2.6) is de kruin in 1969 verbreed ten behoeve van de aanleg van parkeerplaatsen. Hiertoe is over 660 m het buitentalud steil opgezet met gemetselde basaltzuilen en opgesloten met een betonbalk. Tevens is het binnentalud steiler gemaakt, meer naar binnen gelegd en ter voorkoming van uitspoeling met klinkers afgedekt. Achter het Monument is het talud ingekort door een damwand. Het fietspad ligt bij dit profiel op de kruin, waar ook een busbaan en een parkeerplaats aanwezig zijn. Aan de binnenzijde sluit de A7 direct aan op de teen van het binnentalud.



Afbeelding 2.6 Dwarsdoorsnede dijklichaam monument

Breezanddijk

Ter plaatse van de Breezanddijk (afbeelding 2.7) is de dijk in 1969 aan de IJsselmeerzijde verbreed en is de kruin verhoogd tot NAP + 10 m voor de aanleg van een viaduct. Ter hoogte van de Noorderhavendam (km 15,7 – km 15,9) is de bekleding slechts tot NAP + 5,5 m opgetrokken, terwijl tussen km 15,9 - km 16,1 de bekleding tot de kruin reikt. Bij dijkvak 9 is zowel aan de IJsselmeerzijde als aan de Waddenzeezijde een werkhaven aanwezig. Aan de IJsselmeerzijde bevindt zich bovendien een camping. Het fietspad ligt aan de IJsselmeerzijde van de kruin. Bij het viaduct (km 16,0 – km 16,3) ligt het fietspad op de kruin. De A7 sluit hier direct aan op de teen van het binnentalud van de kruin.

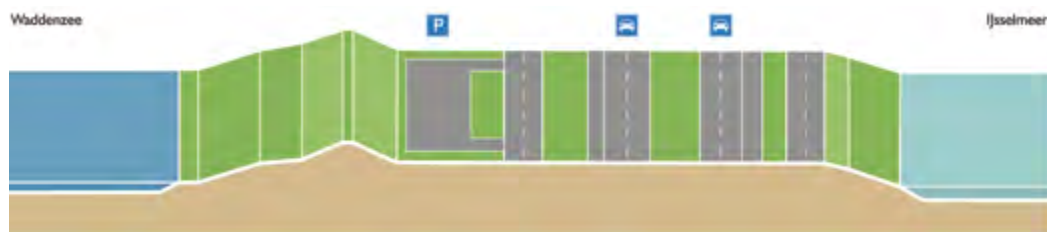


Afbeelding 2.7 Dwarsdoorsnede dijklichaam Breezanddijk

Kornwerderzand - Friese kust

Van Kornwerderzand tot aan de Friese kust (afbeelding 2.8) is het profiel in 1973 aangepast in verband met de aanleg van een ventweg. Hierbij is een verbreding van 47 m aan de IJsselmeerzijde aangebracht. Tevens is tussen km 28,2 en km 28,4 de kruin opgehoogd tot NAP + 10,4 m ten behoeve van de oprit van het viaduct. Vanaf km 29 is het buitentalud voorzien van een berm van 6 m breed op NAP + 4,4 m. Vanaf km 31 is de kruinhoogte NAP + 9,8 m. Daarbij is de buitenberm op NAP + 5 m gelegd en versmald tot 3,5 m breed. De harde bekleding is aangelegd tot NAP + 8,7 m. De taludhelling boven de berm bedraagt 1:4,5.

Op dit traject zijn twee fietspaden aanwezig: aan beide zijden van de A7. Het fietspad aan noordzijde van de A7 ligt op behoorlijk afstand van het binnentalud van de kruin. Deze afstand is aanzienlijk groter dan de afstand tussen het binnentalud en het fietspad bij het standaard dijkprofiel.



Afbeelding 2.8 Dwarsdoorsnede dijklichaam Kornwerderzand – Friese kust

2.4 De spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand

2.4.1 Functies van de spuisluizen

De spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand hebben twee functies: water afvoeren en water keren.

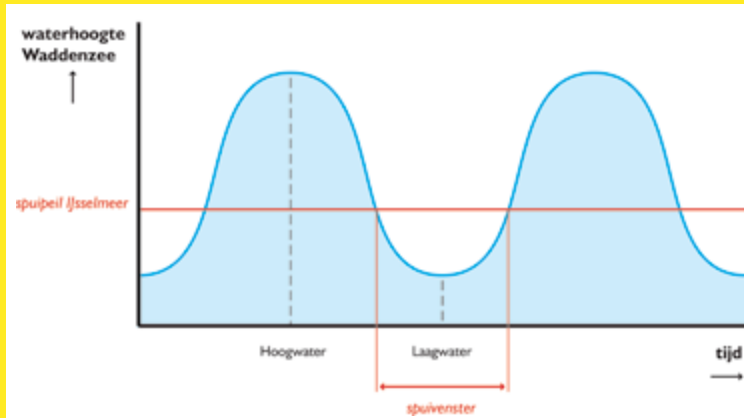
Water afvoeren

Het IJsselmeer wordt gevoed vanuit verschillende bronnen. Niet minder dan circa 90 % van de wateraanvoer naar het IJsselmeer is afkomstig van de IJssel en de Overijsselse Vecht. Daarnaast ontvangt het IJsselmeer neerslag, overtollig water uit het Markermeer en de Randmeren en overtollig water dat via gemalen en uitwateringssluizen wordt aangevoerd vanuit de IJsselmeerpolders en de andere polders in het omringende gebied.

Van het water in het IJsselmeer verdwijnt een zeer beperkt gedeelte door verdamping. Daarnaast wordt vanuit het omringende gebied op gezette tijden water uit het IJsselmeer ingenomen. Verreweg de belangrijkste afvoerroute loopt evenwel via de spuicomplexen. Die worden gebruikt om het waterpeil in het IJsselmeer te reguleren. Dat is van groot belang, vooral omdat het waterpeil in het IJsselmeer mede bepalend is voor de belasting op de waterkeringen die de omringende gebieden tegen overstromingen vanuit het IJsselmeer moeten beschermen. Het reguleren van het IJsselmeerpeil levert zodoende een bijdrage aan de waterveiligheid. Daarnaast zorgt het reguleren van het IJsselmeerpeil ervoor dat de omliggende gebieden hun overtollige water naar het IJsselmeer kunnen afvoeren, ook op momenten waarop dit hard nodig is om wateroverlast binnen deze gebieden te voorkomen.

Het spuienster

Het spuien gebeurt 'onder vrij verval'. Er kan gespuid worden als de waterstand op het IJsselmeer hoger is dan op de Waddenzee. Dat betekent dat er normaal gesproken tweemaal per dag tijdens de laagwaterperiodes gespuid kan worden; in totaal gemiddeld 6 tot 8 uur per etmaal. Dit wordt het spuienster genoemd: zie onderstaande afbeelding.



Afbeelding 2.9. Principe van het spuienster

Om ervoor te zorgen dat het (zwaardere) zoute water uit de Waddenzee zo min mogelijk via de bodem van de spuisluisen het zoete IJsselmeer binnendringt, worden de spuisluisen normaal gesproken bij afgaand tij geopend. Aan de Waddenzeezijde moet de waterstand dan 10 cm onder het IJsselmeerpeil staan zodat er voldoende stroming naar de Waddenzee is. Na het laagwater, bij opkomend tij, worden de spuisluisen weer gesloten wanneer de waterstand op de Waddenzee weer 10 cm onder het IJsselmeerpeil staat. De hoeveelheid water die in een spuienster kan worden gespuid, is afhankelijk van de tijdsduur van spuien én van het waterstandsverschil (verval) tussen IJsselmeer en Waddenzee.

De wind, zowel windkracht als windrichting, is een bepalende factor voor de mogelijkheden voor het spuien. De wind zorgt voor op- of afwaaiing op het IJsselmeer en op de Waddenzee. Bij harde wind uit noordelijke richting is de zeewaterstand bij de spuisluisen door opwaaiing hoog, maar tegelijkertijd zorgt die noordenwind juist voor afwaaiing op het IJsselmeer. De situatie bij de spuisluisen kan dan zo ongunstig zijn dat er zelfs bij laagwater onvoldoende verval is om te kunnen spuien.

Water keren

Staat het water in de Waddenzee hoger dan in het IJsselmeer, vanwege het getij en/of doordat de wind het zeewater tegen de Afsluitdijk opstuwt, dan zijn de schuiven in de spuisluisen gesloten en houden ze het zoute zeewater buiten. Deze waterkerende functie vervullen de spuisluisen het gehele jaar door. Tijdens elk etmaal is de waterstand in de Waddenzee immers gedurende een aantal uren hoger dan in het IJsselmeer, ook als het rustig weer is. Onder zware omstandigheden met een extra hoge waterstand en hoge golven bieden de spuicomplexen tevens bescherming tegen overstroming.

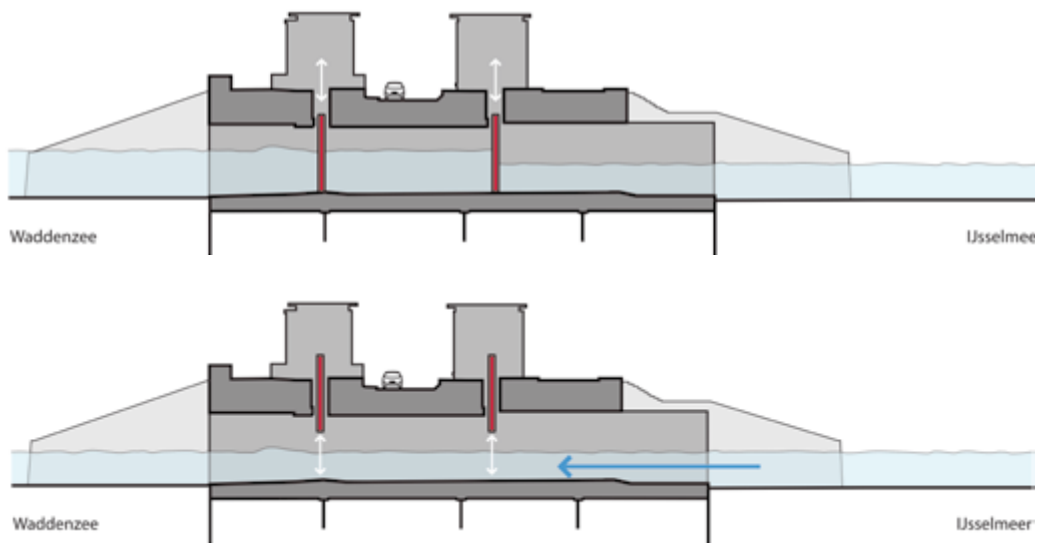
2.4.2 Werking van de spuisluisen

Afbeelding 2.10 laat in twee luchtfoto's de ligging van de beide spuicomplexen zien. In de afbeelding is met een rode lijn aangegeven dat de spuicomplexen een onderdeel vormen van de primaire waterkering, samen met de ernaast gelegen schutsluisen en het aansluitende deel van de Afsluitdijk zelf.



Afbeelding 2.10. Luchtfoto's met in rood de waterkering van de spuicomplexen Den Oever (boven) en Kornwerderzand (onder) (links: Waddenzee, rechts: IJsselmeer)

De spuicomplexen bestaan uit 'spuigroepen' waarin steeds een vijftal 'spuikokers' ligt. Het spuicomplex bij Den Oever heeft drie van zulke spuigroepen met in totaal 15 spuikokers, bij Kornwerderzand zijn er twee spuigroepen met samen tien spuikokers. De funderingswijze van de beide spuicomplexen is verschillend, de constructies daar bovenop zijn identiek. Het complex bij Kornwerderzand is op houten palen gefundeerd, het complex bij Den Oever op een onder de constructie aanwezige draagkrachtige laag ('op staal').



Afbeelding 2.11 Doorsnede spuikoker met heftorens en schuiven (boven: schuiven gesloten, onder: schuiven geopend)

In de doorsnede in afbeelding 2.10 is te zien hoe de constructie is opgebouwd. Bovenop de wanden van de betonnen spuikokers bevinden zich identieke heftorens. In de heftorens is een mechanische installatie met contragewichten opgenomen. Daarmee kunnen de schuiven op- en neergelaten worden. Kan er gespuid worden, dan worden de schuiven geheven en kan het water door de spuikoker stromen. Door de schuiven neer te laten, wordt de spuikoker weer afgesloten en wordt het Waddenzeewater buiten gehouden.

Alle spuikokers beschikken over vier heftorens waartussen twee schuiven kunnen bewegen, onafhankelijk van elkaar. In de noorderschuiven (de schuiven aan de Waddenzeezijde) zijn openingen in de vorm van 'patrijspoorten' aangebracht, die water doorlaten. In volledig gesloten stand vangen de noorderschuiven de klappen van de golven op en keren de zuiderschuiven (schuiven IJsselmeerzijde) de waterstand. De ruimte tussen de beide schuiven is gevuld met zeewater. Indien één van de schuiven in gesloten toestand zou bezwijken of in storing is, dan is er te allen tijde een tweede schuif beschikbaar die de waterkerende functie kan vervullen. In de noorderschuiven zitten gaten, de waterkerende functie is daarmee beperkt. Een dergelijke instelling voldoet niet meer bij situaties met hoge waterstanden en hoge golven.



1. Voorhaven
2. Voorhavendijk
3. Bovenhoofd schutsluis
4. Benedenhoofd schutsluis
5. Sluiskolk
6. Buitenhaven
7. Havendam

Den Oever (links: Waddenzeewater, rechts: IJsselmeer)



1. Voorhaven
2. Voorhavendijk
3. Bovenhoofd schutsluis
4. Benedenhoofd schutsluis
5. Sluiskolken
6. Woningen
7. Kazemattenmuseum
8. Buitenhaven
9. Havendam

Kornwerderzand (links: Waddenzeewater, rechts: IJsselmeer)

Afbeelding 2.12 Luchtfoto's met in rood de waterkering van de schutcomplexen Den Oever (boven) en Kornwerderzand (onder)

2.5 De schutcomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand

Zowel de beroepsvaart als de recreatievaart kan de Afsluitdijk passeren via de schutsluizen bij Den Oever en Kornwerderzand. Naast deze functie voor de scheepvaart, zijn de beide schutcomplexen, net als de spuicomplexen, tevens onderdeel van de primaire waterkering. In de luchtfoto's in afbeelding 2.11 is dit opnieuw met een rode lijn tot uitdrukking gebracht. In dezelfde afbeelding zijn de elementen van de schutcomplexen aangeduid:

- in beide gevallen is er een voorhaven met voorhavendijken aan weerszijden;
- tussen de voorhavendijken in bevindt zich in beide gevallen het sluishoofd. Het deel van het sluishoofd aan de Waddenzeewaterzijde heet het 'bovenhoofd', het deel aan de IJsselmeerzijde het 'benedenhoofd'.

Het schutcomplex Den Oever is een min of meer op zichzelf staand kunstwerk. Wat dat betreft is de situatie bij Kornwerderzand anders. Aan de noordoostelijke kant, dicht tegen de voorhavendijk aan, staat hier een ensemble van 15 woningen. Aan de overzijde bevinden zich de kazematten van de stelling van Kornwerderzand en het daarbij behorende museum.

Bij Den Oever is één schutsluis aanwezig. Deze bestaat uit een sluiskolk en een beneden- en bovenhoofd. Bij Kornwerderzand zijn er naast elkaar twee schutsluizen, met elk een boven- en benedenhoofd. Alle sluishoofden zijn voorzien van eb- en vloeddeuren uitgevoerd als stalen puntdeuren. Bij Kornwerderzand zijn in de bovenhoofden tevens stormvloeddeuren opgenomen, bij Den Oever zijn deze gecombineerd met de vloeddeuren. De eb- en vloeddeuren worden gebruikt voor het schutten van schepen in normale omstandigheden. De stormvloeddeuren worden gesloten bij zware stormomstandigheden. De havendammen zorgen ervoor dat schepen onder rustige omstandigheden de sluisen kunnen in- en uitvaren en ze beschermen de civieltechnische kunstwerken tegen zware golfslag.

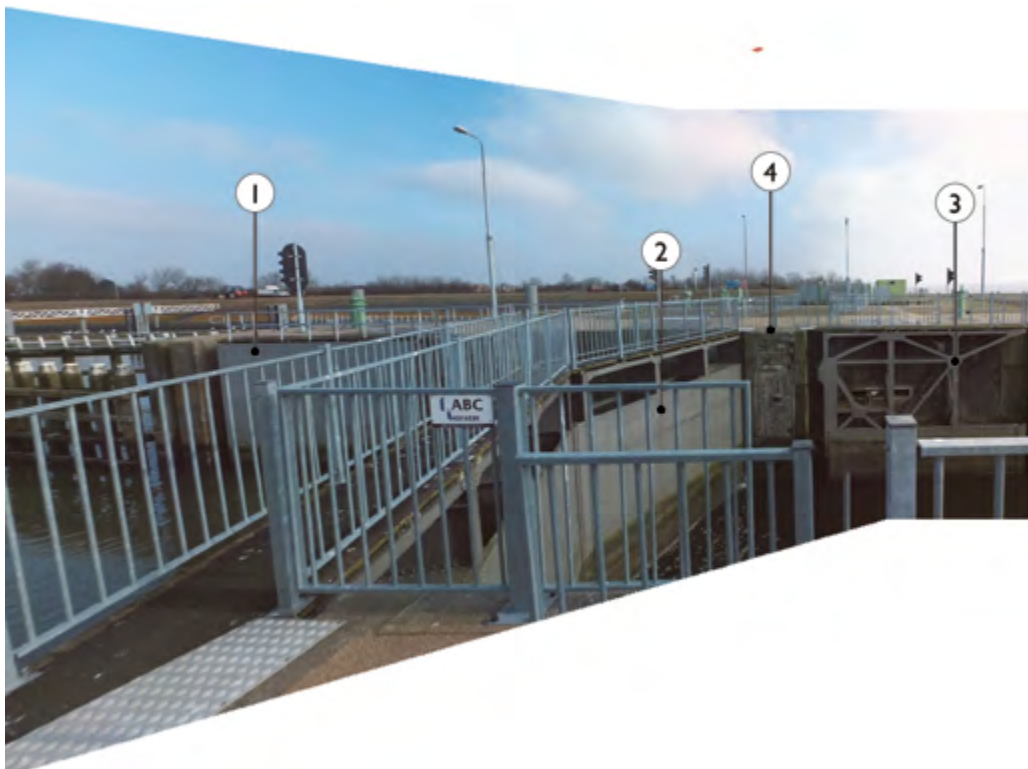
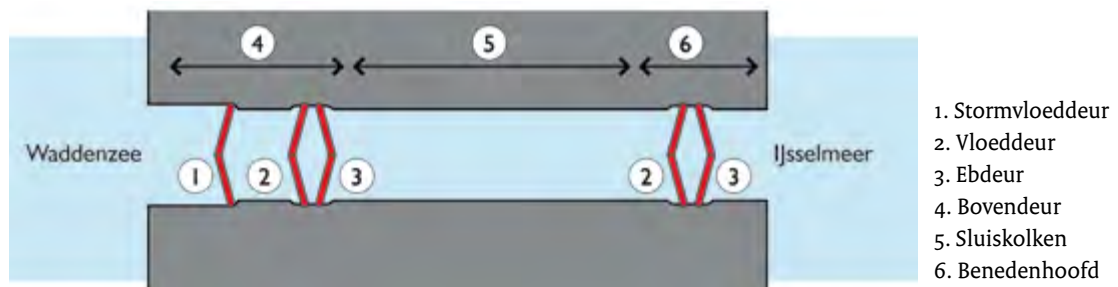


Foto schutsluis Kornwerderzand



Schematische weergave schutsluis Kornwerderzand

Afbeelding 2.13 De puntdeuren van een schutsluis Boven: samengestelde foto van de grote schutsluis in Kornwerderzand. Beneden: schematische weergave schutsluis

2.6 Referentiesituatie

In de planuitwerking wordt onderzocht wat de effecten zijn van de mogelijke maatregelen die binnen de oplossingsruimte gerealiseerd worden. Om de aard en omvang van deze effecten goed te kunnen bepalen, is het nodig de effecten af te zetten tegen de referentiesituatie waarin er geen waterveiligheids- en waterafvoermaatregelen worden genomen, maar tegelijkertijd andere projecten en ontwikkelingen wel doorgang vinden.

Aan het slot van deze paragraaf komt een ontwikkeling aan de orde die van wezenlijk belang is voor de referentiesituatie: klimaatontwikkeling. Daaraan voorafgaand wordt een overzicht gegeven van de projecten die relevant zijn voor de referentiesituatie. Het gaat daarbij steeds om projecten waarover definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden en waarvan daarmee vaststaat dat ze gerealiseerd zullen worden. Juist in het geval van de Afsluitdijk zijn er veel projecten die al lang in voorbereiding zijn, maar die nog niet het stadium van een definitief besluit bereikt hebben. Het uitgangspunt bij planstudies is altijd dat dergelijke projecten niet 'meegeteld' worden in de referentiesituatie, eenvoudigweg omdat niet zeker is of ze tot uitvoering zullen komen en hoe ze er dan precies uit komen te zien.

Het aantal projecten waarvan de realisatie wel verzekerd is, is in het geval van de Afsluitdijk vrij beperkt. Bovendien gaat het veelal om projecten die slechts zijdelingse raakvlakken hebben met de Afsluitdijk. Over het geheel genomen is het verschil tussen de huidige situatie en de referentiesituatie voor de Afsluitdijk niet erg groot. Blijven de waterveiligheids- en waterafvoermaatregelen achterwege, dan zal er aan de Afsluitdijk in de komende jaren niet veel veranderen; niet aan het dijklichaam en de kunstwerken zelf, noch aan het gebruik en het beheer & onderhoud van de dijk en de kunstwerken. De hoogwaterveiligheid is dan echter niet gewaarborgd.

Zichtjaren

Als relevante data voor de effectstudie zijn aangehouden: de aanlegfase (maximaal 5 jaar, vanaf circa 2017 tot en met circa 2021), het jaar waarin de maatregelen zijn uitgevoerd (rond 2021) en als doorkijk het doeljaar 2050 (waar dat relevant is voor de effecten). Na 2050 zijn naar verwachting aanvullende maatregelen nodig voor het dijklichaam en de kunstwerken. Daarvoor geldt 2100 als zichtjaar. Voor het onderdeel waterafvoer geldt dat pompen in twee fasen worden ingebouwd. De eerste fase eindigt rond 2030. Ook hier geldt dat, waar relevant, wordt doorgekeken naar het jaar 2050.

Plannen en projecten in de referentiesituatie

In het Startdocument (Rijkswaterstaat, 2013) is aangegeven dat de referentiesituatie in afwijking van de huidige situatie de volgende zaken bevat:

- er worden twee vispassages door de Afsluitdijk gerealiseerd als maatregelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW; zie ook hieronder). Uitgangspunt voor de autonome ontwikkeling is dat er één komt bij Den Oever en één bij Kornwerderzand. Daarnaast worden twee zouthevels bij Den Oever en Kornwerderzand gerealiseerd. De realisatie van de vispassage bij Kornwerderzand is opgeschort om de besluitvorming over de aanleg van een 'vismigratierivier' langs en door de Afsluitdijk mogelijk te maken. In 2015 moeten de vispassage en de zoutwaterafvoersystemen gereed zijn. De vismigratierivier wordt in samenhang met het project Afsluitdijk gerealiseerd (zie verder onder regionale ambities in paragraaf 3.4.4.);
- er zijn verschillende autonome ontwikkelingen op het gebied van waterkwaliteit en morfologie. Deze zijn beschreven in bijlage B bij het betreffende thema.

Verder is er ook een aantal projecten waarover een besluit is genomen en welke mee zijn genomen in de referentiesituatie. De betreffende projecten zijn:

- verruiming vaarweg Eemshaven-Noordzee. De vaargeul naar de Eemshaven wordt zowel verruimd alsook verdiept. Het ontwerptraçébesluit, en onderliggende rapporten (MER en passende beoordelingen) liggen momenteel ter inzage. Realisatie is gepland in 2015-2017;

- kabeltracé Gemini. Vanuit de Eemshaven is een kabeltracé gepland naar twee offshore windmolenparken. Dit Kabeltracé loopt door het Natura 2000-gebied Waddenzee;
- hoogwaterbeschermingsprogramma-2 (HWBP-2);
- versterking Waddenzeedijk op Ameland: Tot en met 2017 wordt over een lengte van 16,6 km de dijkbekleding versterkt en de dijk met gemiddeld 35 cm verhoogd. De aanbesteding is naar verwachting eind 2014 afgerond, zodat in het voorjaar van 2015 met de werkzaamheden kan worden gestart;
- de Pilot Blue Energy, waarbij het verschil in zoutconcentratie tussen zoet en zout water kan worden benut voor de winning van energie, is in 2013 gestart en zal in 2016 worden uitgebreid (zie verder regionale ambities in par. 3.4.4).

Verder is er ook een aantal projecten dat momenteel nog in concept- of ontwikkelfasen verkeren, zoals een broedeiland bij Den Oever en verschillende projecten in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma-2 op de Waddeneilanden, Den Oever en Den Helder. Deze zijn niet meegenomen in de referentiesituatie.

Binnen de planstudie dijkversterking Den Oever is als uitgangspunt meegenomen dat drie havendammen bij Den Oever behouden blijven en dus versterkt worden binnen het project Afsluitdijk. Zoals is toegelicht bij de uitgangspunten in paragraaf 3.5.1 is het behoud van de functie van de havendammen wel een reden om hier maatregelen uit te voeren binnen het project Afsluitdijk. De planstudie voor de dijkversterking Den Oever zal naar verwachting eind 2015 worden afgerond.

Klimaatontwikkelingen

Klimaatontwikkelingen zijn uitermate relevant voor de planuitwerking. Immers, de problematiek rond de waterveiligheid en de waterafvoer wordt deels veroorzaakt door klimaatverandering en gevolgen daarvan zoals zeespiegelstijging en veranderingen in neerslagpatronen die kunnen leiden tot hogere rivierafvoeren. Diezelfde klimaatveranderingen zijn vervolgens mede bepalend voor wat de oplossingen moeten presteren.

Bij planuitwerkingen en planstudies voor projecten waarbij klimaatverandering een relevante factor is, wordt in Nederland uitgegaan van klimaatscenario's die het KNMI uitbrengt en periodiek bijstelt. In paragraaf 3.2 wordt aangegeven dat bij de probleemanalyse en de doelstelling voor de waterveiligheid wordt uitgegaan van het KNMI-scenario W+. Tegelijkertijd wordt, zie paragraaf 3.3, bij waterafvoer het KNMI-scenario G als uitgangspunt gehanteerd. In hoofdstuk 3 worden beide scenario's toegelicht. Een aparte kadertekst aan het slot van paragraaf 3.3 verklaart waarom deze verschillende scenario's worden gehanteerd. In hoofdstuk 13 is ingegaan op de omgang met de onzekerheden wat betreft het klimaat.

3 De opgave voor de planuitwerking

3.1 Inleiding

Wat zijn de doelstellingen voor waterveiligheid en waterafvoer? En wat speelt nog meer een rol, naast waterveiligheid en waterafvoer 'sec'? In de afgelopen jaren is uitgebreid onderzoek verricht en zijn ook verschillende keuzes gemaakt. Die keuzes zijn neergelegd in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk, de Bestuursvereenkomst Toekomst Afsluitdijk en de voorkeursbeslissing over de waterafvoer. Samen bepalen deze bronnen wat de opgave is waaraan de planuitwerking invulling gaat geven.

In dit hoofdstuk worden de verschillende elementen van deze opgave stuk voor stuk toegelicht. Eerst komt waterveiligheid aan de orde (paragraaf 3.2), daarna waterafvoer (paragraaf 3.3). In paragraaf 3.4 wordt ingegaan op de regionale ambities, terwijl paragraaf 3.5 een drietal uitgangspunten uiteenzet. In de afsluitende paragraaf 3.6 wordt de opgave voor de planuitwerking puntsgewijs samengevat.

3.2 Waterveiligheid

3.2.1 Norm: bestand tegen een '1/10.000-storm'

Dijken zijn zo ontworpen dat ze bestand zijn tegen maatgevende omstandigheden. Die maatgevende omstandigheden zijn extreme omstandigheden. In het geval van de Afsluitdijk gaat het om een situatie met een combinatie van een extreem zware noordwesterstorm en springtij. In zo'n situatie wordt het water hoog tegen de dijk opgestuwd en slaan er golven overheen. De kracht die het water op de dijk uitoefent – de 'hydraulische belasting' – is dan heel erg groot. De dijk moet in staat zijn die hydraulische belasting op te vangen; hij mag er niet onder bezwijken.

Waar ligt de grens? In Nederland wordt daarbij gewerkt met een zogenoemde overschrijdingskans. De overschrijdingskans is een vertaling van de hydraulische belasting die een waterkering aan moet kunnen. Om preciezer te zijn: de overschrijdingskans is de kans dat water en golven een grotere hydraulische belasting op de dijk uitoefenen dan de hydraulische belasting waarop die dijk ontworpen is. Voor de

Afsluitdijk is de norm voor deze overschrijdingskans 1/10.000 per jaar. Dit betekent dat de dijk geschikt moet zijn om alle combinaties van waterstanden en golven te weerstaan die een kans van 1 op 10.000 per jaar hebben om voor te komen. In het geval van de Afsluitdijk wordt ook wel gezegd dat de dijk bestand moet zijn tegen de waterstand en golfhoogte die gepaard gaan met een maatgevende '1/10.000-storm'.

De veiligheidsnormen voor B-waterkeringen zoals de Afsluitdijk, zijn opgenomen in het 'Voorschrift Toetsen op veiligheid' (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2006) en in de 'Hydraulische Randvoorwaarden Primaire Keringen' (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2007). In de Waterwet is geregeld dat de beheerders van de primaire waterkeringen periodiek een veiligheidstoetsing uitvoeren. Deze toetsing vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de Inspectie voor de Leefomgeving (voorheen: Inspectie Verkeer en Waterstaat). Bij de toetsing beoordelen deskundigen of de veiligheid zodanig op orde is dat de dijk de maatgevende omstandigheden (hydraulische belasting) kan weerstaan. Die maatgevende omstandigheden hebben betrekking op de waterstand en golfkenmerken. De maatgevende omstandigheden worden voorafgaand aan de toetsing vastgesteld. De norm voor de overschrijdingskans is steeds hetzelfde, maar de maatgevende omstandigheden worden soms bijgesteld, bijvoorbeeld naar aanleiding van zeespiegelstijging of nieuwe inzichten over golfontwikkeling. Het is dus mogelijk dat een waterkering bij een eerdere toetsing is goedgekeurd en bij een volgende toetsing wordt afgekeurd; niet omdat de norm voor de overschrijdingskans veranderd is, maar omdat er met zwaardere maatgevende omstandigheden gerekend moet worden of omdat de kwaliteit van de dijk in de tussentijd achteruit is gegaan. Ook kan het voorkomen dat een eerder goedgekeurde dijk bij een volgende toetsing wordt afgekeurd omdat er nieuwe, betere rekenmethoden beschikbaar zijn gekomen om de kwaliteit van de dijk te bepalen.

3.2.2 Resultaten toetsingen 2006 en 2011

De resultaten van de toetsing die in 2006 is uitgevoerd, zijn de aanleiding geweest om een verkenning te starten en daarop aansluitend de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk op te stellen. De Afsluitdijk, zo concludeerde de genoemde Inspectie in haar rapportage in 2006, 'voldoet niet'. In 2011 is, overeenkomstig wettelijk voorschrift, de veiligheidstoets herhaald. De resultaten daarvan vormen een bevestiging van de reeds in 2006 gesignaleerde knelpunten. Aanvullend daarop is uit de toetsing in 2011 naar voren gekomen dat ook de huidige bekleding van het buitentalud van het dijklichaam voor het overgrote deel van de dijkvakken niet meer voldoet.

Geconstateerd is dat de kans bestaat dat de Afsluitdijk de waterstand en golfhoogte die optreden bij een maatgevende 1/10.000-storm niet ongeschonden doorstaat. Er zijn verschillende typen tekortkomingen aan het licht gekomen, zowel tekortkomingen aan de dijk zelf (het dijklichaam) als aan de beide sluiscomplexen (de civieltechnische kunstwerken).

Het dijklichaam

Op grond van de maatgevende omstandigheden die bij de toetsingen in 2006 en 2011 als uitgangspunt zijn genomen, is het dijklichaam van de Afsluitdijk niet hoog genoeg en is de grasbekleding op de kruin van de dijk en het binnentalud onvoldoende erosiebestendig. De kruin van de Afsluitdijk heeft in de huidige situatie een hoogte van gemiddeld NAP + 7,75 m. Dat is te laag om de golven bij een maatgevende storm tegen te houden. In de maatgevende situatie gaat er dan ook te veel golfoverslag optreden. De grasbekleding van de kruin en het steil aflopende binnentalud en de overgangszones rondom en tussen de rijbanen van de A7 zijn daar mogelijk niet tegen bestand. Het risico is dan aanwezig dat het afstromende water op deze plekken de bovenlaag beschadigt, waarna de daaronder liggende laag bloot te liggen en met elke volgende golf stukje bij beetje wordt weggespoeld. Dit kan ertoe leiden dat er na verloop van tijd een bres in de dijk ontstaat.

De resultaten van de toetsing in 2011 geven verder aan dat 15 van de 17 dijkvakken onvoldoende scores ten aanzien van de bekleding op het buitentalud.

De sluiscomplexen

Voor de spuicomplexen bij Den Oever en bij Kornwerderzand is in de toetsingen in 2006 en 2011 het volgende geconstateerd:

- bij beide spuiccomplexen zijn de schuiven niet sterk genoeg om de klappen op te vangen van de hoge golven die bij een maatgevende 1/10.000-storm tegen de sluisen aanlopen;
- de betrouwbaarheid van de sluiting van de schuiven bij maatgevende storm, als gevolg van een technisch mankement of menselijk falen is onvoldoende, onder andere omdat er geen twee keermiddelen meer zijn;
- de bestaande paalfundering van het spuiccomplex bij Kornwerderzand verleent dit complex onvoldoende stabiliteit onder de maatgevende 1/10.000-omstandigheden.

Voor de schutcomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand hebben de toetsingen het volgende uitgewezen:

- de sluishoofden zijn niet stabiel onder de maatgevende 1/10.000-omstandigheden;
- de stalen puntdeuren die in de boven- en benedenhoofden zijn bevestigd, zijn bij deze maatgevende omstandigheden te laag. Dit geldt ook voor de voorhavendijken;
- de stormvloeddeuren zijn niet stevig genoeg onder maatgevende omstandigheden.

3.2.3 Doelstelling en principekeuzes waterveiligheid

Doelstelling: voldoen aan de 1/10.000-eis

De Afsluitdijk moet als primaire waterkering te allen tijde voldoen aan de veiligheidseis dat de overschrijdingskans niet groter is dan 1/10.000 per jaar: de 1/10.000-eis. Dat vloeit voort uit het overheidsbeleid inzake waterveiligheid. Ditzelfde overheidsbeleid geeft ook aan dat bij het beschermingsniveau van primaire waterkeringen uitgegaan wordt van klimaatverandering conform het klimaatscenario W+ van het KNMI. Dit W+-scenario stelt in het vooruitzicht dat de zeespiegel tot het eind van deze eeuw geleidelijk zal blijven stijgen. Ten opzichte van het jaar 1990 is de zeespiegel in 2100 met 85 cm gestegen. Voor de periode tot halverwege deze eeuw gaat het W+-scenario uit van een zeespiegelstijging van +35 cm ten opzichte van 1990.

Principekeuzes

Bij het opstellen van de Structuurvisie is een afweging gemaakt van de alternatieven waarmee bereikt kan worden dat de Afsluitdijk aan de 1/10.000-eis voldoet. Die afweging heeft geresulteerd in drie principekeuzes.

1 Het dijklichaam van de Afsluitdijk wordt versterkt volgens het principe van de 'overslagbestendige dijk', met een groene (vegetatie) uitstraling
Overslagbestendigheid houdt in dat het dijklichaam hoog genoeg is om onder vrijwel alle omstandigheden het water tegen te houden; geaccepteerd wordt echter dat er bij een uitzonderlijk zware storm door golfoverslag water over de dijk komt. De binnenzijde van de dijk moet dan sterk genoeg zijn om dit overslaande water te weerstaan. Wat dat betreft is er een verschil met een traditionele dijkversterking, waarbij de oplossing uitsluitend gezocht wordt in het verhogen en verbreden van een dijk. Voldoende hoogte blijft uiteraard van belang, maar naast de hoogte zijn ook de stabiliteit en overslagbestendigheid van een dijk bepalend voor hoe sterk deze is. Tekenend daarvoor is dat bij de watersnoodramp in 1953 de meeste dijkdoorbraken veroorzaakt werden, doordat de binnenzijden van de dijken niet bestand waren tegen de grote hoeveelheid overslaand water en er daardoor aan die binnenzijden grond wegspoelde, waardoor de betreffende dijken na verloop van tijd bezweken.

In de Structuurvisie is de beleidskeuze opgenomen dat het overslagbestendige dijklichaam 'een groene (vegetatie) uitstraling' heeft. De grasbekleding op de kruin en het binnentalud van de tuimeldijk en de grasbekleding op een deel van het binnentalud aan de IJsselmeerzijde zijn bepalend voor de groene verschijningsvorm van het huidige dijklichaam. Tegelijk is uit de veiligheidstoetsingen gebleken dat juist deze met gras beklede zones onvoldoende erosiebestendig zijn en daarom versterking behoeven. Bij deze versterking moet ervoor gezorgd worden dat 'een groene (vegetatie) uitstraling' behouden blijft.

2 De waterveiligheid van de sluiscomplexen wordt gewaarborgd

Er worden maatregelen genomen om de huidige constructies zodanig te versterken dat de sluiscomplexen tot halverwege deze eeuw voldoen aan de 1/10.000-eis. Tegen die tijd hebben de complexen het einde van hun technische levensduur bereikt. Nieuwbouw is dan een optie. Voor de komende decennia is dat nog niet nodig.

3 De versterking van de Afsluitdijk wordt gefaseerd aangepakt: 'adaptief deltamanagement'

Op de kortere termijn worden maatregelen gerealiseerd die ervoor zorgen dat de Afsluitdijk tot halverwege deze eeuw voldoet aan de 1/10.000-eis. Dit betekent dat aangetoond moet kunnen worden dat de Afsluitdijk goedgekeurd zou worden bij een veiligheidstoetsing halverwege deze eeuw, op basis van de maatgevende omstandigheden zoals die op dat moment van toepassing zijn, met inbegrip van de zeespiegelstijging die voorzien wordt in het W+-scenario dat voor waterveiligheid het uitgangspunt vormt: +35 cm ten opzichte van het jaar 1990.

In de tweede helft van deze eeuw ontstaat naar verwachting de noodzaak vervolgmaatregelen te treffen aan het dijklichaam en de sluiscomplexen. Een gefaseerde aanpak heeft daarbij als voordeel dat de totale kosten over een lange periode gespreid kunnen worden en dat de kosten voor de eerste verbeteringslag relatief laag zijn. Bovendien biedt een gefaseerde aanpak de mogelijkheid om:

- halverwege deze eeuw in te spelen op de feitelijke ontwikkelingen en voortschrijdend inzicht op het gebied van klimaatverandering en zeespiegelstijging;
- gebruik te maken van nieuwe technologische mogelijkheden die tegen die tijd ongetwijfeld voorhanden zijn;
- aan te sluiten bij dan levende maatschappelijke wensen.

De gefaseerde aanpak biedt op die manier de huidige generatie een adequate bescherming terwijl de volgende generatie de vrijheid behoudt om zelf tot de beste keuze over de Afsluitdijk in de tweede helft van deze eeuw te komen. De gefaseerde aanpak is daarmee een voorbeeld van 'adaptief deltamanagement'.

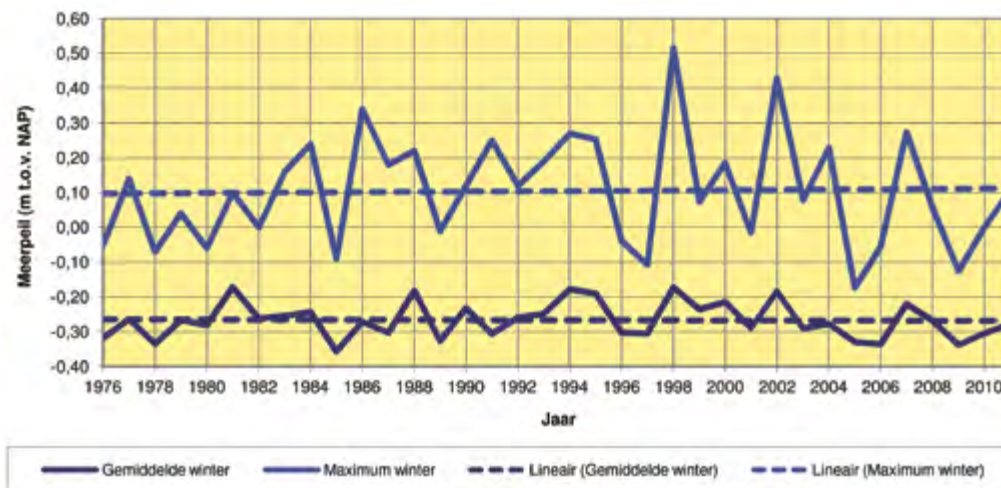
In dit adaptief deltamanagement is de realisatie van een overslagbestendig dijklichaam een functionele eerste stap, die de nodige flexibiliteit biedt voor een gefaseerde aanpak met eventuele vervolgwerkzaamheden in de tweede helft van deze eeuw. Een overslagbestendig dijklichaam biedt namelijk alle technische mogelijkheden voor verdere aanpassingen. Dat kan bijvoorbeeld een verdere versterking zijn waarbij nog steeds overslagbestendigheid het basisprincipe is, maar de dijk kan in de tweede helft van deze eeuw ook alsnog op traditionele wijze verhoogd en verbreed worden, of met een andere dan beschikbare techniek verder worden versterkt.

3.3 Waterafvoer

3.3.1 Het waterpeil in het IJsselmeer

Het waterpeil in het IJsselmeer kent een forse dynamiek. Op het schaalniveau van het gehele IJsselmeer verschilt het peil tussen de zomer en de winter. Het IJsselmeerpeil fluctueert bovendien als gevolg van natuurlijke variaties in de watertoevoer vanuit de belangrijkste voedingsbronnen (de IJssel en de Overijsselse Vecht) en de afvoermogelijkheden naar de Waddenzee via de spuilsuizen. Op lokaal niveau is de dynamiek nog aanzienlijk groter: het lokale peil is soms meer dan een meter hoger of lager dan het gemiddelde peil voor het gehele IJsselmeer. Dit is het gevolg van opstuwing door wind. Het IJsselmeer is gevoelig voor dit effect, omdat het meer relatief ondiep is en de wind over een grote lengte vrij spel heeft. Rijkswaterstaat beheert het peil van het IJsselmeer met behulp van de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand. Uitgangspunt voor het beheer is het Peilbesluit Rijkswateren IJsselmeergebied (15 juni 1992). In de zomer (april-september) geldt het streefpeil van NAP - 0,20 m, in de winter (oktober-maart) het streefpeil van NAP - 0,40 m. Vanwege de hierboven beschreven natuurlijke invloeden is het echter onmogelijk het IJsselmeerpeil continu en overal volledig – 'tot op de centimeter nauwkeurig' – naar de hand zetten. Een beeld van de feitelijke waterstanden in de periode 1976 - 2011, is opgenomen in afbeelding 3.1. Het jaar 1976 is als beginpunt genomen omdat in dat jaar de Houtribdijk (tussen Enkhuizen en Lelystad) gereedkwam; de gegevens van vóór 1976 zijn niet vergelijkbaar met de gegevens over de nieuwe situatie die na de sluiting van de Houtribdijk is ontstaan.

Aan de hand van afbeelding 3.1 wordt in paragraaf 3.3.2 (het gemiddelde winterpeil) en paragraaf 3.3.3 (het maximale winterpeil) toegelicht dat de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk onvoldoende is om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer de komende decennia te kunnen handhaven.



Afbeelding 3.1. Gemiddelde en maximale winterpeilen in het IJsselmeer (1976-2011)

3.3.2 Het gemiddelde winterpeil

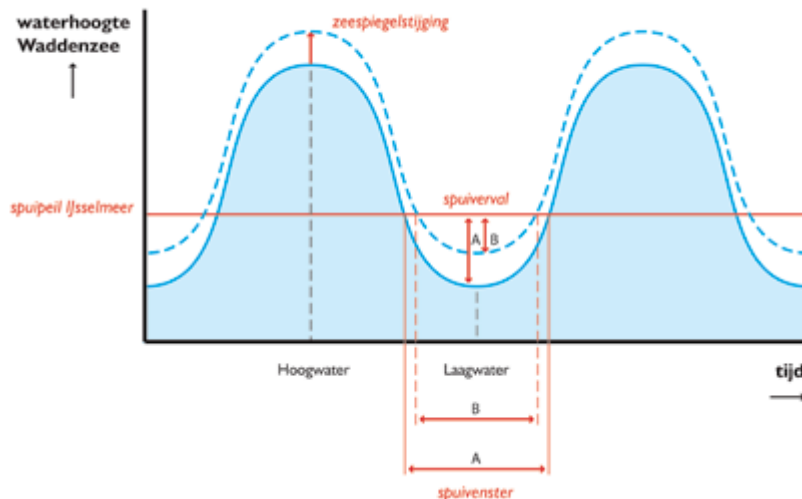
Relatie tussen gemiddeld winterpeil en waterveiligheid

Uit afbeelding 3.1 blijkt dat de gemiddelde winterpeilen in de jaren 1976 tot en met 2011 van jaar tot jaar verschilden, binnen een bandbreedte van ongeveer 20 cm. De stippellijn onderin afbeelding 3.1 geeft de langjarige trend in het gemiddelde winterpeil weer. Over een periode van 35 jaar is er sprake van een gemiddeld winterpeil van circa NAP - 0,27 m. Dit gemiddelde is over die gehele periode stabiel.

Het gemiddelde waterpeil is van belang voor de waterveiligheid rond het IJsselmeer. Rond het IJsselmeer liggen vele kilometers aan primaire waterkeringen, die de daarachter liggende gebieden tegen overstromingen vanuit het IJsselmeer beschermen. Het IJsselmeerpeil is mede bepalend voor de vereiste hoogte en stevigheid van de IJsselmeerdijken. Handhaving van het gemiddelde IJsselmeerpeil draagt bij aan het beschermingsniveau dat de dijken in hun huidige vorm bieden. Zou het gemiddelde waterpeil geleidelijk steeds verder oplopen, dan komt er onvermijdelijk een moment waarop geconstateerd moet worden dat de IJsselmeerdijken niet meer het vereiste niveau van bescherming bieden, en dus versterkt zouden moeten worden.

Gevolgen zeespiegelstijging voor afvoercapaciteit

De gemiddelde hoeveelheid water die gedurende de winterperiodes via de spuicomplexen wordt afgevoerd, is door de jaren heen niet substantieel veranderd. Wél is er sprake van een toename van het aantal dagen waarop gespuid wordt. In de winterperiodes van 1976 en de jaren direct daarna werd er ongeveer 120 tot 130 dagen gespuid; ongeveer twee derde van het totaal van ruim 180 dagen in de periode van oktober tot en met maart. Inmiddels is het aantal 'spuidagen' opgelopen tot circa 150 à 160 dagen per jaar. Er zijn dus, zo blijkt, geleidelijk aan steeds meer dagen nodig om eenzelfde hoeveelheid water te kunnen afvoeren: de behoefte aan waterafvoer blijft in grote lijnen gelijk, de dagelijks beschikbare capaciteit voor waterafvoer loopt terug. Dat laatste komt door zeespiegelstijging.



Afbeelding 3.2 Consequenties zeespiegelstijging voor het spuivenster en het verval, A. huidige situatie; B. situatie met zeespiegelstijging

Zeespiegelstijging beperkt op twee manieren de afvoercapaciteit (afbeelding 3.2). In de eerste plaats verkleint zeespiegelstijging het spuivenster: de periode waarin het water in de Waddenzee laag genoeg staat om onder vrij verval te kunnen spuien, wordt korter. In de tweede plaats heeft zeespiegelstijging als consequentie dat de laagwaterstand in de Waddenzee omhoog loopt. Op momenten waarop er wél gespuid kan worden, is er daardoor minder verval, hetgeen negatief uitwerkt voor de hoeveelheid water die per spuivenster afgevoerd kan worden.

In combinatie met een bodemdaling is in de vorige eeuw de zeespiegel langs de Nederlandse kust met ongeveer 20 cm gestegen. Deze zeespiegelstijging zal zich voortzetten. Bij beleid en maatregelen op het gebied van waterbeheer en waterafvoer wordt in Nederland uitgegaan van het G-scenario van het KNMI (in de kadertekst aan het slot van paragraaf 3.3 wordt toegelicht waarom voor waterveiligheid en waterafvoer verschillende scenario's worden gehanteerd). Het G-scenario voorziet bij de bovengrens in een zeespiegelstijging in 2050 van + 25 cm ten opzichte van 1990. Deze zeespiegelstijging leidt tot een verdere verkleining van het spuivenster en tot verdere afname van het verval in de periodes waarin gespuid kan worden.

Spuien is een effectieve methode om bij voldoende verval relatief snel grote volumes overtollig water af te voeren. Bij de voortzettende zeespiegelstijging is de capaciteit van de spuiemiddelen in de Afsluitdijk op termijn onvoldoende om al het water in de winterperiode voldoende snel af te voeren. Van de ruim 180 dagen tellende winterperiode wordt immers nu al ongeveer 150 tot 160 dagen gespuid. De ruimte om het aantal 'spuidagen' nog verder op te voeren is beperkt. Bovendien is er een bovengrens aan het volume dat maximaal tijdens een spuivenster afgevoerd kan worden. Zonder uitbreiding van de afvoercapaciteit wordt het telkens moeilijker het gemiddelde winterpeil in de komende decennia op het stabiele niveau van de laatste decennia te houden.

3.3.3 Het maximale winterpeil: de pieken

De curve bovenin afbeelding 3.1 laat zien wat in elk jaar sinds 1976 het hoogste IJsselmeerpeil is geweest. Met een stippellijn is opnieuw de langjarige trend weergegeven. Anders dan bij de gemiddelde winterpeilen is er bij de pieken wél een zeer licht opwaartse trend zichtbaar.

De hoogste piek diende zich aan in het najaar van 1998. Het water in het IJsselmeer was toen gestegen tot circa NAP + 0,55 m. Dat het water zo hoog stond, kwam door het samenvallen van drie belangrijke peilverhogende factoren: westenwind, veel neerslag en een hoge IJsselafvoer. Vanaf 9 oktober tot en met 7 november 1998 hebben winden uit westelijke richtingen met grote windsnelheden het Waddenzee water doen opwaaien, waardoor de mogelijkheden om te spuien beperkt waren. De vele neerslag die in een kort

tijdsbestek extreme waarden bereikte, vooral in het noordoostelijke deel van Nederland, gaf uitzonderlijk hoge afvoeren vanuit de Overijsselse Vecht en de Sallandse Weteringen. In het stroomgebied van de Rijn viel ook veel neerslag, hetgeen een hoge afvoer vanuit de IJssel veroorzaakte.

De hoge waterstand in het IJsselmeer beperkte daarbij de waterafvoer vanuit de rivieren naar het IJsselmeer. Wateroverlast bij onder meer Meppel en Hardenberg was het gevolg. Een waterstand tot NAP + 0,55 m wordt sindsdien aangehouden als een 'maximaal aanvaardbaar peil': de uiterste grens van wat toelaatbaar is voor wateroverlast.

De verschillende klimaatscenario's laten zien dat de afvoer van de IJssel naar verwachting in de komende decennia grilliger zal verlopen en per saldo iets zal toenemen. Dit kan ook leiden tot situaties met hoge piekafvoeren: de licht opwaartse trend die zich in de afgelopen decennia heeft afgetekend, zet zich hoogstwaarschijnlijk door. Naarmate pieksituaties zich vaker aandienen, wordt de kans groter dat zo'n pieksituatie samenvalt met ongunstige windcondities die spuien onmogelijk maken of beperken. Is spuien, zoals in het najaar van 1998, gedurende een wat langere periode niet mogelijk, dan is er geen enkele andere manier om toch het IJsselmeerpeil snel omlaag te brengen. Wat dat betreft is de situatie in het najaar van 1998 illustratief voor de kwetsbaarheid van een afvoersysteem dat uitsluitend gebaseerd is op de methode van spuien.

3.3.4 Doelstelling en principekeuze waterafvoer

Doelstelling

De doelstelling voor waterafvoer is het handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot tenminste 2050, ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland. Als referentie wordt uitgegaan van het peil in de periode 1976-2011. Uitgangspunt voor de zeespiegelstijging is het klimaatscenario G van het KNMI. Maatgevend voor de capaciteit van de waterafvoer is de situatie in het winterhalfjaar. De kenmerkende getallen die de huidige peildynamiek markeren zijn:

- een peil in de winter van gemiddeld afgerond NAP - 0,25 m;
- een maximum peil van NAP + 0,55 m;
- een minimum peil van NAP - 0,40 m.

De dijken rond het IJsselmeer bieden veiligheid voor het achterland bij het huidige gemiddelde IJsselmeerpeil. Om die reden geldt als doel dat het gemiddelde IJsselmeerpeil in de winterperiode tot tenminste 2050 gehandhaafd moet worden op het huidige niveau van gemiddeld afgerond NAP - 0,25 m.

In de doelstelling voor waterafvoer ligt ook besloten dat het waterpeil tot tenminste 2050 zodanig gereguleerd kan worden dat ernstige wateroverlast wordt voorkomen. Deze ambitie gaat terug op de situatie in het najaar van 1998, waarna geconstateerd is dat het toen bereikte waterpeil gezien moet worden als grens van wat toelaatbaar is. Naar verwachting zullen zich frequenter situaties met hogere piekafvoeren en een daardoor snel oplopend IJsselmeerpeil gaan voordoen. Dat vereist dat het toekomstige waterafvoersysteem gaat voorzien in de mogelijkheid om pieken in het IJsselmeerpeil zodanig af te vlakken dat ernstige wateroverlast voorkomen wordt. Maatgevend daarvoor is dat de kans op waterpeilen boven de NAP + 0,55 m niet mag niet toenemen.

De waterstand in de winter is mede begrensd door de belangen van de scheepvaart. Om over voldoende vaardiepte te beschikken, is een waterstand lager dan NAP - 0,40 m ongewenst.

Een bijkomende reden om de huidige peildynamiek van het IJsselmeer te handhaven is gelegen in het behoud van de natuurlijke waarden in het IJsselmeer. Deze waarden zijn ontstaan bij, en daardoor in belangrijke mate afhankelijk van, de bestaande dynamiek in het peil. Wijziging kan leiden tot verlies aan ecologische waarden.

Principekeuze: 'spuien als het kan, pompen als het moet'

Om de bovengenoemde doelstelling te bereiken is besloten de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk te vergroten. Daarbij is een benadering gekozen die zich laat typeren als: 'spuien als het kan, pompen als

het moet'. Spuien is en blijft de aangewezen methode om grote volumes relatief snel te kunnen afvoeren. Vooral in pieksituaties is het echter cruciaal te kunnen beschikken over een aanvullende methode die te allen tijde inzetbaar is, ook wanneer spuien tijdelijk niet mogelijk is. Die methode is: pompen. Pompen kunnen tegen de zwaartekracht in werken; door te pompen kan water worden afgevoerd als het water in de Waddenzee hoger staat dan in het IJsselmeer. De combinatie van spuien en pompen vergroot de flexibiliteit bij het peilbeheer doordat de beheerder twee methoden van waterafvoer (spuien en pompen) tot zijn beschikking heeft.

In de voorkeursbeslissing waterafvoer is aangegeven dat, in het kader van adaptief Deltamanagement, de pompen gefaseerd worden ingebouwd in het spuicomplex van Den Oever. De pompcapaciteit wordt naar behoefte stap voor stap verder uitgebouwd. Deze fasering heeft als voordeel dat investeringen in de tijd gespreid kunnen worden, dat ingespeeld kan worden op de zich feitelijk voordoende snelheid van klimaatverandering en zeespiegelstijging, en dat bij elke stap geprofiteerd kan worden van de opgebouwde ervaring bij eerdere stappen.

Waarom klimaatscenario W+ voor waterveiligheid en klimaatscenario G voor waterafvoer?

Voor de verwachtingen over omvang en tempo van klimaatverandering en de daaruit volgende wateropgaven hanteert het Nationaal Waterplan 2009-2015 de klimaatscenario's (versie 2006) van het KNMI en de verwachtingen van de Deltacommissie voor de plausibele bovengrens op de lange termijn. In aansluiting op het Nationaal Waterplan worden ook bij de doelstellingen voor waterveiligheid en waterafvoercapaciteit van de Afsluitdijk de KNMI-scenario's aangehouden: W+ in het geval van de waterveiligheid en G in het geval van waterafvoer. Waarom deze verschillende scenario's?

Bij de keuze van het scenario speelt het maatschappelijk risico een belangrijke rol. Dat is voor veiligheid groot, voor wateroverlast gewoonlijk veel kleiner. Verder speelt bij de keuze van een scenario de flexibiliteit van de in te zetten maatregelen een rol. Bij waterveiligheidsmaatregelen is die flexibiliteit vaak beperkt. Dat geldt in elk geval voor de Afsluitdijk: de helft van de dijk versterken of de dijk een beetje versterken is niet zinvol. Uitgangspunt is de voorkeursbeslissing waterveiligheid, die aangeeft dat er op korte termijn maatregelen worden genomen die er in één keer voor zorgen dat de Afsluitdijk daarna tot halverwege deze eeuw aan de 1/10.000-eis voldoet. Bij waterafvoer is er doorgaans meer flexibiliteit. Dat geldt opnieuw ook voor de Afsluitdijk: de voorkeursbeslissing waterafvoer zet juist nadrukkelijk in op het gefaseerde aanbrengen van pompen, onder meer met als reden dat met deze fasering de flexibiliteit ontstaat om de pompcapaciteit stapsgewijs verder uit te bouwen, afhankelijk van de feitelijke klimaatontwikkelingen.

Bij een lage flexibiliteit en een hoog maatschappelijk risico, zo geeft het Nationaal Waterplan aan, verdient het de voorkeur om rekening te houden met de bovengrens van de klimaatverwachtingen. Het devies is: liever voor langere tijd in één keer goed dan herhaaldelijk ingrijpen. Voor waterveiligheid wordt in het Nationaal Waterplan daarom de bovengrens van de KNMI-scenario W+ gehanteerd (met een zeespiegelstijging van + 35 cm in 2050 ten opzichte van 1990). Om die reden is ook de waterveiligheidsopgave voor de Afsluitdijk op het W+-scenario geënt. Voor de overige waterbeleidsthema's wordt als basis uitgegaan van de meer gematigde klimaatscenario's G/G+ (beide met een zeespiegelstijging van + 25 cm in 2050 ten opzichte van 1990). Voor de waterafvoeropgave van de Afsluitdijk wordt, in lijn met het Nationaal Waterplan, het G-scenario aangehouden.

Het Nationaal Waterplan geeft aan dat het bij projecten raadzaam is gevoeligheidsanalyses uit te voeren. Daarmee kan bekeken worden of oplossingen ook bij andere klimaatscenario's toch functioneel en effectief zijn. In de planuitwerking Afsluitdijk zijn dergelijke gevoeligheidsanalyses uitgevoerd: zie hoofdstuk 13 van dit MER. In dat hoofdstuk wordt ook ingegaan op de nieuwe klimaatscenario's die het KNMI in mei 2014 heeft gepresenteerd.

3.4 Ruimtelijke kwaliteit en regionale ambities

3.4.1 Afsluitdijk vernieuwd waterbouwkundig icoon van de 21^e eeuw

De verbetering van de waterafvoer en waterveiligheid is meer dan alleen een technische opgave. De Afsluitdijk is hét symbool uit de 20^e eeuw van de Nederlandse strijd tegen het water. In de huidige tijd wordt aan de Afsluitdijk een nieuwe betekenis toegekend. In waterbouwkundig opzicht vernieuwend is de adaptieve aanpak van de opgave voor waterveiligheid en waterafvoer: vooruitkijken, op tijd maatregelen nemen, flexibel blijven (zie ook paragraaf 13.2). De nieuwe betekenis zal daarnaast ontleend worden aan maatregelen die passen bij de eigentijdse opvattingen over duurzaamheid, ecologie en recreatie & toerisme. Alle maatregelen samen moeten van de Afsluitdijk een vernieuwd waterbouwkundig icoon van de 21^e eeuw maken. Dat is de visie, die rijk en regio hebben vastgelegd in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk.

Rijk en regio zijn elk verantwoordelijk voor een deel van de maatregelen die inhoud geven aan het vernieuwd waterbouwkundig icoon. Het rijk neemt de maatregelen die primair bedoeld zijn voor waterveiligheid en waterafvoer. De regio voegt daar maatregelen aan toe voor ecologie, duurzaamheid en recreatie & toerisme. Een deel van die maatregelen is verknoopt met de waterbouwkundige maatregelen van het rijk. Waar dat zinvol en mogelijk is wordt de uitvoering in één keer opgepakt als onderdeel van het rijkscontract voor de uitvoering van de waterbouwkundige maatregelen aan de Afsluitdijk. Hierover hebben rijk en regio op 27 november 2014 afspraken vastgelegd met de ondertekening van Samenwerkingsovereenkomsten. Voor de maatregelen die minder verknoopt zijn, stemmen rijk en regio de inhoud en planning van de besluitvorming en uitvoering mede op basis van de gemeenschappelijke visie in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk op elkaar af.

Deze paragraaf 3.4 vat langs vier lijnen samen op welke wijze rijk en regio inhoud geven aan hun gemeenschappelijke visie op de Afsluitdijk als waterbouwkundig icoon van de 21^e eeuw:

- ruimtelijke kwaliteit;
- erfgoed / cultuurhistorie;
- regionale ambities;
- duurzaamheid.

3.4.2 Ruimtelijke kwaliteit

Beleidsdoel Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk

In de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk is aangegeven dat inrichtingsmaatregelen aan de Afsluitdijk consequenties kunnen hebben voor de ruimtelijke kwaliteit. Er zijn evenwel ook kansen om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren.

De betekenis van de Afsluitdijk is in de Structuurvisie als volgt verwoord:

‘De Afsluitdijk is een icoon van de Nederlandse strijd tegen het water, heeft aanzienlijke cultuurhistorische waarde en de beleving van de robuuste, rechtlijnige dijk tussen IJsselmeer en Waddenzee is uniek. De Afsluitdijk is een voorbeeld van de internationaal vermaarde Nederlandse waterbouw en trekt bezoekers uit de hele wereld. In de geschiedenis van Nederland en in de identiteit van het IJsselmeergebied speelt de dijk een belangrijke rol. De Afsluitdijk zal ook in de toekomst een icoon zijn: van verleden en toekomst, duurzaamheid en innovatie, recreatieve trekpleister in het noorden van het land en visitekaartje van de Nederlandse waterbouwtraditie.’

Als concrete opgaven en aandachtspunten noemt de Structuurvisie vervolgens:

- behoud van de huidige strakke lijn;
- behoud van de openheid, zichtlijnen en historische schootvelden;
- behoud van het beschermd dorpsgezicht Kornwerderzand met voorhaven, buitenhaven en bruggen;
- streven naar het werkend in stand houden van bestaande monumenten en zoeken naar nieuwe, passende functies voor cultuurhistorisch monumentale kunstwerken die buiten gebruik worden gesteld. Passende nieuwe functies dienen de kwaliteit te ondersteunen, zichtbaar en bereikbaar te maken;
- bij nieuwe ontwikkelingen uitgaan van het innovatieve waterstaatkundige karakter van de dijk.

Uitgangspunten Startdocument planuitwerking Afsluitdijk

In het Startdocument is ruimtelijke kwaliteit onderkend als belangrijke uitgangspunt. Hier is aangegeven dat met de regionale partijen een Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk wordt opgesteld. Het doel daarvan is een goed evenwicht te vinden tussen het vastleggen en veiligstellen van de ruimtelijke beeldkwaliteit en het bieden van ontwikkelingsmogelijkheden, in het bijzonder voor de noodzakelijke maatregelen voor waterveiligheid en waterafvoer. Daarnaast is hier uitgesproken dat een Kwaliteitsteam Afsluitdijk zal adviseren over dit Masterplan. Ruimtelijke kwaliteit maakt onderdeel uit van het ontwerp- en beoordelingskader voor de oplossingsruimte in het MER.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is in twee stappen tot stand gekomen. Aan het begin van de planuitwerking is eind 2013 een voorlopige versie van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk tot stand gebracht met een aanzet voor het ruimtelijk kader en de streefbeelden. In wisselwerking met deze aanzet in het Voorlopig Masterplan Beeldkwaliteit zijn vervolgens de waterbouwmaatregelen en de regionale ambities uitgewerkt. Dit proces heeft richting gegeven aan de planuitwerking én heeft geleid tot nadere inzichten over de haalbaarheid en wenselijkheid van het ruimtelijke kader met de visie en de vormgevingsprincipes en de streefbeelden in het Masterplan. Met deze nadere inzichten is het voorlopig Masterplan aangepast tot een Definitief Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk.

Rijk en regio, verenigd in de Bestuurlijke Stuurgroep Afsluitdijk, hebben het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk vastgesteld. Bij die vaststelling hebben de betrokken overheden het advies betrokken van het Kwaliteitsteam Afsluitdijk. Dit onafhankelijke Kwaliteitsteam Afsluitdijk is ingesteld om gevraagd en ongevraagd advies uit te brengen aan de Bestuurlijke Stuurgroep. Het Kwaliteitsteam bestaat uit deskundigen van uiteenlopende disciplines en staat onder leiding van de Rijksadviseur Landschap en Water.

Het vastgestelde Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk heeft de status van een bestuurlijke afspraak; het is geen wettelijk instrument en daarom op zichzelf niet juridisch bindend. De formele doorwerking vindt plaats in de geëigende plannen van betrokken partijen. Voor het rijk is dat het rijksinpassingsplan Afsluitdijk. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is in het rijksinpassingsplan en het MER de referentie voor de onderbouwing van de keuzen met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit.

Het Masterplan kent als centraal en gemeenschappelijk doel: ‘de totstandkoming van de Afsluitdijk als waterbouwkundig icoon van de 21e eeuw’ dat is uitgewerkt in een ruimtelijke visie, een partituur (afbeelding 3.3) en richtlijnen ruimtelijke kwaliteit. De te volgen strategie luidt als volgt: (1) de essentie van het waterbouwkundig icoon en van de beleving van het waterlandschap is de kern, die versterkt wordt op basis van de aanknopingspunten uit de ruimtelijke analyse van de Afsluitdijk; (2) op basis van deze kern sluiten de ambities voor recreatie & toerisme en ecologie zó aan dat ze de ruimtelijke kwaliteit van het waterbouwkundig icoon en het waterlandschap versterken; (3) het streven naar maximalisering van duurzaamheid vormt de overkoepelende afweging voor alle ruimtelijke maatregelen.

Het Masterplan bevat ‘richtlijnen ruimtelijke kwaliteit’ en vormgevingsprincipes voor de dijk, de kunstwerken en de knooppunten van de Afsluitdijk en bebouwingsregels. Zoals hiervoor is aangeduid vormen de benadering vanuit het waterbouwkundige icoon en de beleving van het waterlandschap de kern. De relevante richtlijnen ruimtelijke kwaliteit ten aanzien van de maatregelen voor waterveiligheid en waterafvoer zijn:

Dijklichaam (gehele Afsluitdijk)

- beleving karakteristiek zeedijkprofiel behouden en versterken;
- behoud van de strakke autonome lijn van de dijk met een uniform profiel;
- de hiërarchie van de hoofddijk, havendijken en dammen herkenbaar houden;
- overgangen tussen de taluds van de dijk, dammen en kunstwerken vloeiend vormgeven;
- beleving van de grootsheid van het waterlandschap aan weerszijden van de dijk behouden en versterken.

Kunstwerken

- instandhouding van de werking van de monumentale spuisluiscomplexen;
- overeenkomst Stevinsluizen en Lorentzsluizen blijft herkenbaar;
- beleving ritme en verticaliteit heftorens versterken;
- functionele mechanismen verhuld vormgegeven;
- ritme, symmetrie en sequentie van de sluisencomplexen behouden, als entreepoorten van de dijk;
- voorhavens vormgeven als symmetrische ruimtes die Waddenzee en IJsselmeer verbinden.

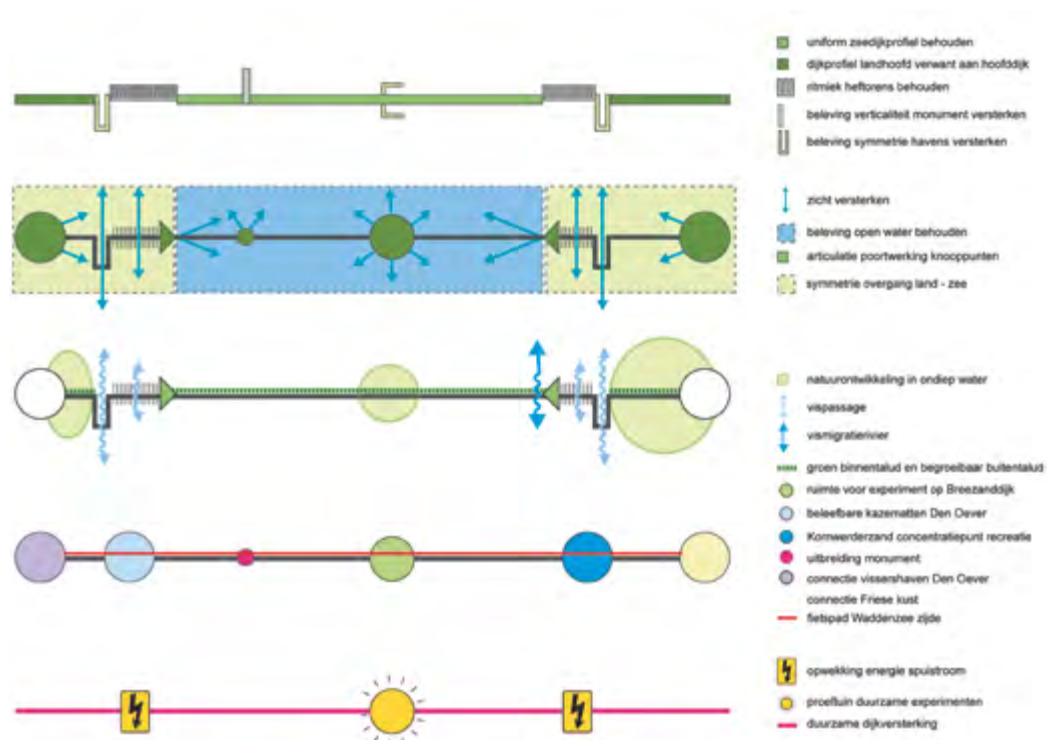
Knooppunten (Den Oever, Monument, Breezanddijk, Kornwerderzand)

- de samenhang binnen het militaire systeem en met het waterbouwkundige systeem herkenbaar houden;
- herkenbaarheid beginpunten Afsluitdijk versterken;
- de poortwerking van knooppunten versterken als contrast met het weidse waterlandschap.

Algemene bebouwingsregels

- buiten de knooppunten geen gebouwen en andere bouwwerken;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- monument en heftorens zijn de enige beeldbepalende verticale gebouwde accenten;
- de oorspronkelijke afwerkingen en kleuren van de rijksmonumenten herstellen;
- positie en hoogte bebouwing afstemmen op dijkhoogte en schootvelden kazematten;
- nieuwe bouwwerken versterken het waterbouwkundig icoon door spectaculaire eenvoud;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter;
- bebouwing langs de dijk versterkt het lineaire karakter van de Afsluitdijk;
- het materiaal van de bebouwing langs de dijk reageert op verschillende atmosferische condities;
- de materialisering blijft onder weerbarstige omstandigheden van goede kwaliteit;
- bebouwing op afstand van de dijk gaat visueel op in het landschap;

Daarnaast zijn er ruimtelijke richtlijnen voor ecologische condities, toeristisch recreatieve attractie en duurzaamheid in het Masterplan opgenomen.



Afbeelding 3.3 Partituur Afsluitdijk en legenda Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit en de vormgevingsprincipes uit het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk zijn benut bij de planuitwerking van het project Afsluitdijk. Hierdoor heeft het Masterplan een belangrijke functie in het ontwerpproces en is de ruimtelijke kwaliteit vanaf het begin meegewogen in het ontwerpproces.

Doorwerking van het Masterplan naar het rijksinpassingsplan

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is niet één op één gericht op het project Afsluitdijk, waar dit MER over gaat. Het plangebied van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is groter dan de oplossingsruimte voor de waterbouwkundige maatregelen, zodat ook de regionale ambities binnen de scope van het Masterplan vallen. De tijdhorizon is niet beperkt tot de uitvoeringstermijn (maximaal 5 jaar) van het project Afsluitdijk, maar is ruimer. Het Masterplan is ook gericht op 'alle' ruimtelijke ontwikkelingen die zich nu of in de toekomst voordoen en wil richting geven, zonder dicht te timmeren. Niet alle toekomstige initiatieven kunnen immers nu al worden voorzien. Bovendien moet er binnen de vastgelegde kaders ruimte zijn voor innovatie.

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft richtlijnen ruimtelijke kwaliteit en vormgevingsprincipes. Het vastgestelde Masterplan heeft de status van een bestuurlijke afspraak; het is geen wettelijk instrument en daarom op zichzelf niet juridisch bindend. In de planuitwerking is getoetst in welke mate de oplossingsruimte voldoet aan deze kaders uit het Masterplan. De formele doorwerking voor de maatregelen voor waterveiligheid en waterafvoer vindt plaats in het rijksinpassingsplan. Met name de hoofdzaken vanuit het Masterplan hebben hun doorwerking in het rijksinpassingsplan. De doorwerking naar de uitvoering loopt vervolgens via een Esthetisch Programma van Eisen, dat bindend onderdeel uitmaakt van het aanbestedingsdossier voor de maatregelen voor waterveiligheid en waterafvoer en voor de regionale ambities die opgenomen zijn in het realisatiecontract bij het Project Afsluitdijk. Voorts wordt verlangd dat de opdrachtnemer een gekwalificeerde architect en landschapsarchitect inzet voor het definitieve ontwerp. De architect en landschapsarchitect die het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk hebben opgesteld, zijn bij de beoordeling van ontwerpen betrokken en voeren supervisie uit tijdens de realisatie. Het Kwaliteitsteam Afsluitdijk behoudt gedurende de uitvoeringsfase zijn adviserende rol.

3.4.3 Erfgoed / cultuurhistorie

Cultuurhistorie vormt een belangrijke zelfstandige waarde van de Afsluitdijk. Het gaat om het samenstel van civiele en militaire objecten (ensemblewerking, het cultuurhistorische verhaal), om afzonderlijk waardevolle objecten en om archeologische vindplaatsen (scheepswrakken en oorlogssporen). Cultuurhistorie draagt in belangrijke mate bij aan de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk en is daarmee sterk verweven zoals ook in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk tot uitdrukking is gebracht. De Afsluitdijk heeft een grote functionaliteit met een sterke samenhang tussen dijk en elementen en tussen de elementen onderling. De Afsluitdijk kent een hoge mate van authenticiteit en gaafheid; tot nog toe zijn er geen ingrijpende ruimtelijke verandering aan de dijk geweest. Het dijklichaam vormt een rechte streep door het water met een sterke continuïteit over de gehele lengte. De Afsluitdijk is gelegen in een grootschalige openheid die maximale (visuele) beleving van de dijk en de natuurelementen mogelijk maakt. Deze openheid kent twee verschillende waterlandschappen die aan beide zijden van de Afsluitdijk door twee ruimtelijk verschillende kusten worden afgebakend.

Op de Afsluitdijk bevinden zich een beschermd dorpsgezicht en een relatief groot aantal Rijksmonumenten. In de buurt van de Afsluitdijk zijn archeologische vindplaatsen met scheepswrakken en oorlogsresten uit WOII. De Afsluitdijk is formeel als geheel geen monument maar wel een monumentaal geheel.

Om de cultuurhistorische waarden van de Afsluitdijk voor de toekomst te behouden en waar mogelijk te versterken, is een inventariserende studie uitgevoerd (Bouwhistorische onderzoek) en is een visie opgesteld met cultuurhistorische kernkwaliteiten (Witteveen+Bos, 2014). Deze visie geeft een beknopte, geobjectiverde beschrijving van de huidige cultuurhistorische (en archeologische) waarden en vormt een middel om afgewogen keuzes te maken in de planvorming. De kernkwaliteiten zijn in beeld gebracht vanuit de opvatting van historische continuïteit. Dat wil zeggen dat de Afsluitdijk vanuit het verleden, maar ook in het heden en naar de toekomst toe, verschillende functies vervult op waterbouwkundig, militair en maatschappelijk gebied. De continuïteit zou in stand moeten worden gehouden en nieuwe ontwikkelingen en planuitwerkingen worden getoetst aan het in stand houden dan wel versterken van deze waarden.

De kernkwaliteiten cultuurhistorie van de Afsluitdijk zijn:

- icoon van de waterstaatgeschiedenis.
- adaptatie op het natuurlijk systeem.
- continue lijn als bindende en scheidende structuur.
- verwevenheid van functies bij Den Oever en Kornwerderzand.
- authentiek karakter als uitdrukking van het tijdsbeeld in de periode van aanleg.
- samenspel tussen techniek en vormgeving bij de sluizen.
- afleesbaarheid van het militaire verhaal.
- robuustheid van de oorspronkelijke aanleg.

Doorwerking in het rijksinpassingsplan

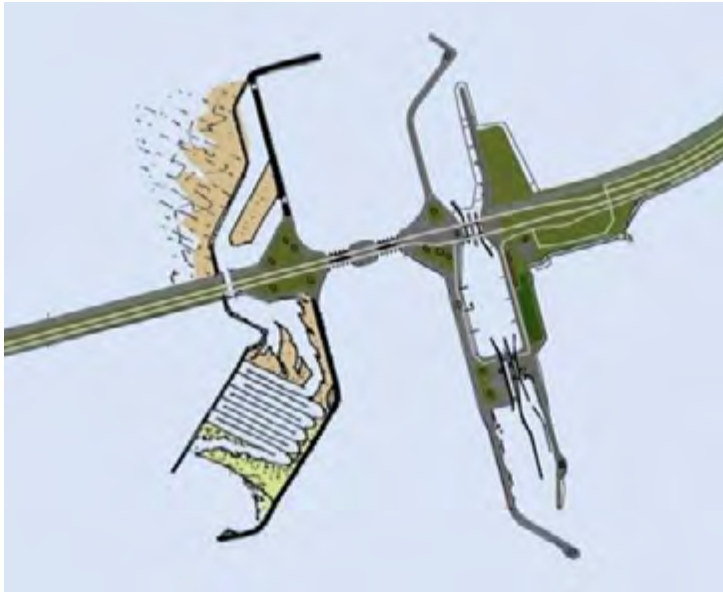
Het rijksinpassingsplan gaat primair over de versterkingsmaatregelen voor waterveiligheid en de toevoeging van afvoercapaciteit. De begrenzing van het plangebied is strikt afgestemd op de ruimte die nodig is voor de waterbouwmaatregelen. Hierdoor raakt het plan aan zo min mogelijk andere belangen, waaronder die van cultuurhistorie. Voorst moeten de maatregelen - net als de ambities van de regionale overheden - passen binnen de toetskaders van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. Cultuurhistorie, voor zover dat met de rijksopgave voor waterbouw te maken heeft, is expliciet in het rijksinpassingsplan afgewogen. Daarbij is zowel rekenschap gegeven van de waarde van afzonderlijke cultuurhistorisch waardevolle elementen als van de waarde die wordt gevormd door het samenstel (ensemble) van de elementen op de Afsluitdijk. Het resultaat van de afweging komt tot uitdrukking in hoofdstuk 7 (fysieke oplossingsruimte), hoofdstuk 8 (eisen en voorwaarden) van de toelichting en in de planregels en de verbeelding van het rijksinpassingsplan. In dit Milieueffectrapport Afsluitdijk staat de onderbouwing van deze afweging uitvoering beschreven; hoofdstuk 9 van de toelichting van het rijksinpassingsplan geeft een samenvatting. Regionale ambities

Het realiseren van de opgave voor waterveiligheid en waterafvoer staat niet op zichzelf. De regionale overheden hebben ambities op het gebied van duurzaamheid, ecologie en recreatie & toerisme. In de Bestuursvereinkomst Toekomst Afsluitdijk (23 december 2011) hebben rijk en regio hun samenwerking rond de Afsluitdijk vastgelegd, waarbij het rijk verantwoordelijk is voor de waterveiligheid en waterafvoer-opgave en de regio het voortouw neemt bij de genoemde ambities.

In de verschillende fasen van de planuitwerking is bekeken in hoeverre synergie kan worden verkregen tussen de varianten/oplossingsruimte en de ambities van de regio (zoals onder meer beschreven in het Uitvoeringsplan De Nieuwe Afsluitdijk 2013-2016). De relatie kan variëren van 'niet onmogelijk maken' van ambities, via het faciliteren van de ambities, tot gezamenlijk uitvoering. Voor de ambities die vallen onder de gezamenlijke uitvoering, zijn op 27 november 2014 toegespitste Samenwerkingsovereenkomsten ondertekend waarin de wijze van samenwerking in de realisatie is uitgewerkt. Hieronder is ingegaan op de regionale ambities die nauw verbonden zijn met de maatregelen van het rijk voor waterveiligheid en waterafvoer. Tot slot is de wijzigingsbevoegdheid toegelicht die in het rijksinpassingsplan is opgenomen voor nog niet uitgewerkte regionale ambities.

Vismigratierivier

In paragraaf 2.6 is beschreven dat een vispassage bij Kornwerderzand nodig is om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Het rijk heeft de uitvoering van de voorgenomen vispassage opgeschort om ruimte te geven aan het concept van de vismigratierivier, een regionale ambitie voor een getijdenrivier door de Afsluitdijk. De vismigratierivier is gedacht ten westen van het spuicomplex van Kornwerderzand. De rivier (zie afbeelding 3.3) krijgt een coupure, een doorsnijding, in het dijklichaam van de Afsluitdijk als doorlaat tussen Waddenzee en IJsselmeer en twee coupures in de westelijke uitstroombekendam bij de spui van Kornwerderzand als inzwemopening. De vismigratierivier zal moeten voldoen aan alle eisen vanuit hoogwaterbescherming.



Afbeelding 3.4 Verbeelding voorkeursvariant vismigratierivier

De provincie Friesland maakt de vismigratierivier ruimtelijk mogelijk met een provinciaal inpassingsplan met de daarbij horende aparte m.e.r.-procedure en Passende Beoordeling op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. De procedure van het PIP volgt in de tijd kort op het rijksinpassingsplan voor de Afsluitdijk. In de regels van het rijksinpassingsplan is een voorziening getroffen waarmee de provincie het inpassingsplan voor de vismigratierivier binnen de planperiode en (deels) over het plangebied van het rijksinpassingsplan kan vaststellen. De realisatie van de coupures wordt onderdeel van het uitvoeringscontract van de Afsluitdijk, de overige onderdelen van de vismigratierivier worden in een afzonderlijke opdracht van de regio tot stand gebracht.

De uitvoeringsplanning van de coupures van de vismigratierivier wordt getoetst aan de planning van project Afsluitdijk. De afzonderlijke effecten van de vismigratierivier en de cumulatieve effecten van vismigratierivier en project Afsluitdijk worden meegenomen in de m.e.r.-procedure voor de vismigratierivier.

Blue energy

Blue energy is een vorm van energieopwekking waarbij energie vrij komt uit het potentiaalverschil van het zoete water uit het IJsselmeer en het zoute water uit de Waddenzee. Sinds 2013 staat op Breezanddijk een kleine proefinstallatie. De proefinstallatie zal in 2016 worden uitgebreid met een 3 megawattaansluiting. Uitgangspunt voor project Afsluitdijk is dat de huidige functie aan de IJsselmeerszijde met een verbinding naar de Waddenzee wordt gehandhaafd en dat toegang tot het bouwterrein wordt verleend voor het aanleggen van een 3 megawattaansluiting. Dit is als zodanig meegenomen in de referentiesituatie en de oplossingsruimte. In het rijksinpassingsplan wordt een mogelijkheid geboden om een nieuw bestemmingsplan op te stellen voor een opschaling van het complex.

Stromingsenergie (Kornwerderzand en Den Oever)

Marktpartijen hebben concrete initiatieven voor installaties voor het opwekken van (extra) stromingsenergie in de spuisluizen van Kornwerderzand. Dit initiatief betreft het aanbrenge van turbines in de spuiokers en de realisatie van een 5 megawattaansluiting. De turbines moeten voldoen aan eisen die volgen uit de oplossingsruimte van de versterking van de spuisluis (aanleg- en gebruiksfase). Dit wordt opgenomen in de te verlenen omgevingsvergunning. In het rijksinpassingsplan wordt een mogelijkheid geboden om een nieuw bestemmingsplan op te stellen ter plaatse van de stromingsturbines, mocht de vergunningverlening vertragen. Het project wordt niet meegenomen in de referentiesituatie of de oplossingsruimte.

Daarnaast zijn in de spuisluzen van Den Oever twee kokers in gebruik als testlocatie voor stromings-turbines en stromingsenergie. Tijdens de realisatie van het project Afsluitdijk blijft tenminste een koker beschikbaar als testlocatie en bij voorkeur twee kokers. Na realisatie zullen weer twee kokers beschikbaar zijn als testlocatie voor stromingsturbines en stromingsenergie. De bereikbaarheid voor materiaal, mensen en kabelverbindingen wordt behouden. Dit is als zodanig meegenomen in de referentiesituatie en de oplossingsruimte. Het rijksinpassingsplan biedt de mogelijkheid om ten behoeve van dit project een bestemmingsplan op te stellen.

Fietspad

In de Bestuursovereenkomst Toekomst Afsluitdijk is afgesproken dat binnen het project Afsluitdijk een verkenning uitgevoerd wordt naar een fietspad met zicht op beide zijden van de dijk. In juni 2014 heeft de regio besloten, naast het behoud van een utilitair fietspad ten noorden van de A7, een nieuw fietspad op het buitentalud van het dijklichaam tot stand te brengen tussen de Friese Kust tot aan de brug bij Kornwerderzand en tussen Den Oever en het Monument. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid vanaf zowel het vaste land van Noord-Holland als Friesland een rondje te fietsen met afwisselend heen of terug zicht op IJsselmeer en Waddenzee. Ook op Robbenplaat, nabij het spuicomplex Den Oever, is een fietslus voorzien. Deze extra fietspaden zijn mogelijk binnen de bestemmingen van het rijksinpassingsplan. De oplossingsruimte voor de versterking van de Afsluitdijk houdt daarmee open dat op het buitentalud ruimte gevonden wordt voor beide fietspaden en voor een fietslus op Robbenplaat. De realisatie wordt – conform de Samenwerkingsovereenkomst – onderdeel van het uitvoeringscontract van de Afsluitdijk.

Monument

Het Monument, het gedenkteken in de vorm van een uitkijktoren op de historische sluitplaats van de Afsluitdijk en tevens rijksmonument, heeft een belangrijke toeristisch-recreatieve functie. De regio heeft de ambitie om deze functie te versterken, onder meer door de horecavoorziening en de mogelijkheden voor informatieverstrekking te breiden. Ook zijn er plannen voor een nieuwe indeling van de parkeerplaats en uitzichtpunten. In deze plannen past ook de verplaatsing van de huidige voetgangersbrug over de A7. Voor de verplaatsing van deze loopbrug is in het rijksinpassingsplan een bouwmogelijkheid opgenomen ter hoogte van het Monument. De voorziene locatie voor uitbreiding van de horecavoorzieningen ligt buiten de begrenzing van het rijksinpassingsplan. De gemeente kan voor deze uitbreiding een nieuw bestemmingsplan vaststellen. De realisatie van de herinrichting van de openbare ruimte (exclusief voetgangersbrug) wordt – conform de Samenwerkingsovereenkomst – onderdeel van het uitvoeringscontract van de Afsluitdijk.

Wandelonderdoorgang brug Den Oever

Bij de draaibrug van Den Oever is de aanleg van een wandelpad gepland. Onder de brug krijgt het pad een houten steiger met leuningen, de aansluitingen op de overige infrastructuur worden in beton uitgevoerd. Uitgangspunt is dat deze functie mogelijk is binnen de bestemmingen die worden opgenomen in het rijksinpassingsplan. Dit wordt, waar van belang, meegenomen in de oplossingsruimte. De realisatie van de onderdoorgang wordt – conform de Samenwerkingsovereenkomst – onderdeel van het uitvoeringscontract van de Afsluitdijk.

Camperterrein Kornwerderzand

Het terrein aan de Waddenzeezijde bij Kornwerderzand, op de oostelijke buitenhavendam, leent zich goed voor het inrichten van een camperterrein. Het terrein heeft in de huidige situatie een aantrekkingskracht voor de meer avontuurlijke recreanten. De ruigheid geeft deze plek een eigen karakter. Inrichting van het terrein als camperterrein is mogelijk na afronding van de werkzaamheden die daar plaatsvinden in het kader van het project Afsluitdijk. De gemeente zal het terrein planologisch mogelijk maken met een nieuw bestemmingsplan. In het rijksinpassingsplan is geregeld dat dit bestemmingsplan ook daadwerkelijk na afronding van de werkzaamheden kan worden vastgesteld.

Wijzigingsbevoegdheid

In het rijksinpassingsplan is opgenomen dat in de eerste 10 jaar na in werking treden van het rijksinpassingsplan de gemeenteraden en provinciale staten niet bevoegd zijn om een nieuw inpassingsplan of bestemmingsplan vast te stellen. In de regels van het rijksinpassingsplan is een wijzigingsbevoegdheid

opgenomen waarmee de minister voor nieuwe projecten een uitzondering kan maken op deze opschortingstermijn. Deze bevoegdheid is, na overleg met de betrokken regionale overheden, in het leven geroepen om – na afronding van de werkzaamheden maar voor ommekomst van de tienjaarstermijn – in te kunnen spelen op regionale ambities. Met de bevoegdheid kan de minister alleen een uitzondering maken op de opschortingstermijn van 10 jaar. De gemeente dan wel provincie dient vervolgens zelf het planologische besluit voor de regionale ambitie in procedure te brengen.

3.4.4 Duurzaamheid

Het thema duurzaamheid vraagt om een benadering vanuit verschillende optiek. Bezien vanuit een ruime tijdschaal van ‘verleden naar toekomst’ gaat het om het behoud van oorspronkelijke bouwwerken waar mogelijk, het tot stand brengen van robuuste aanpassingen met een adaptief (aanpasbaar) ontwerp. Vanuit het algemene principe van ‘zuinig omgaan met energie, materiaal en grondstoffen’ richt de aandacht zich op de duurzame kwaliteit van te treffen maatregelen. Beide invalshoeken worden hier nader toegelicht.

Behoud, robuust, adaptief

In een ruime tijdschaal is het duurzaam om het oorspronkelijke dijklichaam en de oorspronkelijke spui- en schutsluizen als uitgangspunt te nemen voor de noodzakelijke vernieuwing. Dan wordt zuinig omgesprongen met het materiaal van de oorspronkelijke Afsluitdijk. Naar de toekomst toe is het duurzaam om de vernieuwing zo vorm te geven dat de maatregelen robuust zijn in de zin dat veranderingen in omstandigheden (maatschappelijk, beleidsmatig en in de fysieke omgeving) niet direct nieuwe ingrepen noodzakelijk maken. Adaptief ontwerpen is een derde duurzame uitwerking, waarbij de voorzieningen relatief makkelijk aanpasbaar zijn als nieuwe ingrepen wel noodzakelijk zijn.

In de voorkeursbeslissing voor de Afsluitdijk wordt deze drieledige optiek op duurzaamheid gevolgd. Het bestaande systeem wordt zo veel als mogelijk benut voor de toekomstige versterking. De ingrepen zijn robuust en aanpasbaar. Dit geldt de keuze van een overslagbestendig dijklichaam dat tot 2050 voldoet aan de eisen voor waterveiligheid. Dit dijklichaam is op dat moment eenvoudig aan te passen aan zwaardere eisen. Uitzondering vormt het buitentalud, waarbij de nu noodzakelijke vervanging direct plaatsvindt op basis van de hydraulische omstandigheden die voor 2100 worden verwacht. Dat is kosteneffectief en laat ruimte om de hoogte van de kruin of van het binnentalud na 2050 aan te passen. Voor de sluiscomplexen wordt de levensduur zo lang gerekend als nu mogelijk lijkt. Verwachting is dat rond 2050 de complexen niet meer te versterken zijn. De nieuwe keersluizen bij Kornwerderzand en Den Oever worden los van de oorspronkelijke schutsluizen uitgevoerd en direct gedimensioneerd op de eisen van 2100, zodat deze nieuwe elementen ook functioneel blijven als de achterliggende sluiscomplexen rond 2050 vernieuwd moeten worden.

Voor de waterafvoer is vanuit dezelfde, hiervoor genoemde, principes van duurzaamheid besloten. De bestaande spuicomplexen blijven de basis voor de waterafvoer. Daarmee blijven de civieltechnische kunstwerken in stand. Het aanbrengen van pompcapaciteit past in het lange termijn perspectief, waarin pompen onvermijdelijk zijn. Vanuit het duurzame principe van ‘spuien als het kan, pompen als het moet’ blijven de spuien gehandhaafd en worden aanvullend pompen ingebouwd in het complex van Den Oever. De bulk van het water wordt afgevoerd onder vrij verval (spuien), de pieken worden met inzet van elektrische energie met pompen afgevoerd. Deze oplossing is ook duurzaam vanuit de trefwoorden robuust en adaptief. Binnen het project Afsluitdijk worden als eerste stap precies zoveel pompen aangebracht als nodig zijn om de huidige peildynamiek van het IJsselmeer in de nabije toekomst te kunnen handhaven. Naarmate de zeespiegel stijgt worden pompen bijgeplaatst, vermoedelijk rond 2030.

Duurzame kwaliteit van de maatregelen

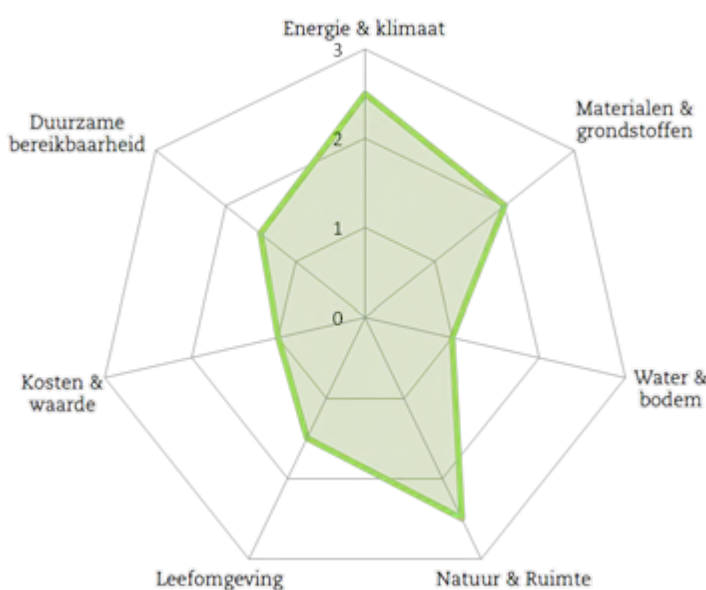
Rijkswaterstaat hanteert een aantal ambities voor duurzaamheid gericht op energie, grondstoffen, productiewijzen en ruimtelijke kwaliteit.

Beheer en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015, herziening 2012

Rijkswaterstaat maakt het brede begrip duurzaamheid binnen de eigen organisatie hanteerbaar door de ambities te richten op energie, duurzaam materiaalgebruik, duurzame productiemethoden en de ruimtelijke kwaliteit van de infrastructuur. Onder deze ambities vallen onder meer de zelfvoorziening voor energie van de objecten, de duurzame keuze van materialen en de bijdrage aan de omgeving met ruimtelijke kwaliteit.

Voor de Afsluitdijk is samen met de regio aan de hand van het instrument 'Omgevingswijzer duurzaam GWW Afsluitdijk' geïnventariseerd of er kansen liggen voor duurzaamheidsinitiatieven op de volgende thema's: water, bodem, energie en materialen, ecologie en biodiversiteit, ruimtegebruik, ruimtelijke kwaliteit, sociale relevantie, welzijn, bereikbaarheid, investeringen, vestigingsklimaat voor bedrijvigheid en vestigingsklimaat voor de bevolking.

Vervolgens is geïnventariseerd welke van deze duurzaamheidskansen benut kunnen worden in het project Afsluitdijk en welk ambitieniveaus daarbij kunnen worden gesteld. De resultaten zijn gevisualiseerd in afbeelding 3.5.



Afbeelding 3.5 Ambitiweb DuurzaamGWW Afsluitdijk

Uit het Ambitiweb blijkt dat er vooral kansen liggen bij de thema's 'energie & klimaat', 'materialen & grondstoffen' en 'natuur en ruimte'. Deze kansen zijn concreet gemaakt aan de hand van de volgende onderdelen.

Materialen & grondstoffen

Bij de invulling van de dijkversterkingsmaatregelen speelt de milieubelasting van de te gebruiken materialen en grondstoffen een belangrijke rol binnen het thema duurzaamheid. Het volume van te slopen en aan te brengen materiaal is een eenvoudige maat voor een eerste toetsing van varianten binnen de oplossingsruimte. De doelstelling van een 'sober en doelmatig ontwerp' leidt tot een efficiënt ontwerp met minimaal materiaalgebruik (en bijkomende milieubelasting).

Voor een meer gedetailleerde bepaling van de mate van duurzaamheid van de oplossingsruimte is het programma DuboCalc gehanteerd.

DuboCalc

Met het programma DuboCalc zijn alle milieueffecten van een materiaal, vanaf de winning tot en met de sloop (de hele levenscyclus), en het energiegebruik van het dijklichaam en de kunstwerken te berekenen. In DuboCalc worden deze effecten – én de effecten van alle andere materialen die ook toegepast worden – omgerekend via de zogenoemde ‘schaduwprijsmethode’ tot één getal: de Milieu Kosten Indicatorwaarde (MKI-waarde).

De buitenbekleding van de dijk zal geheel worden vervangen. Vanwege de grote oppervlakte van het buitentalud werkt de materiaalkeuze sterk door in de mate van duurzaamheid van de oplossing voor waterveiligheid. Binnen de vastgestelde oplossingsruimte zijn verschillende typen materialen mogelijk zoals steenzuilen, betonzuilen, betonnen (interlocking) elementen of breuksteen. Voor deze materialen is beschouwd hoe zij scoren ten aanzien van milieubelasting (uitgedrukt in de MKI-waarde), ecologie en kosten. Uit de analyse komen grote verschillen in milieubelasting naar voren bij de materialen. De oplossingen met beton (kubussen, interlocking elements) scoren beter op milieubelasting dan de toepassingen met breuksteen. Sturing op materiaalkeuze staat echter op gespannen voet met de beoogde vrijheid voor de toekomstige opdrachtnemer om binnen de grenzen van de oplossingsruimte tot een kosteneffectief ontwerp te komen.

Voor duurzaamheid of de beperking van de milieubelasting als gevolg van de keuze van materiaal of het gebruik van grondstoffen gelden geen wettelijke normen waar de dijkversterking aan moet voldoen. De oplossingsruimte is derhalve niet op grond van duurzaamheid / milieubelasting ingeperkt tot bepaalde duurzame materialen. Binnen de oplossingsruimte heeft de toekomstige opdrachtnemer de vrijheid om een nadere keuze te maken, die meer of minder duurzaam kan uitvallen. Daarmee kan een duurzame oplossing deel uitmaken van een kosteneffectieve oplossing, maar is dat niet zeker gesteld.

Natuur en ruimte

Er zijn verschillende aanvullende maatregelen mogelijk om ecologische meerwaarde te creëren, zoals de aanleg van poelen, riffen of strandjes, de keuze van het materiaal van het buitentalud of aangepast natuurlijk beheer van de dijkvegetatie op het binnentalud. Van poelen, riffen en strandjes profiteren schelpdieren, wieren, plevieren, steenlopers en/of velduilen. De kosten zijn sterk afhankelijk van de lengte waarover ze worden toegepast. De orde grootte is circa 200-300 euro/ strekkende meter voor de aanleg van poelen of riffen en orde grootte EUR 300.000 voor een strandje. Het materiaal van het buitentalud kan meer of minder geschikt zijn voor specifieke vegetatietypen zoals zeekool. De ecologische rijkdom van het binnentalud is afhankelijk van het aan te brengen vegetatiedek en van het beheer en onderhoud.

Voor het tot stand brengen van extra natuurwaarden is geen wettelijke grondslag aanwezig. Er worden aan het ontwerp geen eisen gesteld op dit vlak. Binnen de oplossingsruimte heeft de toekomstige opdrachtnemer de vrijheid om een nadere keuze te maken, die meer of minder ecologische waarde heeft. Daarmee kan een ecologische waardevolle oplossing deel uitmaken van een kosteneffectieve oplossing, maar is dat niet zeker gesteld.

Energie & klimaat

Ten aanzien van het energiegebruik ligt de voornaamste speelruimte bij de pompen die worden ingezet voor de waterafvoer. Zoals hiervoor is uitgelegd betekent de toepassing van het uitgangspunt ‘spuien als het kan, pompen als het moet’ dat –binnen de doelstelling van handhaving van de huidige peildynamiek- de pompen zo min mogelijk worden ingezet voor de waterafvoer. Voor de momenten waarop de pompen wel worden ingezet speelt de vraag van de energie-efficiency. Het type pompen, de wijze van inbouw, de toestroom van het water spelen dan een rol.

Voor energiegebruik gelden geen wettelijke normen, waar de pompen voor waterafvoer aan moet voldoen. De oplossingsruimte is derhalve niet op grond van duurzaamheid / milieubelasting ingeperkt tot bepaalde type pompen of eisen aan de pompen. Binnen de oplossingsruimte heeft de toekomstige opdrachtnemer de vrijheid om een nadere keuze te maken, die meer of minder energie-efficiënt kan uitvallen. Daarmee kan een energie-efficiënte oplossing deel uitmaken van een kosteneffectieve oplossing, maar is dat niet zeker gesteld.

De ingebouwde pompen zijn in beginsel ook te benutten als turbine waarmee energie wordt gewonnen als onder vrij verval kan worden gespuid. Voor dit initiatief zijn kosten en opbrengsten bepaald. Belangrijkste uitkomst was dat de energieopbrengsten naar verwachting laag zijn (als gevolg van klein waterstandverval en beperkingen in periode waarin de pompen als turbines kunnen worden ingezet). Hierdoor is de terugverdientijd van de kosten zeer lang. Dit initiatief wordt verder niet meegenomen.

3.5 Bestaande functies

3.5.1 Overzicht over bestaande functies

In de Structuurvisie is aangegeven dat behoud van de huidige gebruiksfuncties van de Afsluitdijk, naast die van waterveiligheid en waterafvoer, ook in de planuitwerking betrokken worden. Uitgangspunt bij de planuitwerking is dat de bestaande functies zo veel mogelijk in stand blijven:

- waterhuishouding: de functie van het IJsselmeer van tijdelijke berging van wateroverschotten en levering van zoetwater in de huidige kwantiteit en kwaliteit voor tal van maatschappelijke functies;
- waterveiligheid: functie van havendammen Den Oever voor de hoogwaterveiligheid van het centrum van Den Oever (met veiligheidsnorm 1:4.000);
- stroomgeleiding lei- en strekdammen;
- natuur: natuurlijke kwaliteiten van IJsselmeer en Waddenzee;
- cultuurhistorie: bestaande waarden en kwaliteiten;
- mobiliteit: wegverkeer, fietsverkeer, openbaar vervoer, scheepvaartverkeer (beroeps- en recreatievaart);
- militaire functie: radarverstoringgebied, aanliegroutes en schietterrein Breezanddijk;
- woonfunctie: bewoning bij sluis Den Oever, Kornwerderzand en Breezanddijk;
- economische functies: visserij, horeca en andere kleine bedrijven;
- energie functie: Blue Energy bij Breezanddijk, stromingsturbines op spuicomplex Den Oever;
- recreatieve functies: verbinding in lange afstand wandel- en fietspaden, sportvisserij, dagrecreatie, watersport.

Op een aantal van deze bestaande functies is onder 'regionale ambities' al ingegaan (zoals de energiefunctie) en/of is een korte beschrijving gegeven in paragraaf 2.2 'Historie en functies van de Afsluitdijk'. Twee bestaande kwaliteiten en functies krijgen hier een nadere toelichting: cultuurhistorie en ecologie. Voor cultuurhistorie en voor ecologie is nader onderzoek verricht om de kernkwaliteiten in beeld te brengen. Voor cultuurhistorie ligt aan de notitie met kernkwaliteiten een uitvoerig onderzoek ten grondslag dat is opgenomen in het rapport 'Beschrijving Landschap en cultuurhistorie, Afsluitdijk' (Witteveen+Bos, 2013) en het rapport 'Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk' (Witteveen+Bos en BBA, 2014). Bijlage H geeft aan op welke wijze deze kernkwaliteiten een rol hebben gespeeld bij de afbakening van de oplossingsruimte.

3.5.2 Kernkwaliteiten ecologie

In een eveneens beeldend overzicht, zijn ook de ecologische kernkwaliteiten van de Afsluitdijk weergegeven (Witteveen+Bos, 2014d). Een drietal ecologische kernkwaliteiten beschrijven de ecologische functies die de dijk vanuit het heden vervuld en naar de toekomst toe zou moeten vervullen. De kernkwaliteiten zijn gebaseerd op ecologische gegevens, waarvan de waarde van de kwaliteiten zijn vastgesteld in een omgevingsproces.

Het benoemen van de kernkwaliteiten geeft houvast om de continuïteit naar de toekomst te beoordelen. Ecologie wordt niet alleen vanuit natuurwetgeving meegenomen, maar vormt de rode draad en een handvat voor de toekomst waar diverse plannen aan getoetst kunnen worden.

- ecologische verbindingzone;
- spontane natuur op kunstmatige structuur;
- luwte in een dynamisch milieu.

3.6 Resumé opgave planuitwerking Afsluitdijk

Waterveiligheid

- de planuitwerking is gericht op waterveiligheidsmaatregelen waarmee wordt bereikt dat de Afsluitdijk als primaire waterkering tot halverwege deze eeuw voldoet aan de '1/10.000-eis', uitgaande van het klimaat-scenario W+ van het KNMI;
- de planuitwerking maakt inzichtelijk hoe het dijklichaam versterkt wordt volgens het principe van een overslagbestendige dijk, met een 'groene' (vegetatie) uitstraling;
- de planuitwerking brengt in kaart hoe de schut- en spuicplexen bij Den Oever en Kornwerderzand worden versterkt om ervoor te zorgen dat ze tot halverwege deze eeuw stabiel zijn onder de maatgevende omstandigheden.

Waterafvoer

- vertrekpunt voor de planuitwerking is de doelstelling voor waterafvoer om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot tenminste 2050 te handhaven, ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland. Uitgangspunt hierbij is het klimaatscenario G van het KNMI;
- de planuitwerking is gericht op het gefaseerd aanbrengen van pompen in het spuiccomplex bij Den Oever.

Ambities en functies

- ruimtelijke kwaliteit: Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk levert het toetskader voor de variantenafweging en aanscherping oplossingsruimte. Invulling komt terug in hoofdstuk 5-10;
- cultuurhistorie en erfgoed, zowel het behoud en ontwikkeling van afzonderlijke objecten als de samenhang van het geheel aan cultuurhistorische waarden. Invulling komt terug in hoofdstuk 5-10;
- regionale ambities: oplossingsruimte van het project Afsluitdijk houdt rekening met de regionale ambities en wensen vismigratierivier, behoud Blue Energy (en het niet onmogelijk maken van een eventuele uitbreiding) en stromingsenergie Kornwerderzand en proeflocatie Den Oever, mogelijkheid voor fietspad aan Waddenzeezijde aan beide uiteinden van de dijk, opwaardering recreatieve voorzieningen bij het Monument, looppad onder de brug bij Den Oever en het bestemmen van een camperterrein bij Kornwerderzand;
- duurzaamheid door behoud van het bestaande systeem en door een robuust en adaptief ontwerp;
- bestaande functies blijven zo veel mogelijk in stand, waaronder de kernwaarden voor ecologie, verkeer, economie en bewoning.

4 Werkwijze planuitwerking

4.1 Het concept 'oplossingsruimte'

Oplossingsruimte: fysieke ruimte, eisen, voorschriften voor aanlegwerkzaamheden

De twee voorkeursbeslissingen voor waterveiligheid en waterafvoer worden uitgewerkt in één projectbeslissing. In aansluiting op de vaststelling van deze projectbeslissing start de aanbestedingsprocedure om een opdrachtnemer te selecteren, bijvoorbeeld een aannemersbedrijf of een consortium waarin verschillende ondernemingen samenwerken. Met de opdrachtnemer aan wie het werk gegund wordt, wordt een contract gesloten. Dat contract regelt het veelomvattende takenpakket van deze opdrachtnemer: de concrete uitwerking van de maatregelen, de planning en de uitvoering van de werkzaamheden, en het beheer en onderhoud gedurende 25 jaar. Als beheerder van de Afsluitdijk is en blijft Rijkswaterstaat uiteraard eindverantwoordelijk voor alles wat er op en aan de dijk gebeurt.

In het samenspel met de potentiële opdrachtnemers speelt de projectbeslissing een belangrijke rol. De projectbeslissing zelf is geen blauwdruk, die tot in detail de uit te voeren maatregelen beschrijft. De projectbeslissing bevat evenmin een gedetailleerd plan van aanpak voor de uitvoering van de werkzaamheden. In plaats daarvan geeft de projectbeslissing de 'oplossingsruimte' aan. De projectbeslissing legt namelijk vast:

- wat de fysieke ruimte is waarbinnen de maatregelen moeten passen;
- aan welke eisen deze maatregelen verder moeten voldoen;
- welke voorwaarden of beperkingen er gelden voor de aanlegwerkzaamheden.

'Fysieke ruimte', 'eisen' en 'voorschriften' zijn de termen die in het vervolg van dit MER regelmatig terugkeren om de oplossingsruimte te definiëren. Daarbij worden 'fysieke ruimte' en 'eisen' steeds gebruikt als het gaat om het ontwerp van maatregelen om het dijklichaam en de kunstwerken te versterken (zie hoofdstuk 5 tot en met 10). De term 'voorschriften' wordt gereserveerd voor de aanlegwerkzaamheden, die worden toegelicht in hoofdstuk 11. Daarnaast worden aan de toekomstige opdrachtnemer een werkgrens meegegeven waarbinnen hij de werkzaamheden mag uitvoeren.

De fysieke grenzen, de eisen en de voorschriften zorgen er samen voor dat de projectbeslissing houvast geeft: de afbakening van de oplossingsruimte is duidelijk en biedt rechtszekerheid aan omwonenden en belanghebbenden. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de locatie waar maatregelen mogelijk zijn, de maximale maatvoering en andere eisen en de maximale effecten die te verwachten zijn tijdens de aanlegwerkzaamheden. Tegelijk is er voor elk van de potentiële opdrachtnemers nog de nodige ruimte over om zelf een concrete uitwerking aan de noodzakelijke maatregelen te geven en ook zelf de aanlegwerkzaamheden uit te stippelen. Elke opdrachtnemer kan dan maximaal zijn eigen specifieke kennis en kunde inzetten bij het maken van een gedetailleerd ontwerp, en bijvoorbeeld ook al rekening houden met het materieel en de mensen die hij in stelling kan brengen om de werkzaamheden uit te voeren en later het beheer en onderhoud goed te doen. Met andere woorden: door een bepaalde oplossingsruimte ter beschikking te stellen, worden de potentiële opdrachtnemers uitgedaagd om maatwerk te leveren tegen een gunstige prijs/kwaliteitverhouding. Daarbij kan innovatie leiden tot onderscheidende aanbiedingen. In de volgende hoofdstukken is gekeken naar de reikwijdte van realistische alternatieven, om de 'hoekpunten' van het speelveld te gaan zoeken, zodat de oplossingsruimte kan worden bepaald. De varianten schrijven geen (niet innovatieve of wel innovatieve) oplossing voor. Dit geldt voor alle onderdelen.

Opbouw van dit hoofdstuk

Paragraaf 4.2 laat zien dat de planuitwerking in **twee stappen** uiteenvalt. In de eerste stap is, voortbouwend op de varianten die al in het Startdocument zijn aangedragen, per onderdeel de oplossingsruimte begrensd, zij het op een nog enigszins globale wijze – als het ware met een aantal nog 'ruwe randjes' die er nog vanaf geslepen moeten worden. Dit fijnslijpen (aanscherpen en optimaliseren) heeft plaatsgevonden in de tweede stap. De daarna nog resterende effecten zijn eveneens in de tweede stap op een rij gezet.

Paragraaf 4.3 bevat een toelichting op het **ontwerp- en beoordelingskader** dat in de planuitwerking is gehanteerd. Dit kader heeft drie hoofdthema's: (1) ontwerp en uitvoering, (2) ruimtelijke kwaliteit, (3) effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties.

Naast ontwerp en onderzoek maken ook **participatie en consultatie** deel uit van de planuitwerking. In paragraaf 4.4 wordt toegelicht hoe participatie en consultatie zijn georganiseerd en hoe de opbrengst daarvan heeft doorgewerkt in de aanpak van de planuitwerking.

De **borging** van de fysieke grenzen, de eisen en de voorschriften die de oplossingsruimte afbakenen, wordt beschreven in paragraaf 4.5. Deze borging krijgt gestalte in verschillende documenten en deels ook op verschillende momenten. Zo worden de fysieke grenzen opgenomen in het rijksinpassingsplan. Een deel van de voorschriften voor de aanlegwerkzaamheden wordt geborgd via de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet en een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet. Daarnaast zijn er eisen en voorschriften die onderdeel gaan uitmaken van het contract dat met de uiteindelijk geselecteerde opdrachtnemer wordt afgesloten.

4.2 Stappen in de planuitwerking

Wat voorafging ('stap 0'): voorkeursbeslissingen en Startdocument

De voorkeursbeslissingen (zie hoofdstuk 3) zorgen voor een eerste inperking van de oplossingsruimte. Zo ligt aan de voorkeursbeslissing voor de waterveiligheid de doelstelling ten grondslag dat de Afsluitdijk als primaire waterkering tot halverwege deze eeuw aan de 1/10.000-eis voldoet. Maatregelen aan het dijklichaam en de sluiscomplexen waarmee dit doel niet bereikt kan worden, worden daarom niet in de planuitwerking meegenomen. Ook de principekeuze om het dijklichaam overslagbestendig te maken, bakent de oplossingsruimte af. Die principekeuze betekent bijvoorbeeld dat geheel andere oplossingsprincipes, zoals technische constructies bovenop de dijk om golven te keren, buiten beschouwing blijven. Op dezelfde manier beperkt de voorkeursbeslissing voor de waterafvoer de oplossingsruimte. Voor waterafvoer wordt de planuitwerking toegespitst op het gefaseerd aanbrenge van pompen in het spuicomplex bij Den Oever. Opties zoals het realiseren van een geheel nieuwe voorziening (zoals een gemaal of spuimiddel) elders op de Afsluitdijk vallen in het licht van de voorkeursbeslissing buiten de oplossingsruimte.

In het Startdocument, dat in augustus 2013 is gepubliceerd, is op deze eerste inperking vanuit de voorkeursbeslissingen voortgebouwd. In het Startdocument is een overzicht gepresenteerd van de verschillende manieren om de waterveiligheidsopgave en de waterafvoeropgave in te vullen: de varianten per onderdeel. In het Startdocument zijn deze varianten globaal beschreven en gevisualiseerd met schetsen om de werkingsprincipes ervan te verduidelijken. Om hiervan een indruk te geven:

- voor het onderdeel dijklichaam zijn de mogelijke oplossingen verbeeld met verschillende dwarsprofielen, zoals een variant die zo veel mogelijk van het reeds bestaande profiel uitgaat, alsook een variant die voorziet in een aanberming aan de IJsselmeerzijde. Alle varianten voorzien daarnaast in aanpassingen van het buitentalud, waaronder het aanbrengen van een nieuwe bekleding op dit buitentalud, waarvoor verschillende mogelijke bekledingstypen zijn onderscheiden (bijvoorbeeld asfalt en breukstenen);
- voor de onderdelen schutcomplex Den Oever en Kornwerderzand, zo heeft het Startdocument laten zien, is het een optie aan de Waddenzeezijde een nieuwe keersluis te bouwen, die de huidige waterkerende functie van de voorhavendijken en het bestaande sluishoofd overneemt. Maar een mogelijkheid is ook de maatregelen toe te spitsen op de voorhavens van beide complexen. In dat geval behoeven de voorhavendijken verhoging en versteviging, terwijl bovendien de bestaande sluishoofden versterkt moeten worden of er pal voor deze sluishoofden een nieuwe keersluis moet komen;
- in het Startdocument is aangegeven dat de twee onderdelen spuicomples Den Oever en Kornwerderzand adequaat versterkt kunnen worden door de zwakkere elementen daarvan te vervangen of aan te passen. De maatregelen worden, met andere woorden, toegespitst op de reeds bestaande constructies. De variatiemogelijkheden zijn hier op voorhand minder groot dan voor het dijklichaam en de schutcomplexen. Voor de versterking van de spuicomples is het in elk geval niet nodig rondom de bestaande constructies veel extra ruimte te reserveren;
- voor het onderdeel waterafvoer, inbouwen pompen in het spuicomples Den Oever, zijn dwarsdoorsneden gepresenteerd van vaste pompen die in de spuikokers worden ingebouwd en van de verschillende opties die er zijn om uithijsbare pompen aan te brengen (in de zuidelijke hefschuif, in een bij te bouwen nieuwe constructie pal tegen de bestaande constructie aan, of in nieuw te bouwen heftorens op enige afstand van de bestaande constructie).

De vlootshouw van varianten in het Startdocument laat zien welke soorten oplossingen op het eerste gezicht het overwegen waard zijn ("zo zou het kunnen"). Door al die mogelijke oplossingen als het ware bij elkaar op te tellen, ontstaat ook een eerste beeld van de oplossingsruimte (het 'speelveld'). Op die manier is via het Startdocument het vertrekpunt geschapen voor stap 1 in de planuitwerking.

Stap 1: oplossingsruimte begrenzen

Het doel van stap 1 is om per onderdeel de oplossingsruimte te begrenzen. Dat gebeurt met een methode die gebruikelijk is in planstudies en daarbij behorende milieueffectrapportages: varianten vergelijken. De relevante varianten als zodanig zijn al in het Startdocument aangedragen, maar om ze geschikt te maken voor een vergelijking moeten deze varianten eerst een bewerking ondergaan:

- de varianten uit het Startdocument moeten om te beginnen een slag concreter worden uitgewerkt omdat de overeenkomsten en de verschillen tussen de varianten anders niet voldoende scherp voor het voetlicht komen. Bij een vergelijking is het bijvoorbeeld belangrijk te weten of de ene variant veel duurder is dan de andere, of dat de ene variant veel meer nadelige effecten heeft voor de natuur dan de andere. Een potloodschets of een schematische dwarsdoorsnede is eenvoudigweg te abstract om dit soort mogelijke verschillen voldoende scherp te krijgen;
- bij de concretere uitwerking van de varianten is het vervolgens van belang dat elke variant een representatieve invulling is van de oplossingsrichting in kwestie: een 'typisch voorbeeld'. De versterking van de schutcomplexen kan hierbij als voorbeeld dienen. Bij beide schutcomplexen is het een mogelijke oplossing een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde te bouwen. De vraag is dan: biedt zo'n soort oplossing voldoende perspectief? Een zeer bijzondere uitwerking, bijvoorbeeld met allerlei extra's of bijvoorbeeld met voorzieningen die nog nooit eerder zijn toegepast, is geen geschikte basis om deze vraag te beantwoorden.

In stap 1 is, in lijn met het bovenstaande, aan de varianten uit het Startdocument een concrete en representatieve invulling gegeven. Vervolgens zijn de varianten vergelijkenderwijs beoordeeld aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader dat in paragraaf 4.3 wordt toegelicht.

De opbrengst van stap 1 is tweeledig:

- in een aantal gevallen geeft de vergelijkende beoordeling aanleiding de oplossingsruimte (fors) in te perken. Het komt erop neer dat bij de afronding van stap 1 in een aantal gevallen een begrenzing is aangebracht door varianten of bepaalde elementen van varianten te laten afvallen en het daarbij behorende deel van de oplossingsruimte te schrappen. Dit wordt in de volgende hoofdstukken van dit MER nader uiteengezet, maar daarop vooruitlopend en om alvast de gedachten te bepalen: in het geval van de versterking van het dijklichaam is in stap 1 bijvoorbeeld geconstateerd dat er geen redenen zijn een aanberming aan de IJsselmeerzijde binnen de oplossingsruimte te houden, en voor bijvoorbeeld de versterking van het schutcomplex Kornwerderzand laat stap 1 zien dat de oplossingsruimte wordt toegesneden op maatregelen aan de Waddenzeezijde;
- via de werkzaamheden in stap 1 is tevens een overzicht ontstaan van wat belangrijke 'issues' zijn voor de aanscherping en optimalisering van de resterende oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking.

Stap 2: aanscherping en optimalisering

Hoewel 'aanscherpen' en 'optimaliseren' niet heel strikt van elkaar te scheiden zijn, is er wel sprake van verschillende invalshoeken. Bij 'aanscherpen' ligt het accent op de functionaliteit voor waterveiligheid en waterafvoer, terwijl 'optimaliseren' meer gericht is op het toevoegen van kwaliteit en het verzachten van effecten.

Functioneel aanscherpen

De fysieke grenzen zijn de spreekwoordelijke piketpalen van de oplossingsruimte. Het gaat dan bijvoorbeeld om de uiterste grens die bij een eventuele zeewaartse uitbreiding van het buitentalud van het dijklichaam niet overschreden mag worden, of de maximaal beschikbare ruimte voor een nieuw te bouwen keersluis. Een van de opgaven in stap 2 is om per onderdeel dergelijke grenzen aan te geven (en op een kaart in te tekenen) en deze grenzen te onderbouwen. Die onderbouwing moet recht doen aan een zeker spanningsveld dat er in de meeste gevallen is: enerzijds is het gewenst de potentiële opdrachtnemers vrijheidsgraden te bieden om zelf keuzes te maken, anderzijds is het ongewenst dat er onnodig veel ruimte wordt gebruikt en er daardoor nadelige effecten voor bijvoorbeeld natuur of gebruiksfuncties zouden ontstaan, terwijl zulke effecten bij spaarzamer ruimtegebruik achterwege zouden kunnen blijven.

Wat de eisen betreft: bij alle onderdelen gelden er eisen voor de prestaties die de maatregelen op het gebied van de waterveiligheid moeten leveren. Een opgave in stap 2 is deze eisen zodanig te formuleren dat – opnieuw – de potentiële opdrachtnemers vrijheidsgraden behouden, maar tegelijk wél gegarandeerd is dat aan de 1/10.000-eis wordt voldaan. Dit is bijvoorbeeld ingevuld door te specificeren wat het maximaal toelaatbare overslagdebiet is bij de versterking van het dijklichaam of bij een nieuw te bouwen keersluis. Daarmee blijft er voor de opdrachtnemers ruimte over om verschillende ontwerpen in te dienen terwijl het gemaximeerde overslagdebiet het vereiste beschermingsniveau waarborgt. Voor de aan te brengen pompen in het spuicomples Den Oever geldt mutatis mutandis hetzelfde: de eisen specificeren de te leveren waterafvoerprestatie, waarna het aan de opdrachtnemers is een concreet ontwerp te maken dat aan deze eisen voldoet.

Optimaliseren: kwaliteit toevoegen, effect verzachten

Bij het optimaliseren van de oplossingsruimte is nagegaan of het vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit wenselijk en haalbaar is aanvullende esthetische eisen te stellen. Daarnaast is in kaart gebracht of er in de gebruiksfase – dus na afronding van de werkzaamheden – nadelige effecten zouden kunnen optreden, bijvoorbeeld voor de natuur, die een zodanig gewicht hebben dat er aanvullende eisen aan het ontwerp gesteld moeten worden om deze effecten te verzachten.

Bij de optimalisatie van de oplossingsruimte is voorts heel nadrukkelijk gekeken naar de effecten in de aanlegfase, zoals de hinder die het wegverkeer van deze werkzaamheden zal ondervinden en de hinder voor de scheepvaart gedurende de periode, waarin er aan de versterking van de schutcomplexen wordt gewerkt. Dit soort aanlegeffecten zijn in een aantal gevallen aanleiding geweest om voorschriften voor de aanlegwerkzaamheden te formuleren; bij voorkeur opnieuw op zo'n manier dat er voor de potentiële opdrachtnemers speelruimte overblijft. Een voorbeeld hiervan is een voorschrift voor de maximale periode waarin een schutsluis gestremd mag zijn. In dat geval behouden de potentiële opdrachtnemers een zekere vrijheid om zelf een uitvoeringswijze te bepalen, waarmee ze onder zo'n plafond blijven.

Resterende effecten op en rij zetten

Met de optimalisatiestap worden nadelige effecten verzacht, maar het is niet mogelijk een groot project zoals versterking van de Afsluitdijk geheel 'effectneutraal' te realiseren. Bij de afronding van stap 2 is een rij gezet wat de resterende effecten zijn voor natuur, milieu en gebruiksfuncties; zowel in de gebruiksfase als in de aanlegfase.

4.3 Ontwerp- en beoordelingskader

Planuitwerking is een iteratief proces: er worden ontwerpen van maatregelen gemaakt, die worden beoordeeld, dat leidt tot bijstellingen en/of nieuwe ontwerpen, die worden opnieuw beoordeeld, enzovoort. De aangewezen methode om in zo'n iteratief proces gestructureerd te werk te gaan en het overzicht te behouden, is consequent uit te gaan van een vastomlijnd ontwerp- en beoordelingskader. Een dergelijk kader geeft richting op de momenten waarop er aan ontwerpen wordt gewerkt. Hetzelfde kader dient als leidraad op de momenten waarop ontwerpen (tussentijds) beoordeeld worden.

Het ontwerp- en beoordelingskader voor de planuitwerking Afsluitdijk bestaat uit drie hoofdthema's: (1) ontwerp en uitvoerbaarheid, (2) ruimtelijke kwaliteit, (3) effecten. Deze drie hoofdthema's lopen als een rode draad door de planuitwerking en zijn ook op veel plaatsen in de volgende hoofdstukken van dit MER als rode draad terug te zien. Hieronder worden de drie hoofdthema's en de daaronder vallende (sub)thema's kort toegelicht. Een uitgebreide beschrijving is opgenomen in bijlage C Methodiek. In de bijlage C Methodiek wordt elk thema verder uiteengelegd in een aantal concrete criteria en wordt uiteengezet welke maatstaven zijn gebruikt om per criterium scores – plussen en minnen – toe te kennen.

Hoofdthema 1: ontwerp en uitvoerbaarheid

Doen de maatregelen wat ze moeten doen? En zijn ze haalbaar en betaalbaar? Dit zijn de twee kwesties die binnen het eerste hoofdthema centraal staan.

Doelbereik

De Afsluitdijk dient tot halverwege deze eeuw te voldoen aan de 1/10.000-eis. De maatregelen aan het dijklichaam en de sluiscomplexen moeten aantoonbaar garanderen dat aan deze eis wordt voldaan. Specifiek voor de gefaseerd aan te brengen pompen in het spuicomplex Den Oever geldt daarnaast de eis dat daarmee aan de doelstelling voor waterafvoer wordt voldaan.

Een criterium bij het thema doelbereik is overigens dat ook tijdens de aanlegfase voldoende bescherming tegen hoogwater geboden wordt en er voldoende afvoercapaciteit beschikbaar is. Dat is, zoals in hoofdstuk 11 zal blijken, aanleiding om voorschriften voor de planning van bepaalde aanlegwerkzaamheden te formuleren.

Kosten

Bij kosten gaat het om de investeringen die nodig zijn om maatregelen te realiseren én om de kosten van het beheer en onderhoud van deze maatregelen. In stap 1 zijn de kosten van de varianten voor de verschillende onderdelen van de Afsluitdijk geraamd met een onzekerheidsmarge van 30 %. Op die manier wordt inzichtelijk of er grote en structurele verschillen in kosten zijn tussen verschillende soorten oplossingen, zodat dit kan worden meegewogen in de afweging en de eventuele keuzes waarmee stap 1 wordt afgerond. In dit MER zijn de in stap 1 geraamde kosten ten opzichte van de gemiddelde kosten van de beschouwde varianten beoordeeld. In stap 2 zijn de kosten voor een referentievariant meer gedetailleerd en daarmee nauwkeuriger geraamd. Aan de hand daarvan is geverifieerd of het binnen de oplossingsruimte mogelijk is binnen het budget te blijven dat voor de aanpak van de Afsluitdijk beschikbaar is. Aangezien dit voor elk onderdeel van het MER het geval is, wordt hierop in de afzonderlijke hoofdstukken niet gedetailleerd op teruggekomen.

Beheer en onderhoud

Zijn de werkzaamheden eenmaal uitgevoerd, dan moet efficiënt en effectief beheer en onderhoud van het dijklichaam en de sluiscomplexen kunnen plaatsvinden. Het gaat daarbij om beheer en onderhoud van de maatregelen en voorzieningen die ten behoeve van de waterveiligheid of waterafvoer worden uitgevoerd en aangebracht, in combinatie met het beheer en onderhoud van de elementen van het dijklichaam en de sluiscomplexen die binnen de oplossingsruimte liggen, maar onveranderd blijven.

Uitvoerbaarheid

Uitvoerbaarheid is onderverdeeld in technische uitvoerbaarheid en uitvoeringsduur. Bij technische uitvoerbaarheid gaat het onder meer om praktische belemmeringen die de realisatie van maatregelen complex kunnen maken. Van groot belang is ook welke risico's zich bij de uitvoering kunnen voordoen en welke aanvullende maatregelen eventueel nodig zijn om deze risico's in voldoende mate te beheersen. De uitvoeringsduur is onder meer relevant omdat dit bepaalt hoe lang de aanlegfase duurt en hoe lang er sprake is van hinder en andere nadelige effecten van aanlegwerkzaamheden. En daarnaast of de dijk en kunstwerken, zoals gewenst, rond 2021 voldoen aan de eisen.

Juridische haalbaarheid

Bij de beoordeling van de juridische haalbaarheid is de centrale vraag of er problemen of risico's te verwachten zijn bij het verwerven van de benodigde vergunningen voordat de aanlegwerkzaamheden van start kunnen gaan. In het geval van de Afsluitdijk gaat het daarbij vooral om vergunningen op grond van wettelijke kaders voor natuurbescherming en bescherming van monumenten. De vergunning volgens de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontheffing Flora- en Faunawet gaan tegelijkertijd met het MER en het rijksinpassingsplan ter inzage. Overige vergunningen, waaronder de omgevingsvergunningen (bouwen en monumenten), worden na de planuitwerking gecoördineerd voorbereid door de Minister van Infrastructuur en Milieu. De vergunningaanvragen worden verzorgd door de toekomstige opdrachtnemer.

Draagvlak

Mede bepalend voor de uitvoerbaarheid van maatregelen is de mate waarin deze maatregelen op draagvlak bij betrokkenen en belanghebbenden kunnen rekenen. Het proces van participatie en consultatie (paragraaf 4.4) is in stap 1 van de planuitwerking benut om na te gaan hoe het gesteld is met het draagvlak voor de varianten die in stap 1 zijn beschouwd. In stap 2 zijn wensen van betrokkenen en belanghebbenden waar mogelijk meegenomen in aanscherpingen en optimalisering van de oplossingsruimtes voor de verschillende onderdelen van de Afsluitdijk.

Regionale ambities

Het realiseren van de waterveiligheidsopgave en de waterafvoeropgave staat niet op zichzelf, maar wordt uitgevoerd in samenhang met de regionale ambities, zoals vastgelegd in de Bestuursovereenkomst. In de verschillende fasen wordt daarom bekeken in hoeverre er synergie is tussen de variant(-en) en de ambities van de regio. Dat kan variëren van het niet onmogelijk maken van ambities, via het faciliteren van de ambities, tot gezamenlijk uitvoeren van de ambities.

Toekomstvastheid

De inzet voor de versterkingsopgave is dat de Afsluitdijk minimaal tot 2050 zal voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm. Echter, in het kader van uitbreidbaarheid en robuustheid van het ontwerp is het belangrijk om ook een doorkijk te maken naar zichtjaar 2100. Dit houdt niet in dat het ontwerp nu al moet voldoen aan de eisen voor 2100, maar dat moet worden voorkomen dat alle investeringen aan het dijklichaam na 2050 opnieuw moeten worden gedaan.

Hoofdstema 2: ruimtelijke kwaliteit

Voor de totstandkoming van de Afsluitdijk als waterbouwkundig icoon van de 21e eeuw wordt nadrukkelijk aandacht besteed aan de ruimtelijke kwaliteit bij het ontwerp. Voor de Afsluitdijk is, samen met de regio, een Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk opgesteld dat kaders stelt voor ontwikkelingen aan, op en rondom de Afsluitdijk. Toetsing op ruimtelijke kwaliteit vindt plaats aan de hand van dit Masterplan. De uiteindelijke oplossingruimte moet passen binnen de kaders van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. Het rijksinpassingsplan is opgesteld in samenhang met het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk.

Hoofdthema 3: effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties

Bij de inventarisatie van de effecten is steeds een onderscheid gemaakt tussen de effecten in de aanlegfase en de effecten in de gebruiksfase.

Natuur

Bij de inventarisatie en beoordeling van effecten op de natuur zijn wettelijke kaders van belang. In een Natuurtoets zijn de effecten beoordeeld in de context van de beschermingsregimes uit de Flora- en faunawet, de Ecologische Hoofdstructuur, de Kaderrichtlijn water en de Aalverordening/-beheerplan. Daarnaast is de bescherming, geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998, van soorten en habitats van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en IJsselmeer van belang. Er is een Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 uitgevoerd.

Tijdens de aanlegfase kan verstoring van de natuur optreden door ruimtebeslag, door de aanwezigheid van mens en materieel, door geluid en trillingen van aanlegwerkzaamheden en door de verlichting die gebruikt wordt op de plekken waar gewerkt wordt. In een aantal gevallen, zo is vastgesteld, is het noodzakelijk tijdens de aanlegfase aanvullende maatregelen te nemen of voorschriften voor de werkzaamheden vast te leggen – om zodoende de effecten van de aanlegwerkzaamheden te beperken.

Bij de effecten in de gebruiksfase gaat het om permanente effecten, bijvoorbeeld permanent ruimtebeslag op plekken die voor de natuur belangrijk zijn of verstoring doordat de dijk of de sluiscomplexen in de gebruiksfase op een andere manier gebruikt worden dan voorheen. Vooruitlopend op de informatie over natuureffecten die in de volgende hoofdstukken wordt gepresenteerd: in het algemeen zijn de permanente effecten voor de natuur beperkt. Zijn bijvoorbeeld de maatregelen om de sluiscomplexen te versterken eenmaal achter de rug, dan is er in vergelijking met de huidige situatie geen sprake meer van extra verstoring, want aan het feitelijke gebruik van de sluiscomplexen verandert weinig tot niets. De versterking van de sluiscomplexen leidt tot weinig permanent ruimtebeslag in beschermde gebieden, net zoals de versterking van het dijklichaam. Dit neemt niet weg dat in het onderzoek niet alleen de effecten van de aanleg maar ook de mogelijke effecten in de gebruiksfase heel gedetailleerd in kaart gebracht moeten worden en dat deze effecten in enkele gevallen ook aanleiding zijn om de oplossingsruimte aan te scherpen en te optimaliseren.

Milieu

De inventarisatie en beoordeling van milieueffecten is gericht op verschillende thema's:

- landschap en cultuurhistorie. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de effecten op de structuren in het landschap en effecten op de zichtlijnen voor bijvoorbeeld passanten (automobilisten, schippers, recreanten). Verder gaat speciale aandacht uit naar effecten op delen van het landschap of op gebouwen die historische betekenis hebben; de kazematten zijn daarvan een goed voorbeeld. Ook is in kaart gebracht of graafwerkzaamheden kunnen leiden tot aantasting van archeologische restanten in de ondergrond.
- Voor cultuurhistorie is de onderbouwing van de afweging voor cultuurhistorie samengebracht in bijlage H. Deze bijlage geeft voor de gehele Afsluitdijk weer welke cultuurhistorische waarden aanwezig zijn en onderbouwt de gemaakte keuzen van de uiteindelijke oplossingsruimte. Dit is een andere insteek dan verder in het MER is gehanteerd. Het MER brengt per onderdeel van de Afsluitdijk (het dijklichaam, de schut-, en spuisluisen en voor de voorzieningen voor waterafvoer) de effecten voor alle relevante thema's, waaronder voor cultuurhistorie, bij elkaar. De bijlage kent een andere insteek door cultuurhistorie van de gehele Afsluitdijk centraal te zetten en dit nader te specificeren voor de verschillende onderdelen. Hierdoor is in samenhang en met overzicht te zien welke rol cultuurhistorie heeft gespeeld bij de afbakening van de oplossingsruimte. Voor archeologie is in bijlage I in sterk vereenvoudigde vorm ook een dergelijk totaaloverzicht verstrekt;
- waterhuishouding. Een belangrijk aspect van de waterhuishouding is de afvoer van water vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee via de spuicomplexen. Dit aspect speelt vanzelfsprekend een grote rol: waterafvoer is immers een van de twee kernopgaven voor de planuitwerking. Bij waterhuishouding is daarnaast gekeken naar eventuele consequenties voor de samenstelling en de kwaliteit van het water, bijvoorbeeld de effecten voor de Waddenzee wanneer er via de spuisluisen zoet water wordt afgevoerd

door pompen, en het effect op de kwaliteit van het IJsselmeerwater indien daar meer zout water in terecht komt. De beoordeling van deze effecten heeft over het algemeen bij andere thema's plaatsgevonden (natuur, gebruiksfuncties);

- bodem en morfologie. Hierbij gaat het om lokale effecten van graafwerkzaamheden, maar vooral ook om de eventuele effecten – als gevolg van veranderingen in waterstromen – voor de bodem van het IJsselmeer én voor het systeem van geulen en zandplaten in de Waddenzee;
- duurzaamheid. In stap 1 is globaal beoordeeld op de benodigde hoeveelheid materiaal en in het geval van waterafvoer naar energiegebruik. Duurzaamheid is niet als issue naar stap 2 meegenomen;
- gebruiksfuncties. In hoofdstuk 2 is een overzicht gepresenteerd van de gebruiksfuncties van de Afsluitdijk: wegverkeer, scheepvaart, wonen, recreatie, landbouw, drinkwaterwinning, visserij en de militaire functie van de oefenterreinen op Breezanddijk. In hoofdstuk 3 is aangegeven dat de planuitwerking als uitgangspunt heeft deze gebruiksfuncties zo veel mogelijk te behouden. Dit uitgangspunt is meegenomen bij de uitwerking van de varianten in stap 1 en bij de aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte in stap 2.

In de volgende hoofdstukken van dit MER zal blijken dat er in de eindsituatie – in de gebruiksfase – inderdaad geen nadelige consequenties voor de genoemde gebruiksfuncties zijn. In de aanlegfase daarentegen zijn tijdelijke consequenties voor gebruiksfuncties (in de vorm van hinder) onvermijdelijk. Vooral in stap 2 van de planuitwerking is veel werk verzet om de aard en omvang van dergelijke hinder in beeld te brengen. In het verlengde daarvan is bepaald welke maatregelen haalbaar zijn om deze hinder tot een aanvaardbaar niveau te beperken;

- voor externe veiligheid en luchtkwaliteit is vooraf vastgesteld dat deze milieuthema's niet relevant zijn voor de inperking van de oplossingsruimte van maatregelen van waterveiligheid en waterafvoer. Deze thema's zijn dan ook niet in het beoordelingskader opgenomen en de varianten in stap 1 zijn niet op gevolgen voor externe veiligheid en luchtkwaliteit beoordeeld. Wel is als check voor de uiteindelijk begrensde oplossingsruimte onderzoek uitgevoerd naar de effecten voor externe veiligheid en luchtkwaliteit. Hiermee is ook de zekerheid verkregen dat het rijksinpassingsplan zonder belemmeringen op dit punt kan worden uitgevoerd. Het onderzoek volgt niet in het MER gehanteerde stappenbenadering. De resultaten zijn toegevoegd als afzonderlijke bijlagen aan dit MER; externe veiligheid als bijlage F, luchtkwaliteit als bijlage G.

Overigens is in ontwerp Programma Aanpak Stikstof dat op 10 januari 2015 ter inzage is gelegd, gebleken dat de uitvoering van de maatregelen mogelijk kan leiden tot een toevoeging van de belasting met stikstof van een klein deel van een buitendijkse kwelder bij Den Oever, in de directe nabijheid van de Afsluitdijk. Op dit aspect wordt ingegaan in H11 van dit MER bij het thema natuur.

4.4 Participatie en consultatie

In de aanpak van de planuitwerking zijn twee sporen te onderscheiden. Het eerste spoor – ontwerpen maken en onderzoek doen – is in de voorafgaande paragrafen al toegelicht. Deze paragraaf beschrijft het tweede spoor: participatie en consultatie. Het Rijksinpassingsplan Afsluitdijk is in samenspraak met vele partijen tot stand gekomen. In deze paragraaf wordt beschreven hoe burgers en bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden hun belangen, waarden en gebiedskennis hebben ingebracht en hebben meegedacht.

Stakeholderbijeenkomsten

Gedurende de planuitwerking zijn bijeenkomsten georganiseerd waarvoor alle relevante stakeholders zijn uitgenodigd en waar met veel enthousiasme gebruik van is gemaakt. Deze bijeenkomsten vonden onder meer plaats rondom de stappen in de planuitwerking: het Startdocument, het begrenzen van de oplossingsruimte aanscherpen en optimaliseren van de oplossingsruimte, en bij de voorbereiding van het ontwerprijksinpassingsplan. De stakeholderbijeenkomsten vonden steeds voorafgaand aan het overleg met de bestuurlijke stuurgroep plaats zodat signalen van stakeholders konden worden betrokken bij de bestuurlijke afstemming en besluitvorming.

De bijeenkomsten bestonden uit een toelichting op het project, de resultaten van de betreffende stap, en een toelichting op wat Rijkswaterstaat aan de bestuurlijke stuurgroep wilde voorleggen. In werksessies is in een

open dialoog over tal van onderwerpen gesproken: wat vinden partijen belangrijk, herkent men uitkomsten van onderzoeken, wat kunnen partijen zelf bijdragen, hoe kijkt men aan tegen voorgenomen keuzes.

Naast de brede stakeholderbijeenkomsten zijn voor diverse onderwerpen specifieke overleggen met uiteenlopende partijen georganiseerd.

Samenwerking met De Nieuwe Afsluitdijk

In een nauwe samenwerking met De Nieuwe Afsluitdijk, het samenwerkingsverband van betrokken gemeenten en provincies en initiatiefnemers van regionale ambities, is het rijksinpassingsplan afgestemd op de plannen voor regionale ambities voor de Afsluitdijk. De werkzaamheden die voortvloeien uit het rijksinpassingsplan en de regionale plannen geven in gezamenlijkheid invulling aan de vernieuwing van de Afsluitdijk.

Adviezen

Bij de totstandkoming van het rijksinpassingsplan en de daarbij behorende documenten zoals het MER, is vanuit drie instanties advies uitgebracht: de Commissie voor de milieueffectrapportage, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en het Kwaliteitsteam Afsluitdijk.

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft advies uitgebracht over het Startdocument planuitwerking Afsluitdijk. In dit MER is met de inhoud van dat advies rekening gehouden. In bijlage E van het MER staat met een verwijstabel aangegeven in welke paragrafen de reactie is verwerkt. De Commissie voor de milieueffectrapportage wordt gevraagd over het MER advies te geven.

Voor de cultuurhistorische waarden en met name de rijksmonumenten op de Afsluitdijk is de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed intensief bij het hele plantraject betrokken. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed heeft geadviseerd over de uit te voeren onderzoeken en is geconsulteerd over de keuzen en de daaraan ten grondslag liggende onderbouwing die ten aanzien van cultuurhistorie zijn gemaakt.

Voor project Afsluitdijk is het Kwaliteitsteam Afsluitdijk ingesteld dat op verschillende momenten gevraagd en ongevraagd adviseert over ruimtelijke kwaliteit. Het Kwaliteitsteam, onder voorzitterschap van de Rijksadviseur voor Landschap en Water bestaat verder uit deskundigen op het gebied van hoogwaterbescherming, cultuurhistorie, architectuur, duurzaamheid en innovatie en ecologie. Het Kwaliteitsteam heeft diverse adviezen uitgebracht aan de Bestuurlijke Stuurgroep Afsluitdijk, welke zijn betrokken bij het opstellen van het rijksinpassingsplan.

Bestuurlijke overleggen

Vanaf het begin van de planuitwerking is regelmatig en intensief overlegd met de Bestuurlijke Stuurgroep Afsluitdijk, die bestaat uit bestuurders van de provincies Noord-Holland en Fryslân, de gemeenten Hollandse Kroon, Súdwest-Fryslân en Harlingen, bestuurders van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Wetterskip Fryslân, waterschap Zuiderzeeland en vertegenwoordigers van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Formele consultatie

Op twee momenten heeft een formele consultatie plaatsgevonden:

- het Startdocument is samen met de kennisgeving van het opstellen van een milieueffectrapportage van 26 augustus tot en met 23 september 2013 ter inzage gelegd. Gedurende deze periode was er voor iedereen de gelegenheid een zienswijze in te dienen. In deze periode hebben in totaal 22 personen en organisaties gereageerd. De zienswijzen zijn betrokken bij het opstellen van het rijksinpassingsplan. De zienswijzen zijn bovendien meegegeven aan de Commissie voor de milieueffectrapportage, die zodoende deze zienswijzen en adviezen kon benutten in het advies dat zij op 18 oktober 2013 uitbracht over de reikwijdte en het detailniveau van het te verrichten onderzoek. In de Nota van Antwoord behorende bij het Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk is het standpunt van de minister van Infrastructuur en Milieu ten aanzien van de zienswijzen en ontvangen adviezen gegeven;
- er heeft formeel overleg plaats gevonden op grond van artikel 3.1.1 Besluit ruimtelijke ordening (Bro). Het Bro schrijft bij de voorbereiding van een inpassingsplan voor te overleggen met de besturen van betrokken gemeenten en waterschappen en met die diensten van provincie en Rijk die betrokken zijn bij de zorg voor de ruimtelijke ordening of belast zijn met de behartiging van belangen welke in het plan in

het geding zijn. Naast het veelvuldige overleg met de bestuurlijke partners, dat op vele niveaus en over tal van deelaspecten is gevoerd, heeft in het kader van het Bro-overleg in februari 2015 een schriftelijke consultatieronde plaatsgevonden over het voorontwerp-rijksinpassingsplan Afsluitdijk. Het Bro-overleg is gecombineerd met het horen van de betrokken raden en staten overeenkomstig artikel 3.28, lid 1, Wro. De resultaten van het overleg zijn in het ontwerp-inpassingsplan verwerkt.

Doorwerking van participatie en consultatie

Zonder volledig te zijn wordt hierna een impressie gegeven hoe de verschillende participatie- en consultatieactiviteiten hebben doorgewerkt in het rijksinpassingsplan:

- voorafgaand aan het opstellen van het Startdocument heeft een stakeholderbijeenkomst plaatsgevonden op 4 april 2013 te Wieringen. De nadruk bij deze bijeenkomst lag bij het inventariseren van de directe belangen van de stakeholders en hun wensen voor de planuitwerking. Er zijn onder meer voorstellen ingebracht om naar meerdere manieren van inbouwen van pompen te kijken, waarmee de oplossingsruimte is uitgebreid;
- voorafgaand aan het Startdocument is nader onderzoek uitgevoerd naar de effecten van zoutoverslag op met name drinkwaterinname bij Andijk en zoetwater voor de landbouw. Het drinkwaterbedrijf Noord-Holland (PWN) en LTO zijn betrokken bij het formuleren van de probleemstelling en de onderzoeksaanpak tot de uitkomsten. Het resultaat is een gedeelde conclusie dat de keuze voor een overslagbestendige dijk voor deze belangen acceptabel is;
- de Commissie voor de milieueffectrapportage adviseert onder meer de maatregelen te plaatsen in het licht van een lange termijn visie en de onzekerheden over toekomstige ontwikkelingen. Op dit aspect wordt ingegaan in hoofdstuk 13 van het MER. Ook heeft de Commissie gevraagd om de onderbouwing van de voorkeursbeslissing over waterafvoer voor het thema natuur nader toe te lichten. In het MER is met de inhoud van dat advies rekening gehouden;
- de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed concludeert in haar advies over het voorontwerp dat de cultuurhistorische waarden van de Afsluitdijk in dit rijksinpassingsplan voldoende zijn geborgd;
- het Kwaliteitsteam Afsluitdijk stelt in zijn advies dat de wijze waarop ruimtelijke kwaliteit concreet is gemaakt in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk en mede de oplossingsruimte heeft bepaald, zoals vastgelegd in het rijksinpassingsplan en onderbouwd in het MER, van een zeer zorgvuldige en herkenbare afweging getuigt;
- in de stakeholderbijeenkomst op 3 oktober 2013 zijn de uitgewerkte varianten (op basis van het Startdocument), de effecten daarvan en de voorgestelde beslissingen over de begrenzing van de oplossingsruimte aan stakeholders voorgelegd. In deze bijeenkomst is onder meer veel aandacht uitgegaan naar de bekleding van het buitentalud van de dijk, de keuze voor de oplossing voor versterking van de schutsluizen bij Kornwerderzand, en de mogelijkheden en onmogelijkheden van een tweede fietspad. In een stakeholderbijeenkomst op 14 november 2013 hebben de stakeholders hun advies meegegeven voor het bestuurlijk overleg;
- de locatie van de keersluis bij Kornwerderzand aan de Waddenzeezijde zoals die is opgenomen in de oplossingsruimte is mede ingegeven door grote weerstand tegen het ophogen van de voorhavendammen wat een grote impact zou hebben op het beschermd dorpsgezicht en op het zicht van de bewoners op het water;
- de afmetingen van de keersluis bij Kornwerderzand houden rekening met de wens van de regionale overheden en het bedrijfsleven om doorvaart van grotere schepen in de toekomst mogelijk te maken. Provincie Friesland werkt aan een plan om een grotere sluis en vervanging van de bruggen te realiseren;
- in verschillende bijeenkomsten is besproken waar een eventueel extra fietspad op de Afsluitdijk, ter versterking van de recreatiemogelijkheden, aan zou moeten voldoen. Mede op basis daarvan zal in opdracht van de regionale overheden over een deel van de Afsluitdijk een extra fietspad worden gerealiseerd. Dit is binnen het rijksinpassingsplan mogelijk;
- er zijn gesprekken gevoerd met diverse stakeholders met concrete belangen op de dijk (bijvoorbeeld Tocardo en het Tidal Testing Centre en het Kazemattenmuseum), en stakeholders met aanpalende initiatieven, zoals het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in verband met de dijkversterking Den Oever en Pondera in verband met het in planning zijnde windpark op het IJsselmeer. De oplossingsruimte is zo aangescherpt dat diverse plannen goed op elkaar aansluiten. Ook is gesproken met diverse partijen die een belang hebben tijdens de uitvoeringsperiode, zoals de hulpdiensten en de (vaar)wegbeheerder;

- tijdens de stakeholderbijeenkomst op 24 april 2014 is de aangescherpte oplossingsruimte voorgelegd en zijn de gemaakte keuzes toegelicht. De stakeholderbijeenkomst leidde tot aandachtspunten die zijn meegenomen bij het verder definiëren van de oplossingsruimte, zoals het beperken van de hinder voor de scheepvaart tijdens de werkzaamheden aan het schutcomplex Den Oever, waarvoor vervolgens een afzonderlijke bijeenkomst is georganiseerd (zie hierna);
- over de hinder voor de scheepvaart in Den Oever is een bijeenkomst geweest op 12 december 2014 met een groot aantal gebruikers van de sluis. Naar aanleiding daarvan is nader bekeken of de hinder verder beperkt kan worden. Ook zijn diverse maatregelen naar voren gebracht waarmee de gevolgen van hinder voor betrokkenen kunnen worden beperkt;
- er is minder draagvlak gebleken voor het plaatsen van pompen op afstand van de bestaande spuigroepen bij Den Oever, onder meer vanuit beeldkwaliteit en cultuurhistorie. Mede naar aanleiding daarvan is de oplossingsruimte voor het inbouwen beperkt tot de bestaande fundering van de spuigroepen of direct aansluitend daarop;
- de begrenzing van de oplossingsruimte en bepalingen in het rijksinpassingsplan zijn in overleg met De Nieuwe Afsluitdijk zo gekozen dat de regionale ambities kunnen worden gerealiseerd;
- met de terreinbeherende natuurorganisaties in het IJsselmeergebied is over mogelijke effecten als gevolg van het tijdelijk buiten gebruik stellen van spuigroepen tijdens de uitvoering gesproken. Het onderzoek naar deze effecten is daarop uitgebreid en er is nader gekeken naar mogelijke mitigerende maatregelen;
- op 22 januari 2015 is een stakeholderbijeenkomst gehouden over het Masterplan Beeldkwaliteit en het rijksinpassingsplan. Er zijn onder meer vragen gesteld over de taakverdeling tussen rijk en regio en de samenhang van alle projecten rond de Afsluitdijk. Deze samenhang is in het rijksinpassingsplan en MER in beeld gebracht;
- natuurorganisaties zien graag dat meer kansen voor de natuur worden benut. Het rijksinpassingsplan ziet er wel op toe dat de werkzaamheden voor waterveiligheid en waterafvoer niet tot onaanvaardbare effecten op natuurwaarden leiden, maar het bevat zelf geen verbetermaatregelen voor natuur. Het Rijk neemt dergelijke maatregelen op basis van andere plannen zoals de stroomgebiedsbeheerplannen voor de Kaderrichtlijn Water (vispassage en verbeteren van visvriendelijk spuien) en de beheerplannen Natura 2000. Daarnaast draagt het Rijk bij aan de realisatie van de vismigratierivier door de provincie Friesland.

Zienswijzen en beroep Rijksinpassingsplan Afsluitdijk

Het ontwerp-rijksinpassingsplan Afsluitdijk zal ter visie worden gelegd waarbij een ieder zienswijzen naar voren kan brengen. Ook zullen adviezen worden uitgebracht door de Commissie voor de MER en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. De zienswijzen en adviezen worden betrokken bij het vaststellen van het definitief rijksinpassingsplan Afsluitdijk en het standpunt ten aanzien van de zienswijzen en adviezen wordt opgenomen in een nota van antwoord. Na vaststelling van het definitief rijksinpassingsplan Afsluitdijk bestaat de mogelijkheid beroep aan te tekenen bij de bestuursrechter.

4.5 Borging oplossingsruimte

In de planuitwerking moet de oplossingsruimte niet alleen beschreven en onderbouwd worden, een element van de planuitwerking is daarnaast dat de borging van de oplossingsruimte geregeld wordt. Dit betekent dat de fysieke grenzen, de eisen en de voorschriften op een zodanige wijze moeten worden vastgelegd, dat daarmee in voldoende mate verzekerd is dat deze grenzen, eisen en voorschriften in acht worden genomen bij het treffen van de maatregelen.

De fysieke grenzen (in het horizontale vlak en in de hoogte) worden bindend vastgelegd in het rijksinpassingsplan. Een onderdeel van het rijksinpassingsplan is de 'verbeelding'. Dit is een kaart waarop de fysieke grenzen zijn ingetekend aan de hand van bestemmingen. In de 'regels' van het rijksinpassingsplan worden voor de betreffende bestemmingen de bouw- en gebruiksmogelijkheden beschreven. De verbeelding en de planregels zijn juridisch bindend.

Het rijksinpassingsplan bevat daarnaast een toelichting, waarin onder meer afwegingen ten aanzien van effecten en uitvoerbaarheid zijn opgenomen en waarin ook plaats is voor specificaties van eisen en de onderbouwing daarvan. De toelichting is niet juridisch bindend, maar geeft wel weer wat het rijk voor ogen

heeft en met welk oogmerk de eisen aan de toekomstige opdrachtnemer meegegeven zullen worden. Een groot deel van de eisen krijgt een plek in de toelichting. De minister van Infrastructuur en Milieu is bevoegd tot vaststellen van het rijksinpassingsplan. De opname in de toelichting van het rijksinpassingsplan benadrukt dat de minister in haar rol van initiatiefnemer van het project Afsluitdijk deze eisen ook bij de opdrachtverlening aan de toekomstige opdrachtnemer hanteert. In de contractdocumenten komen deze eisen terug. Op deze wijze biedt de toelichting van het rijksinpassingsplan geen juridisch bindende zekerheid, maar wel de bestuurlijke garantie dat deze punten een vervolg krijgen.

Daarnaast worden bepaalde eisen aan het ontwerp en bepaalde voorschriften voor aanlegwerkzaamheden geborgd via de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontheffing op grond van de Flora- en faunawet. De vergunning en de ontheffing zijn gebaseerd op de beschreven oplossingsruimte (in dit MER, alsook in de aanvraagdocumenten). De effecten die dit met zich mee brengt, voor zowel de gebruiksfase als de aanlegfase, zijn, inclusief de voorgedragen mitigerende maatregelen, 'vergund'. De toekomstige opdrachtnemer in de aanlegfase maakt het definitieve ontwerp en bepaalt de wijze van aanleg. Het ontwerp en de aanlegwijze dient daarbij dus te passen binnen de ruimte die in de vergunning en de ontheffing zijn beschreven. De effecten mogen niet 'erger' worden dan waarvoor hij de vergunning en ontheffing heeft.

Naast het rijksinpassingsplan, de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet zijn er eisen en voorschriften die onderdeel gaan uitmaken van het contract dat met de toekomstige opdrachtnemer wordt afgesloten. Er is een Programma van Eisen opgesteld (waaraan moeten het technisch ontwerp en de uitvoering voldoen?) en een Esthetisch Programma van Eisen (waaraan moet de vormgeving voldoen?). Beide zijn (bindend) onderdeel van het aanbestedingsdossier voor de realisatie. Het Programma van Eisen is opgesteld in lijn met de toelichting in het rijksinpassingsplan. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk vormt het kader voor het Esthetisch programma van Eisen. Daarnaast geldt ook voor het Esthetisch programma van Eisen dat het wordt opgesteld in lijn met de toelichting in het rijksinpassingsplan. Uiteraard zijn ook de voorwaarden die voortvloeien uit het rijksinpassingsplan, de Natuurbeschermingswetvergunning en de ontheffing op grond van de Flora- en faunawet bindende elementen in het contract.

Nadat de toekomstige opdrachtnemer is geselecteerd, gaat deze het ontwerp verder detailleren en het werk verder voorbereiden. Ook de vergunningen die nodig zijn om de uitvoering van het rijksinpassingsplan mogelijk te maken, worden in de aanlegfase gecoördineerd voorbereid en bekend gemaakt. Het gaat dan om omgevingsvergunningen (voor ondermeer de activiteiten bouwen en monumenten) en bijvoorbeeld vergunningen in het kader van de Monumentenwet in combinatie met de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Ontgrondingenwet en de Wet bodembescherming. In deze fase zullen dus nog aanvullende voorschriften volgen. Bij het ontwerp en de bouw zal de opdrachtnemer rekening moeten houden met de kaders die zijn meegegeven voor onder andere dijkveiligheid, monumenten, doorstroming wegverkeer, verkeer te water en mogelijke hinder voor de omgeving.

5 Versterking dijklichaam

5.1 Inleiding

Het dijklichaam van de Afsluitdijk moet worden versterkt opdat het tot halverwege deze eeuw aan de 1/10.000-eis voldoet. In de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk (2011) is vastgelegd dat het dijklichaam wordt versterkt volgens het principe van de overslagbestendige dijk, waarbij de 'groene (vegetatie) uitstraling' van de tuimeldijk behouden blijft. Ook zijn ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en vormgeving volgens de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk belangrijke uitgangspunten bij de planuitwerking.

Bij een overslagbestendige dijk vormen de binnenzijde, de kruin en het buitentalud een samenhangend systeem. Voor het ontwerpen van een overslagbestendig dijklichaam dat voldoet aan de hoogwaterveiligheidseisen staan drie 'knoppen' ter beschikking:

- de eerste knop: maatregelen aan de binnenzijde van de dijk voor de versterking van de dijk;
 - de tweede knop: verhoging van de kruin om het overslagdebiet omlaag te brengen (met eventuele aansluitende maatregelen aan de binnenzijde);
 - de derde knop: aanpassing van het buitentalud om de golfploop te remmen en daarmee het overslagdebiet te reduceren (met eventuele aansluitende maatregelen aan de kruin en de binnenzijde).
- Bovendien moet de bekleding van het buitentalud bestand zijn tegen kracht van de golven bij zware storm.

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk benoemt 'de essentie van het waterbouwkundig icoon en van de beleving van het waterlandschap' tot kern van de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk (zie ook paragraaf 3.4). Het gaat om het ensemble van civieltechnische werken dat bestaat uit het dijklichaam, de complexen van spui- en schutsluizen, de kazematteneilanden en de dammen. Karakteristiek voor het dijklichaam zijn het asymmetrische profiel, de uniforme doorgaande strakke lijn en het materiaalgebruik met basalt op het buitentalud aan de Waddenzeezijde en een grasbekleding op het binnentalud. Samengevat met de aanduiding 'zeedijkprofiel' vormt deze karakteristiek een belangrijke referentie bij de uitwerking van het ontwerp voor het dijklichaam.

Dit hoofdstuk 5 besteedt vooral aandacht aan het stuk dijk tussen de kust van Noord-Holland en het sluiscomplex van Kornwerderzand. Dit deel van de dijk heeft een uniform standaard dijkprofiel dat ingrijpend moet worden aangepakt met het oog op de waterveiligheid. Het deel tussen Kornwerderzand en de Friese kust (KWZ-FK) is in 1973 aangepast. De dijk is hier aanzienlijk breder gemaakt. Ook voor dit deel zijn vanwege de waterveiligheid maatregelen nodig. Deze maatregelen zijn door de aanwezige ruimte eenvoudiger in te passen en stuiten op minder vragen met betrekking tot effecten op de omgeving. Het MER besteedt aan dit gedeelte KWZ-FK dan ook minder aandacht dan aan het standaard dijkprofiel.

Dit hoofdstuk beschrijft de oplossingsruimte die ter beschikking komt te staan voor de versterking van het dijklichaam van de Afsluitdijk. Hoe de afbakening van deze oplossingsruimte is aangepakt, is terug te zien in de opbouw van dit hoofdstuk:

- in stap 1 van de planuitwerking zijn – met de bovenstaande ‘knoppenbenadering’ als leidraad – vijf varianten voor de versterking van het dijklichaam uitgewerkt. Deze varianten zijn vervolgens beoordeeld en onderling vergeleken aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader. De beschrijving van de vijf varianten en de resultaten van de beoordeling en vergelijking daarvan in stap 1 zijn opgenomen in paragraaf 5.2;
- bij de afronding van stap 1 is, op basis van de beoordeling en consultatie van stakeholders en regionale partners, de keuze gemaakt om af te zien van een verbreding van het dijklichaam aan de IJsselmeerzijde: zie paragraaf 5.3;
- paragraaf 5.4 geeft een overzicht van de issues waarop de aanscherping en optimalisering van de resterende oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking is toegespitst. Een voorbeeld daarvan is dat het nodig is exact aan te geven tot welk punt het dijklichaam eventueel uitgebreid mag worden in de richting van de Waddenzee. Ook precisering van het profiel van de Afsluitdijk vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit en waterbouw, is een voorbeeld van een ontwerpissue;
- het resultaat van stap 2 is de definitieve oplossingsruimte, weergegeven in paragraaf 5.5. De definitieve oplossingsruimte wordt beschreven in termen van de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp en de overige eisen waaraan de maatregelen minimaal moeten voldoen;
- de aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 is hoofdzakelijk gericht op het beperken of zelfs voorkomen van de in stap 1 geïdentificeerde potentieel negatieve effecten van een nieuw dijkontwerp. Op voorhand is echter duidelijk dat de versterking van het dijklichaam over een lengte van 32 km niet mogelijk is zonder dat dit enig effect heeft. In paragraaf 5.6 wordt toegelicht hoe de vermindering van de effecten bereikt wordt en wat de hierna nog resterende effecten zijn.

Paragraaf 5.6 is toegespitst op de (resterende) effecten in de gebruiksfase. De versterking van het dijklichaam heeft daarnaast effecten in de aanlegfase. Deze worden in hoofdstuk 11 beschreven, in samenhang met de effecten van de werkzaamheden aan de andere onderdelen van de Afsluitdijk.

5.2 Uitwerking en analyse varianten in stap 1

5.2.1 Varianten

Vijf varianten voor traject Den Oever – Kornwerderzand, extra variant voor traject Kornwerderzand – Friese kust

Aan de hand van de knoppenbenadering zijn al in het Startdocument vijf varianten gepresenteerd voor de versterking van het dijklichaam op het traject Den Oever – Kornwerderzand. In stap 1 zijn deze varianten verder uitgewerkt en onderzocht. Daarbij is nagestreefd de varianten wezenlijk van elkaar te onderscheiden, zodat de complete set van varianten een goed beeld geeft van de mogelijke opties binnen de ruimte van het Startdocument. Onderscheidende kenmerken van de varianten zijn: behouden huidige geometrie (variant A1), aanpassen binnentalud tuimeldijk en verplaatsen fietspad (variant B1 en B2), verstellen en verhogen buitentalud (variant C1), aanpassen buitentalud met berm (variant D1). In alle varianten krijgt het buitentalud een nieuwe bekleding. Daarbij zijn er verschillende opties: asfalt, breuksteen, zogenaemde interlocking betonelementen (in elkaar te haken betonblokken) en betonzuilen. Aan elk van de varianten is een van deze bekledingstypen toebedeeld.

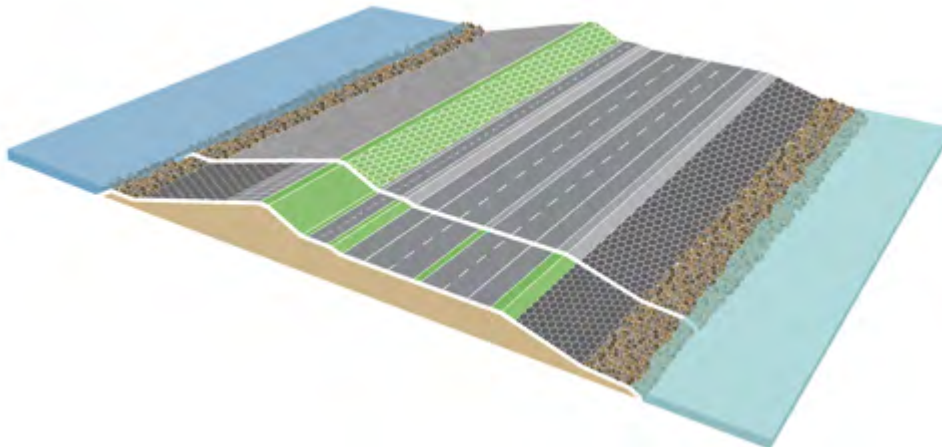
Behalve voor de versterking van het dijklichaam tussen Den Oever en Kornwerderzand komt elk van de varianten eveneens in aanmerking voor de versterking van het dijklichaam tussen Kornwerderzand en de Friese kust. Omdat in het laatstgenoemde dijkvak de basissituatie anders is, is specifiek voor dit dijkvak nog een extra variant uitgewerkt: KWZ - FK C1.

Variant A1: behouden huidige geometrie

Uitgangspunt voor deze variant is om slechts minimale aanpassingen te doen aan het huidige dijkprofiel. Dit om de huidige vorm zo min mogelijk te veranderen en daarbij ook de hoeveelheid materiaaltransport te minimaliseren. Dat betekent dat de oplossing voor het overslagbestendig maken van het dijklichaam vooral wordt gezocht in de nieuw aan te brengen bekleding; zoveel mogelijk over het dijklichaam in zijn huidige vorm heen. Wel wordt de kruin van de tuimeldijk iets verbreed om de mogelijkheden voor beheer en onderhoud te verbeteren.

Het buitentalud wordt bekleed met asfalt (zie afbeelding 5.1 en 5.9). Om materiaaltransport te beperken, blijft de bestaande bekleding liggen (deze hoeft dus niet afgevoerd te worden) en wordt daaroverheen een laag asfalt aangebracht: 'overlagen'. Het aanzicht van de kruin en het binnentalud van de tuimeldijk blijft groen. De kruin en het binnentalud van de tuimeldijk worden overslagbestendig gemaakt door een onderlaag van asfalt aan te brengen. De groene uitstraling wordt verkregen door een extra grondlaag aan te brengen en daarop grasbekleding aan te leggen. Dit betekent dat door de leeflaag de kruin van de dijk 50 cm hoger wordt dan in de huidige situatie. De leeflaag bovenop de kruin heeft geen waterbouwkundige waarde. De laag heeft geen invloed op de overslag, omdat deze bij extreme storm zal wegspoelen.

De situatie voor het wegverkeer en voor fietsers verandert niet: de A7 en het fietspad blijven op dezelfde plek liggen. De bermen langs de A7, zowel de middenberm als de zijbermen, worden van open steenasfalt (OSA) voorzien om de overslagbestendigheid te garanderen. Open steenasfalt heeft door de grote poriën potenties voor grasbegroeiing.



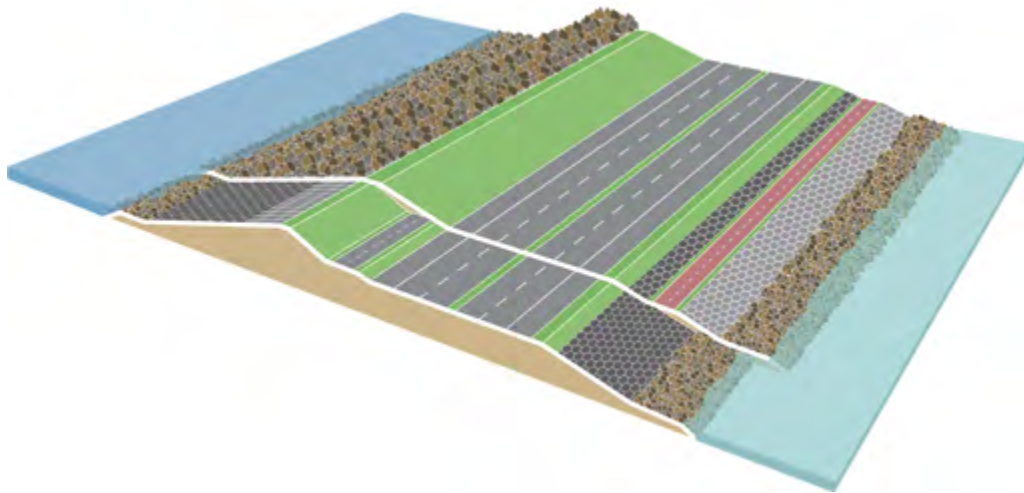
Afbeelding 5.1 Variant A1: behoud huidige geometrie

Variant B1: aanpassen binnentalud tuimeldijk en verplaatsen fietspad

Deze variant is afgeleid van het referentieontwerp voor een overslagbestendig dijklichaam dat in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk (2011) is gepresenteerd. Deze variant voorziet in het verflauwen van binnentalud van de tuimeldijk, om zo te bereiken dat dit binnentalud aan de stabiliteitseis voldoet. De daarvoor benodigde ruimte wordt gecreëerd door het fietspad van zijn huidige positie te verplaatsen naar de IJsselmeerszijde.

Bij het maken van het referentieontwerp dat in de Structuurvisie is opgenomen, is er destijds vanuit gegaan dat het buitentalud in zijn huidige vorm gehandhaafd kon blijven. Omdat nadien is komen vast te staan dat ook het buitentalud aanpassing behoeft, is daar in variant B1 invulling aan gegeven: de huidige steenzetting

wordt overlaagd met zeer grote breukstenen (gemiddelde diameter tussen 0,75 en 1,00 m, zie ook afbeelding 5.9). Deze steenbekleding heeft een golfremmende werking, waardoor de golfoverslag wordt vermindert en het overslagdebiet zodanig beperkt blijft dat het binnentalud uit grasbekleding kan blijven bestaan. Het ontwerp is zodanig dat de hoeveelheid overslag wordt gereduceerd tot maximaal 10 l/s/m (liter water per seconde per meter). Op het bovenste deel van het buitentalud wordt de breuksteenbekleding zo neergelegd dat het talud bovenin wordt 'afgerond'. Er ontstaat ruimtelijk gezien een brede kruin (± 10 m) die deels uit breuksteen en deels uit gras bestaat. De graskruin is verbreed van 2 m naar 3 m, om de kruin beter te kunnen gebruiken als beheer- en onderhoudspad. Het binnentalud wordt verflauwd en bekleed met gras. Het fietspad wordt verplaatst naar een berm van 7 m breed (5 m op de waterlijn) aan de IJsselmeerzijde. Het fietspad komt iets lager dan de snelweg te liggen. Het talud aan de IJsselmeerzijde wordt bekleed met een steenzetting van betonzuilen. Het fietspad bestaat uit asfalt. Ter plaatse van de kunstwerken dienen fietsbruggen aangelegd te worden om zo de kunstwerken op de huidige locaties te kunnen passeren.

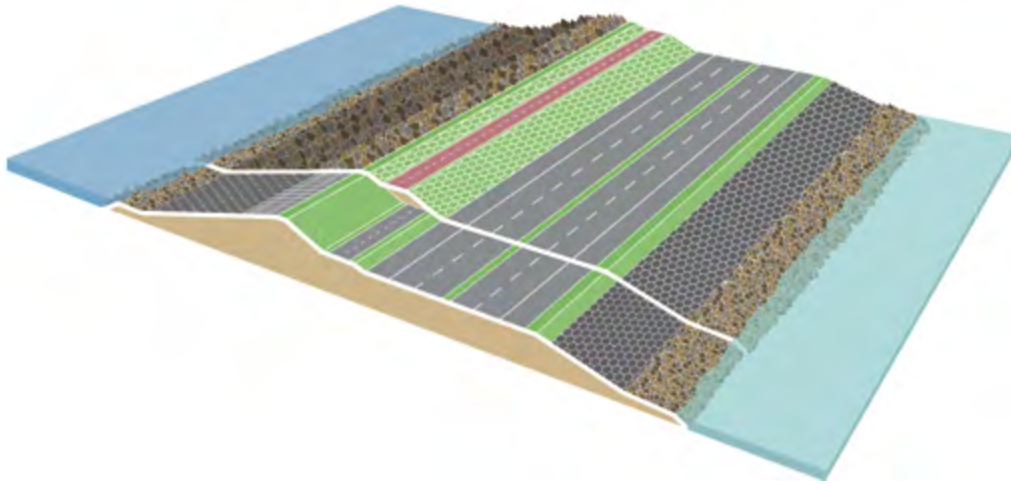


Afbeelding 5.2 Variant B1: aanpassen binnentalud tuimeldijk en verplaatsen fietspad (fietspad naar IJsselmeerzijde)

Variant B2: aanpassen binnentalud en verplaatsen fietspad

Omdat het buitentalud moet worden vervangen, neemt de overslag eveneens af (bij toepassing van breuksteen met een gemiddelde steendiameter van 0,75 tot 1,00 m). Het ontwerp is zodanig dat de hoeveelheid overslag wordt gereduceerd tot maximaal 10 l/s/m. In variant B2 (zie afbeelding 5.3) wordt de vereiste geotechnische stabiliteit bewerkstelligd door het binnentalud te verflauwen en het fietspad daarin op te nemen; circa 1 m onder de kruin. Een aanberming ten behoeve van het fietspad aan de IJsselmeerzijde is daarmee niet meer nodig, net zo min als de bouw van fietsbruggen om met het fietspad de bestaande kunstwerken te kunnen passeren. Door het nieuwe fietspad net onder de kruin te positioneren, wordt tevens voldaan aan een wens om voor fietsers een uitzicht naar beide zijden (Waddenzee en IJsselmeerzijde) te creëren.

Variant B2 is voor de versterking van het buitentalud en de kruin vergelijkbaar met variant B1. Het fietspad op het binnentalud wordt geasfalteerd, voor het overige wordt het binnentalud bekleed met gras. Het bestaande talud aan IJsselmeerzijde blijft behouden.



Afbeelding 5.3 Variant B2: aanpassen binnentalud en verplaatsen fietspad (fietspad verhoogd in binnentalud tuimeldijk)

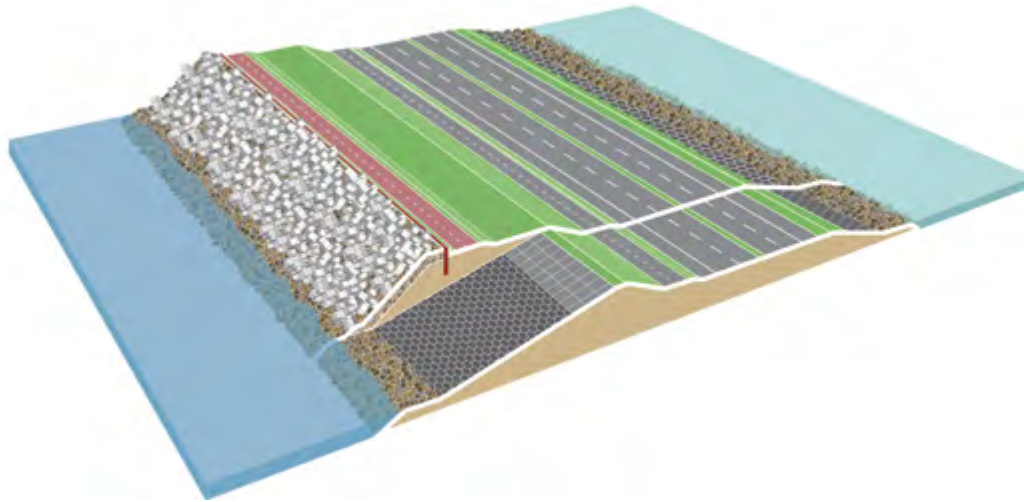
Variant C1: versteilen en verhogen buitentalud

Variant C1 (zie afbeelding 5.4 en 5.5) is ontstaan vanuit de gedachte een buitenbekleding neer te leggen die aantoonbaar de inkomende zware golfaanval door golven van 3,90 m hoogte kan weerstaan. Dat kan met de grote breukstenen zoals in varianten B1 en B2, maar er is nog een ander bekledingstype dat in Nederland nog weinig wordt toegepast. Dit type buitenbekleding betreft zeer grote, losse betonnen elementen die vanwege hun vorm in elkaar blijven haken (zogenaamde ‘interlocking’ elementen met een hoogte van 1,6 m, zie ook afbeelding 5.9). Het ruwe oppervlak zorgt voor een golfremmend effect waardoor de golfoverslag wordt beperkt. Het ontwerp is zodanig dat de hoeveelheid overslag wordt gereduceerd tot maximaal 10 l/s/m. Deze bekleding heeft zich al bewezen als betrouwbare en stabiele bekleding, waar dit voor deze golfhoogten nog niet bewezen is voor de andere traditionele dijkbekledingstypen zoals asfalt en gezette steenbekleding.

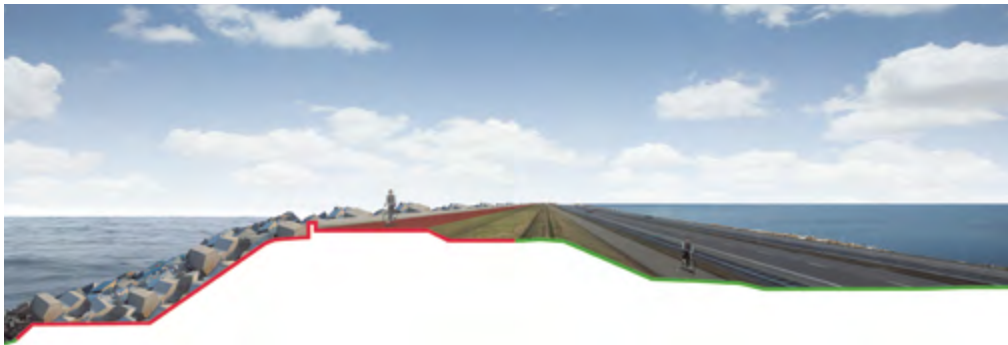
Deze bekleding vereist een steil talud (1:1,3), zodat de elementen goed in elkaar haken. Door het steile talud komt de kruin meer naar de Waddenzee te liggen. De huidige kruin en het huidige binnentalud gaan deel uit maken van het nieuwe binnentalud. Er zijn geen aanvullende maatregelen benodigd om aan de stabiliteitseis van het binnentalud te voldoen.

Bij variant C1 leidt tot een duidelijk zichtbare tweedeling van het dijklichaam: een geheel nieuw en steil buitentalud met markante betonnen elementen, versus een groen dijkprofiel aan de binnenzijde. De nieuwe kruin ligt circa 80 cm hoger dan de oude kruin. De nieuw aan te brengen betonelementen op het buitentalud steken 1 m boven de nieuwe kruin uit. Ruimtelijk lijkt er een brede kruin te liggen van circa 16 m.

Het bestaande fietspad blijft behouden. Op de nieuwe kruin ligt een nieuw tweede fietspad met aan de buitenzijde een laag keermuurtje. Dit nieuwe fietspad kan tevens als onderhoudspad gebruikt worden. De nieuwe bovenzijde van het binnentalud wordt met gras bekleed, aansluitend op de oude kruin en het oude binnentalud.



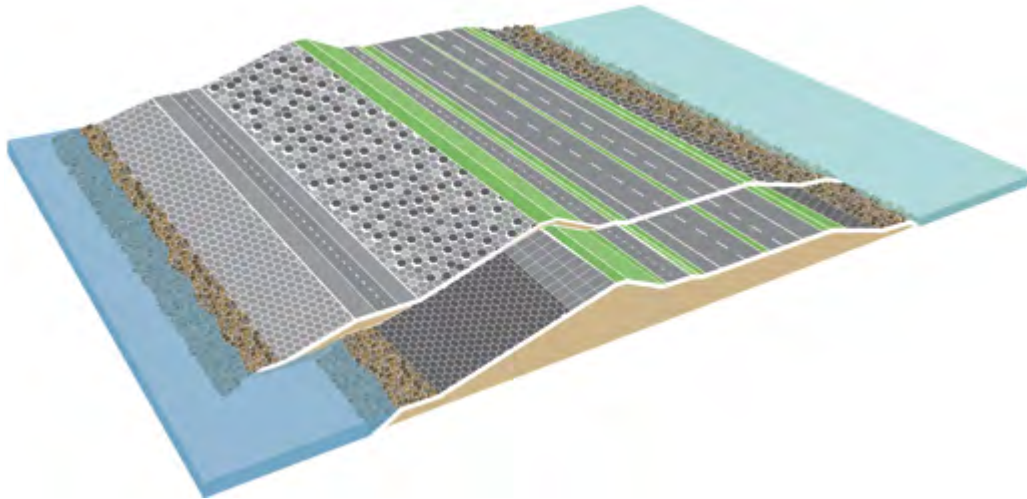
Afbeelding 5.4 Variant C1: versteilen en verhogen buitentalud



Afbeelding 5.5 Variant C1: versteilen en verhogen buitentalud (fotomontage)

Variant D1: aanpassen buitentalud met berm

Het aanleggen van een berm is vaak een effectieve maatregel om de golfoploop en golfoverslag over de dijk te reduceren. Het ontwerp is zodanig dat de hoeveelheid overslag wordt gereduceerd tot maximaal 10 l/s/m. Hierin is een berm effectiever dan een verflauwing, vandaar dat een variant is uitgewerkt – variant D1 (afbeelding 5.6 en afbeelding 5.7) – die in het aanbrengen van een berm op het buitentalud voorziet. Deze variant biedt de mogelijkheid om op de berm op het buitentalud een (extra) fietspad (dat tevens als beheer- en onderhoudspad fungeert) aan te leggen met uitzicht op de Waddenzeezijde. De ruimte voor de berm wordt gecreëerd boven en voor de huidige stortberm: de stortsteenberm van het buitentalud van variant D1 ligt verder dan de huidige stortsteenberm richting de Waddenzee.



Afbeelding 5.6 Variant D1: aanpassen buitentalud met berm

De dijk krijgt aan de buitenzijde een nieuwe steenzetting van betonzuilen (zie ook afbeelding 5.9). Op het boventalud, boven het nieuwe fietspad, zorgen betonzuilen die afwisselend boven andere betonzuilen uitsteken, voor extra ruwheid (dambordefeffect). Om een goede aansluiting van het buitentalud op het binnentalud te krijgen, wordt de kruin iets verhoogd en verbreed. Op de kruin en het binnentalud blijft een grasbekleding bestaan, de helling van het binnentalud blijft hetzelfde. Er zijn geen aanvullende maatregelen benodigd om aan de stabiliteitseis van het binnentalud te voldoen.

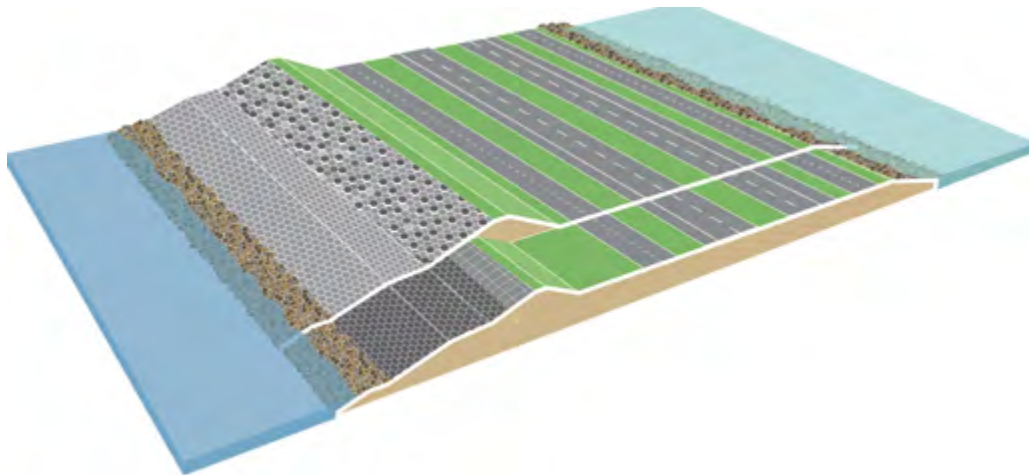
Het bestaande fietspad blijft in functie. Hier kan gefietst worden als er 'aanlandige' wind staat (wind vanaf zee) en bijvoorbeeld in de periode waarin gebruik van het fietspad mogelijk tot verstoring van fauna leidt. Het bestaande fietspad is tevens onderhoudsweg.



Afbeelding 5.7 Variant D1: aanpassen buitentalud met berm (collage)

Variant C1 voor Kornwerderzand - Friese kust: verhogen kruin

Op het gedeelte Kornwerderzand - Friese Kust is er meer ruimte tussen het fietspad en het binnentalud van de tuimeldijk. Daarmee is er ook ruimte voor een meer traditionele dijkversterking in de vorm van het verbreden van de tuimeldijk en het verhogen van de kruin ervan. Naast de bovengenoemde varianten, A1, B1, B2, C1 en D1, is er voor dit dijkvak daarom ook gekeken naar een variant bestaande uit een vervanging van de bestaande bekleding met extra ruwheid (met behoud van profiel) en een verhoging van de kruin om het overslagdebiet te reduceren.



Afbeelding 5.8 Variant C1 KWZ - FK: verhogen kruin en nieuw buitentalud met berm

Voor deze variant (zie afbeelding 5.8) wordt de steenzetting op het buitentalud geheel vervangen door een nieuwe steenbekleding met betonzuilen. De bestaande buitenberm blijft behouden, boven de berm wordt extra ruwheid aangebracht door betonzuilen te laten uitsteken (dambordpatroon). De kruin wordt zodanig verhoogd dat de hoeveelheid overslag wordt gereduceerd tot maximaal 10 l/s/m. Het binnentalud wordt verflauwd. De kruin en het binnentalud worden bekleed met gras. De bestaande parkeerterreintjes worden verplaatst of aangepast. De bestaande parallelweg (tevens fietsroute en onderhoudsweg) blijft in functie.

Na de verbredening en verhoging van de tuimeldijk sluit het dijkprofiel goed aan op de aangrenzende Friese Waddenzeedijk. De laatste 1000 m van de huidige Afsluitdijk heeft nu ook al dit profiel.

Samenvatting kenmerken

In tabel 5.1 zijn de kenmerken van de varianten kort samengevat. In afbeelding 5.9 zijn de verschillende bekledingstypen verbeeld.

Tabel 5.1 Karakteristieken in stap 1 beschouwde varianten dijklichaam

variant	knop 1: binnenzijde	knop 2: kruinhoogte	knop 3: buitentalud
A	behoud huidige geometrie, binnentalud overslagbestendig door harde onderlaag van asfalt met bovenliggende grondlaag en grasbekleding	hogere kruin (+ 50 cm) ten behoeve van aansluiting op binnentalud	bekleding: asfalt helling/vorm: onveranderd
B1	verflauwing binnentalud tuimeldijk, verbreding binnentalud met fietspad aan IJsselmeerzijde	nagenoeg onveranderd	bekleding: breuksteen helling/vorm: onveranderd
B2	aanpassing binnentalud tuimeldijk: fietspad net onder de kruin	nagenoeg onveranderd	bekleding: breuksteen helling/vorm: onveranderd
C1	onveranderd	hogere kruin: + 180 cm bovenzijde interlocking betonelementen; + 80 cm onderhoudspad / fietspad	bekleding: interlocking betonelementen helling/vorm: steil talud (1: 1,3)
D1	onveranderd	hogere kruin (+ 50 cm) ten behoeve van aansluiting op binnentalud	bekleding: betonzuilen helling/vorm: talud met berm ter reductie van golfoploop, in te richten als onderhoudspad/ fietspad ruimtebeslag voorbij stortsteenberm
C1 KWZ-FK	verplaatsing naar binnen, verflauwing binnentalud	hogere kruin	bekleding: betonzuilen behoud huidige berm



Afbeelding 5.9 Verbeelding bekledingstypen

Aanlegmethode

Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt. De dijk moet zijn waterkerende functie blijven vervullen en het verkeer moet grotendeels mogelijk blijven. Dit geldt voor het langzaam verkeer, het autoverkeer over de A7 en de scheepvaart. Wel zal gedurende langere tijd sprake zijn van verkeershinder vanwege de beperking van het aantal rijstroken op de A7.

Voor alle dijkvarianten is veel materiaaltransport vereist. Bij variant A1 is de aanvoer relatief beperkt, en is transport over de weg het meest voor de hand liggend. Bij de overige varianten zijn de effecten van aanvoer over water onderzocht. Uitzondering hierop is de aanvoer voor C1 KWZ-FK. In dit dijkvak ligt een parallelweg die vervoer over de weg goed mogelijk maakt. Zowel voor A1 als C1 KWZ-FK is vervoer over de weg onderzocht. Voor transport over water zal het kunnen dat op sommige plaatsen in de Waddenzee (of IJsselmeer) ondiepe geultjes moeten worden aangelegd.

In de variantenvergelijking is verder geen rekening gehouden met specifieke aanlegmethoden, aangezien verstoring en hinder in de aanlegfase op het niveau van de variantenvergelijking niet onderscheidend worden geacht.

5.2.2 Beoordeling ontwerp en uitvoering

In stap 1 is op hoofdlijnen beoordeeld of de varianten kunnen voldoen aan het doel: een veilige, overslagbestendige dijk tot 2050. Voor het buitentalud is rekening gehouden met het voldoen aan de hydraulische randvoorwaarden die naar verwachting gelden in 2100. De conclusie luidt dat vanuit doelbereik geredeend geen redenen aanwezig zijn om een van de beschreven varianten af te laten vallen en op grond daarvan de oplossingsruimte voor het dijkontwerp in te perken. Bij de detaillering in stap 2 blijkt het doelbereik een belangrijke randvoorwaarde bij het verder afgrenzen van de oplossingsruimte.

Tabel 5.2 Varianten dijklichaam: beoordeling in stap 1 op ontwerp en uitvoering

thema	criterium	standaard dijkvak					KWZ - FK
		A1	B1	B2	C1	D1	C1
kosten	aanlegkosten	++	--	++	0	--	0
	levenscycluskosten (LCC): kosten van aanleg en beheer en onderhoud	++	-	++	0	--	0
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud dijk	--	-	0/-	0	0	0
uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	0	-	-	--	--	--
	technische uitvoerbaarheid	+	+	+	+	+	+
juridische haalbaarheid	onthefing Flora- en faunawet (aanleg)	-	-	-	-	-	0
	natuurbeschermingswetvergunning (gebruik)	0	-	0	0	-	0
	omgevingsvergunning monument*	-	-	-	-	-	0
draagvlak en regionale ambities	draagvlak	0	0	0/+	0	+	0
	ruimte voor regionale ambities	0	0/+	0	0	0	0
toekomstvastheid	toekomstvastheid	-	+	+	+	+	0

* Aan te vragen door te contracteren opdrachtnemer.

Bij de andere thema's binnen het hoofdthema 'ontwerp en uitvoering' zijn er (soms grote) verschillen. In tabel 5.2 zijn de uitkomsten van de beoordeling samengevat. De scores laten zien hoe de varianten zich ten opzichte van elkaar verhouden. Hieronder volgt een toelichting per thema.

Kosten

In tabel 5.2 is de raming van de gemiddelde investering over alle varianten heen als 0 beoordeeld (C1 en KWZ-FK C1) en zijn de afwijkingen van het gemiddelde met een + of een - beoordeling aangeduid. De goedkoopste varianten zijn variant B2 (aanpassen binnentalud met fietspad op binnenberm tuimeldijk) en A1 (behoud huidige geometrie), waarbij A1 iets duurder is. Beide varianten hebben met elkaar gemeen dat er minder materiaal aangevoerd hoeft te worden dan bij de andere varianten, en dat het te gebruiken materiaal relatief goedkoop is. Varianten B1 (aanpassen binnentalud en fietspad IJsselmeerzijde) en D1 (aanpassen buitentalud met berm) hebben duidelijk hogere aanlegkosten, in de orde grootte van anderhalf tot meer dan twee keer zo duur als variant B2.

Voor de levenscycluskosten (totaal van aanlegkosten en kosten voor beheer en onderhoud en overige investeringen tot 2100) is voor variant A1 rekening gehouden met het opnieuw aanbrengen van een asfaltconstructie na 2050. Voor de overige varianten is voor de levenscycluskosten aangenomen dat na 2050 geen investeringen nodig zijn om de dijk te versterken. Eventuele aanpassingen als gevolg van gewijzigde hydraulische omstandigheden na 2050 zijn voor alle varianten niet meegenomen in de beschouwing van de levenscycluskosten. De raming van de levenscycluskosten geeft nagenoeg hetzelfde beeld als de raming van de aanlegkosten. Reden hiervoor is dat de netto contante waarde van het beheer en onderhoud slechts 1 - 10 % van de totale levenscycluskosten betreft. Net als bij de aanlegkosten, zijn varianten A1 en B2 relatief het goedkoopst. Variant A1 blijft bij de LCC ook iets duurder. Het verschil tussen A1 en B2 wordt zelfs groter, doordat de beheer- en onderhoudskosten van variant A1 toenemen. Dit komt voornamelijk door de hoge onderhoudskosten aan asfalt. Als in de beschouwing wordt meegenomen dat voor A1 rond 2050 meer nieuwe aanlegkosten worden verwacht dan voor B2 om te voldoen aan de dan geldende hydraulische omstandigheden, dan is variant B2 de gunstigste variant vanuit kosten op de langere termijn. In de varianten anders dan A1 zal naar verwachting de geometrie van de dijk wel voldoen tot 2100.

Beheer en onderhoud

Naar verwachting vergt variant A1 de grootste onderhoudsinspanning vanwege de onderhoudsgevoelige asfaltlaag. Deze moet regelmatig geïnspecteerd worden op scheuren. Daarnaast heeft variant A1 een leeflaag met gras op de kruin en het binnentalud. Deze laag is niet bestand tegen de grote golfoverslag onder extreme condities, die in de praktijk per definitie zelden voorkomen. De bekledingstypen van variant B1, B2 en C1 behoeven weinig onderhoud, minder dan in de huidige situatie. Door het ruwe oppervlak van de

breuksteenbekleding bij variant B1 en B2 en de losse, betonnen elementen bij variant C1 is het buitentalud moeilijk betreedbaar. Inspecties zullen hier vanaf het water uitgevoerd moeten worden, wat maatregelen vereist om voldoende veilig te kunnen werken. De onderhoudsinspanning van variant D1 en C1 bij KWZ-FK is naar verwachting ongeveer gelijk aan de bestaande situatie.

Uitvoerbaarheid

Voor alle varianten geldt dat de benodigde kennis en ervaring beschikbaar is in de markt door uitvoering van vergelijkbare projecten (+).

Alle varianten kunnen opgeleverd worden binnen de voor het project beschikbare uitvoeringsperiode van maximaal 5 jaar. Bepalend voor de uitvoeringsduur is op hoeveel plekken ('werkfronten') er tegelijk gewerkt gaat worden. Bij gelijke inzet – dus als er in alle varianten met dezelfde intensiteit en hetzelfde aantal werkfronten gewerkt wordt – duurt realisatie van variant C1, D1 en C1 KWZ-FK (--) ongeveer twee keer zo lang als realisatie van variant A1 (0). De uitvoeringsduur van varianten B1 en B2 ligt hiertussen in (-).

Juridische haalbaarheid

De beoordeling op de juridische haalbaarheid van de varianten voor het dijkprofiel heeft in stap 1 als doel om na te gaan of er varianten zijn die grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's met zich meebrengen (--) dan wel of er sprake is van juridische aandachtspunten (-) die in stap 2 een nadere beschouwing behoeven. Een neutrale beoordeling (0) betekent dat de haalbaarheid van de variant geen juridisch aandachtspunt vormt. De beoordeling in stap 1 maakt ook duidelijk of er vanuit het oogpunt van juridische haalbaarheid wezenlijke verschillen tussen de varianten zijn.

De scores in tabel 5.2 bij de criteria 'onthefing Flora- en faunawet' en 'Natuurbeschermingswetvergunning' hangen samen met de beoordeling van de effecten op de natuur die in paragraaf 5.2.4 (gebruiksfase) en 5.2.5 (aanlegfase) worden toegelicht. Bij alle varianten - met uitzondering van KWZ-FK - is in de aanlegfase sprake van mogelijke nadelige effecten voor de natuur. Dit brengt met zich mee dat er juridische aandachtspunten zijn in het kader van de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet en de ecologische hoofdstructuur (EHS). Dit leidt voor alle varianten tot een score '-' (juridisch aandachtspunt).

Voor de gebruiksfase leveren de varianten A1, B1 en D1 juridische aandachtspunten op. De asfaltbekleding van variant A1 beperkt het foerageer- en broedgebied voor vogels en de groeiplaats voor Rode lijtsorten op de huidige basaltbekleding. Variant D1 gaat uit van een aanberming aan de Waddenzeezijde, waardoor de huidige dijk richting de Waddenzee wordt uitgebreid. Deze uitbreiding brengt een juridisch aandachtspunt met zich mee omdat het gedeelte van de dijk waar de uitbreiding moet plaatsvinden, grenst aan het Natura 2000-gebied Waddenzee. Hetzelfde geldt voor variant B1 in relatie tot het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Dit leidt voor deze drie varianten tot een score '-' (juridisch aandachtspunt).

De versterking van de dijk raakt -met uitzondering van het traject KWZ-FK- mogelijk een aantal beschermd monumenten. Het gaat om diverse kazematten die dicht tegen de dijk aanliggen, om een tweetal tankversperringen op het dijklichaam, de grenssteen (Noord-Holland – Friesland) en lichtopstand bij Den Oever. Voor alle varianten zal bij de invulling van de maatregelen een afweging van het monumentenbelang moeten plaatsvinden. Bij alle varianten op het standaarddijkvak is derhalve sprake van een juridisch aandachtspunt. De varianten zijn op dit punt niet onderscheidend.

Draagvlak en regionale ambities

Uit het participatieproces (zie paragraaf 4.4) komt naar voren dat de varianten met twee fietspaden (C1 en D1, +), of tenminste 31088467 een fietspad met zicht op beide zijden (B2, 0/+), op draagvlak kunnen rekenen. De inpassing van een tweede fietspad is echter een afgeleide van de primaire doelstelling voor waterveiligheid. De steile taludhelling en het bekledingstype dat wordt toegepast in variant C1 (in elkaar hakende betonnen elementen) worden als minder wenselijk gewaardeerd, waardoor deze variant uiteindelijk neutraal wordt beoordeeld (0). Ook een asfaltbekleding (conform variant A1) kan niet op veel draagvlak rekenen (0). Bij deze beoordelingen spelen de aantasting van het ruimtelijk beeld en de beperkte mogelijkheden voor natuurlijk leven op het buitentalud een belangrijke rol.

Voor drinkwaterwinning en de landbouw is de beschikbaarheid van zoet water in het IJsselmeer van belang. Daarom is onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen van de zoutbelasting op het IJsselmeer die optreden bij de extreem zware golfcondities. Deze extreme situatie leidt voor genoemde partijen tot een nog aanvaardbare zoutbelasting van het IJsselmeer in relatie tot de zoutwaterinname voor drinkwaterbereiding en voor de landbouw. Variant A1 kent beduidend meer overslag dan de andere varianten, maar het gemiddelde overslagdebiet over de gehele Afsluitdijk overstijgt de 125 l/s/m niet. Het volume van het overslagdebiet blijkt dan ook geen rol te spelen in de mate waarin de varianten wel of niet op draagvlak kunnen rekenen.

De varianten maken de regionale ambities niet onmogelijk. Aangezien bij variant B1 werkzaamheden in het IJsselmeer plaatsvinden, is er hier een kans de ambitie om natuurvriendelijke oevers aan te leggen langs het IJsselmeer tegelijkertijd te realiseren. B1 is op ruimte voor regionale ambities daarom licht positief (0/+) beoordeeld.

Toekomstvastheid

Bij toekomstvastheid is van belang of maatregelen, die na 2050 nodig kunnen zijn gericht op het zichtjaar 2100, gemakkelijk ingepast zouden kunnen worden. Bij de beoordeling is ervan uitgegaan dat de waterveiligheidsnormen voor de Afsluitdijk de tweede helft van deze eeuw zwaarder worden. Het gaat bij deze beoordeling niet om een gevoeligheidsanalyse voor variaties in het beleid (normstelling voor waterveiligheid) of andere fysieke omstandigheden. Die analyse komt afzonderlijk in hoofdstuk 13 aan de orde.

Voor de varianten B1, B2, C1 en D1 wordt ervan uitgegaan dat na 2050 in principe geen aanpassingen aan de geometrie (vorm) van de dijk nodig zijn tot 2100. De golfoverslag zal wel groter worden, maar deze is nog acceptabel. Mochten tussentijds, door andere inzichten, de hydraulische randvoorwaarden zwaarder worden, dan zijn deze varianten relatief eenvoudig aanpasbaar: voor B1 en B2 zullen dan mogelijkerwijs aanpassingen aan de grasbekleding van het binnentalud moeten plaatsvinden (deze bekleding is mogelijk niet bestand tegen een verder toenemende overslag); bij C1 en D1 betreft het een verhoging van de kruin. Op grond van deze eenvoudige aanpasbaarheid zijn deze varianten positief (+) beoordeeld op toekomstvastheid.

Voor variant A1 zal wel een grote aanpassing nodig zijn na 2050, omdat de huidige geometrie dan niet meer voldoet. Vervanging van de asfaltbekleding is niet voldoende, aanvullende maatregelen (conform de varianten B1, B2, C1 of D1) zijn dan nodig. Vanwege de noodzaak van een grote aanpassing na 2050 heeft variant A een negatieve beoordeling voor toekomstvastheid (-) gekregen.

Variant KWZ - FK C1 scoort neutraal (0) omdat een aanpassing van zowel de bekleding als het onderliggende filter nodig is om de ontworpen bekleding voor 2050 stabiel te krijgen om een lichte verhoging van de golfstandvoorwaarden richting 2100 aan te kunnen. Ook is hier mogelijk een kleine verhoging van de kruin nodig om de overslagdebieten te beperken.

5.2.3 Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase

Bij de beoordeling van de effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties zijn de varianten voor het dijklichaam vergeleken met de referentiesituatie. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn er in de gebruiksfase geen effecten op bodem, morfologie, waterhuishouding, duurzaamheid en gebruiksfuncties (uitgezonderd recreatie), omdat het gebruik en beheer en onderhoud van de dijk vrijwel gelijk zijn aan de huidige situatie. Voor morfologie en bodem zijn lokaal kleine effecten te verwachten van de dijkverbreeding in de varianten B1 en D1. Op het niveau van het IJsselmeer of de Waddenzee is het effect van de lange smalle verbredingsstrook echter nihil.

In de gebruiksfase worden de onderscheidende effecten ten opzichte van de referentiesituatie (zie tabel 5.3) met name bepaald door het eventuele ruimtebeslag in het IJsselmeer en de Waddenzee en het eventuele fietspad daarlangs (natuur) en daarnaast door het type bekleding op het buitentalud (natuur). Verder heeft de dijkversterking effecten op landschappelijke aspecten, waarbij de varianten elkaar overigens niet veel ontlopen in de beoordeling.

Voor het dijkvak Kornwerderzand - Friese Kust blijkt de variant KWZ - FK C1 de variant met de minste permanente negatieve effecten. Voor het standaarddijkvak geldt dat B2 en C1 de varianten zijn met de minste negatieve permanente effecten. De effectbeoordeling is hieronder toegelicht.

Tabel 5.3 Varianten dijklichaam: beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de gebruiksfase

thema	aspect	criterium	standaard dijkvak					KWZ - FK
			A1	B1	B2	C1	D1	C1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	0	0	--	0
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	0	0	-	0
	Flora- en faunawet (Ffwet)	kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied beschermde en Rode lijstsoorten	-	0	0	0	0	0
landschap en cultuurhistorie	historisch geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-	-	-	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch-bouwkundige elementen	--	--	--	--	--	0
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	-	-	-	-	-
gebruiksfuncties	recreatie	invloed op recreatieve kwaliteit	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel

Omdat B1 en D1 uitbreiden richting respectievelijk IJsselmeer en Waddenzee is er een risico op significant negatieve effecten op de begrenzingen van de twee Natura 2000-gebieden en op het oppervlak van het leefgebied van soorten of habitattypen met een instandhoudingsdoel volgens de Natuurbeschermingswet:

- bij B1 is er wel sprake van permanent areaalverlies van Vogelrichtlijn- en het begrensde Natura 2000-gebied, maar geen sprake van permanent oppervlakteverlies van habitat;
- bij D1 is in de gebruiksfase mogelijk sprake van areaalverlies van het begrensde Natura 2000-gebied en permanent oppervlakteverlies van de habitattypen H1110A Permanent overstroomde zandbanken en H1140A Slik- en zandplaten in de Waddenzee. Een significant effect is niet uitgesloten, ondanks dat het hooguit een klein deel van het totale oppervlak van beide habitattypen betreft (--).

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

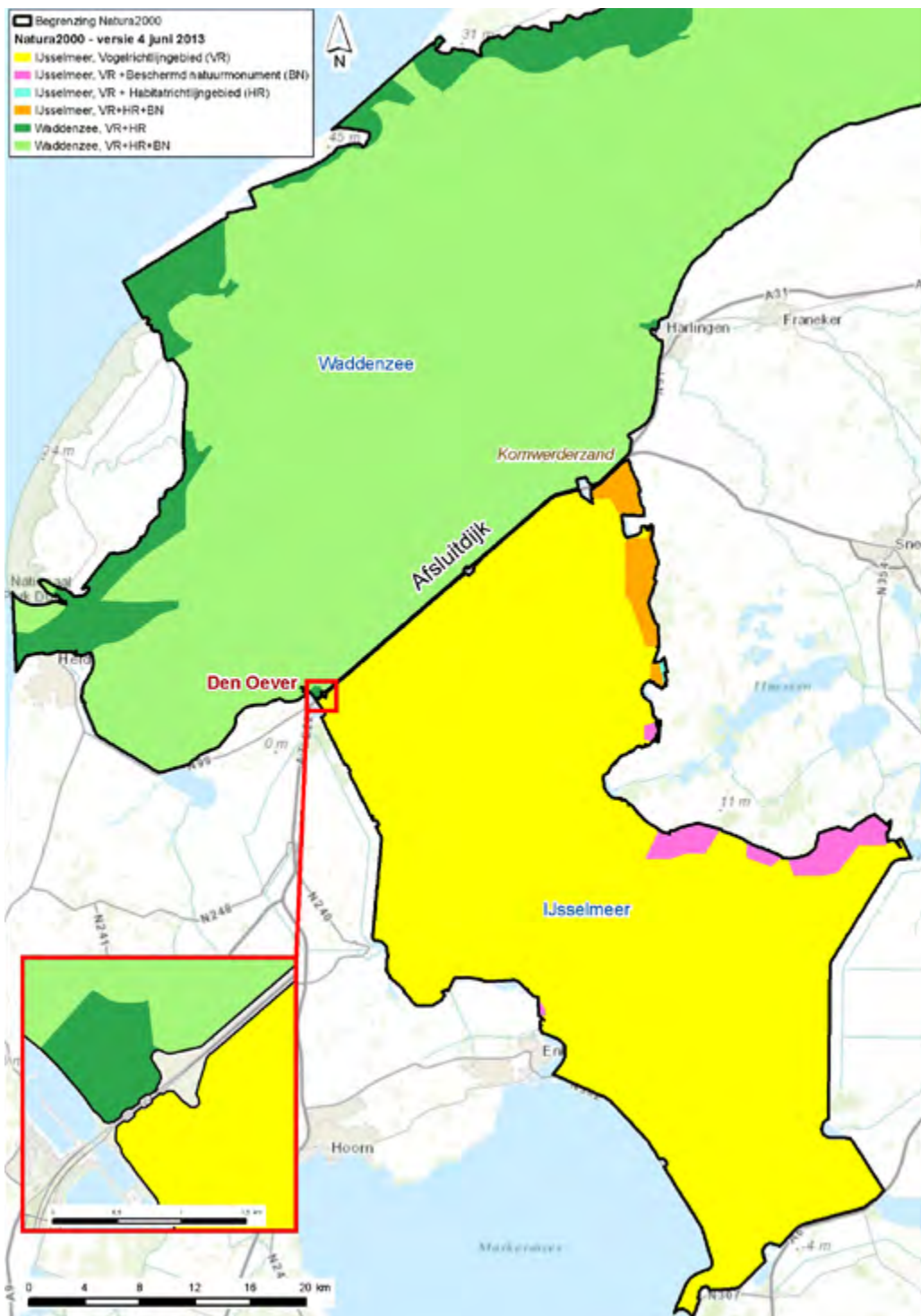
Bij B1 en D1 kan de kwaliteit van leefgebied verminderen, zoals leefgebied van niet-broedvogels met een instandhoudingsdoel die op grenzend aan de Afsluitdijk foerageren of rusten, omdat permanent leefgebied verloren gaat.

Bij een nieuwe harde bekleding met een sluitende deklaag in de intergetijdzone, zoals de asfaltbekleding bij variant A1, zal het aantal steltlopers en grondeenden dat in deze zone foerageert beperkt worden. Tevens gaan als gevolg van de nieuwe dijkbekleding bij variant A1, potentiële broedlocaties voor bontbekplevier op de Afsluitdijk verloren.

Bij B1 ligt het fietspad langs de oever van het IJsselmeer. Het gebruik van dit fietspad kan leiden tot verstoring van broed- en niet-broedvogels met een instandhoudingsdoel.

Flora- en faunawet: Kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied beschermde en Rode lijstsoorten

Door het vervangen van de bekleding worden groeiplaatsen van Rode lijstsoorten, zoals zeevenkel en zeelathyrus permanent vernietigd. Door bekleding met waterbouwasfalt kunnen deze soorten na afronding van de werkzaamheden aan de dijk, niet rekoloniseren, aangezien er dan geen grond meer is om in te wortelen. Het buitentalud van de Afsluitdijk is een belangrijke groeiplek voor zeekool. Zeekool is geen Rode lijstsoort. Omdat er weinig andere plaatsen in Nederland zijn waar deze soort zo talrijk voorkomt is deze soort wel meegenomen in de negatieve beoordeling (-) van variant A1.



Afbeelding 5.10 Overzicht Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten Waddenzee en IJsselmeer

Landschap en cultuurhistorie

De cultuurhistorische kwaliteiten van de Afsluitdijk bestaan uit meer dan de wettelijk beschermde objecten (zoals de kazematten en sluiscomplexen) en structuren (zoals het beschermd dorpsgezicht van Kornwerderzand). Van belang is ook de samenhang, met het dijklichaam als drager en verbinder van deze objecten. Het dijklichaam zelf is niet wettelijk beschermd vanuit cultuurhistorie, maar kent wel een cultuurhistorisch waardevol profiel. Het oorspronkelijke materiaal van de dijk is nog in grote delen aanwezig, zoals op het buitentalud. Oorlogssporen hebben aanvullend archeologische en cultuurhistorische betekenis. De samenhang van deze elementen is tot uitdrukking gebracht in zowel de beschrijving van de kernkwaliteiten cultuurhistorie (zie 3.5.2.) als het mede daarop gebaseerde Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In dit MER is deze samenhangende beschouwing van de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van het dijklichaam opgenomen in de paragraaf over ruimtelijke kwaliteit (5.2.5). De afzonderlijke elementen van historische geografie, historische bouwkunde en archeologie zijn binnen het thema 'landschap en cultuurhistorie' afzonderlijk beoordeeld, zoals hierna is weergegeven. De criteria binnen het thema landschap en cultuurhistorie laten geen onderscheid zien tussen de varianten. Er zijn wel permanente negatieve effecten, die in alle varianten kunnen optreden.

Historische geografie

Een negatief effect (-) op de historische structuur van de dijk is het niet meer beleefbaar zijn van het cultuurhistorische waardevolle basalt op het buitentalud, doordat de bekleding in alle varianten wordt verwijderd of overlaagd.

Historische bouwkunde

Bij alle dijkvarianten op het standaarddijkvak zullen de cultuurhistorische waarden van diverse kazematten wijziging ondergaan door aanaarding of overlaging met dijkmaterialen. De varianten zijn in stap 1 van de planuitwerking niet in die mate uitgewerkt, dat duidelijk is wat precies met deze monumenten gaat gebeuren. Aanaarding of overlaging kan leiden tot een verminderde beleefbaarheid, afhankelijk van de locatie. Twee restanten van tankversperringen op het dijklichaam zullen worden verwijderd of overlaagd. Verwijdering of overlaging brengt zeer negatieve effecten op individuele rijksbeschermde monumenten met zich mee. Dit werkt door in de kwaliteiten (beleving, samenhang) van het ensemble van het militaire complex (--). Op het dijkvak KWZ-FK zijn deze elementen niet aanwezig, voor alle varianten in dit deel geldt een aangepast beoordeling (o).

Archeologie

In de Waddenzee liggen mogelijk wrakken dicht bij het dijklichaam in Waddenzee of IJsselmeer. Dit laatste kan relevant zijn voor variant D1, respectievelijk B1. Over de gehele lengte van de Afsluitdijk moet aan weerszijden van de weg, in het talud en op de kruin van de dijk rekening worden gehouden met sporen uit de Tweede Wereldoorlog, zoals schuttersputten, vluchtkuilen, opstelplaatsen en veldgraven (Kok en Wijnen, 2013). Daarnaast zijn op delen resten van stellingen en loopgraven te verwachten. Voor alle varianten is op basis hiervan een gelijke (-) score aangegeven.

Gebruiksfuncties

Recreatie

De verschillende varianten bieden mogelijkheden om een impuls te geven aan de recreatieve kwaliteit van Afsluitdijk door een fietsvoorziening aan te brengen op het buitentalud van de dijk. De wijze van inpassing is in stap 1 van de planuitwerking niet verder uitgediept.

5.2.4 Effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase

De effecten in de aanlegfase (zie tabel 5.4) hangen in sterke mate samen met de hoeveelheid en het transport van het materiaal dat nodig is voor de versterking van de dijk. De hoeveelheid materiaal is bepalend voor het volume van het transport en de hinder en onveiligheid die dit transport kan veroorzaken. De hoeveelheid materiaal is ook van veel invloed op de beoordeling van de duurzaamheid van elke variant. Andere aanleffecten zijn de vertroebeling van het water in het IJsselmeer of de Waddenzee en maatregelen als gevolg van de werkzaamheden. Werkzaamheden in het IJsselmeer kunnen effecten hebben op de

beroepsvisserij. Door project Afsluitdijk treden geen veranderingen in de functionaliteit van de ecologische verbindingzone op. Doordat de functie van het fietspad gegarandeerd is, is er geen probleem voor de verbindende functie van de Afsluitdijk.

Tabel 5.4 Varianten dijklichaam: beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de aanlegfase

thema	aspect	criterium	standaard dijkvak					KWZ - FK
			A1	B1	B2	C1	D1	C1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	-	-	-	-
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	-	-	-	-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--	--	--	--	--	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	aantasting wezenlijke kenmerken en waarden	-	-	-	-	-	-
landschap en cultuurhistorie	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	-	-	-	-	0
duurzaamheid	materiaalgebruik	te verwijderen materiaal	0	-	-	--	--	-
		aan te brengen materiaal	-	--	--	--	--	-
gebruiksfuncties	verkeer	doorstroming verkeer op A7	-	0	0	0	0	0
	visserij	gebruiksmogelijkheden beroepsvisserij	0	-	0	0	0	0

Er is geen effect op morfologie te verwachten, omdat uitgangspunt is dat eventuele geultjes die gegraven worden om de dijk met schepen te kunnen bereiken (variant B1, B2, C1 en D1) weer aangevuld worden met sediment. De varianten hebben geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit en er zijn geen voor bodemverontreiniging verdachte locaties binnen de oplossingsruimte aanwezig. Effecten op het thema landschap en cultuurhistorie zijn meegenomen bij de gebruiksfase, eventuele tijdelijke effecten zijn van een veel kleinere orde grootte dan de permanente effecten in de gebruiksfase. De overblijvende effecten zijn in tabel 5.4 en hieronder toegelicht.

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoel

Op één habitatype met een instandhoudingsdoel in de Waddenzee (H1110A Permanent overstroomde zandbanken) treedt tijdelijk kwaliteitsverlies op door ontgraving van één of enkele tijdelijke toegangseu len aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk (-). Bij aanvoer over zee is, afhankelijk van de te nemen route, sprake van enige toename van stikstofdepositie op de Waddeneilanden. De omvang van deze toename is zeer gering. In hoofdstuk 11 is ingegaan op het totale effect van de stikstofdepositie.

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoel

Alle varianten veroorzaken negatieve effecten in de aanlegfase, onder meer vanwege een tijdelijke verandering in oppervlakte voor broedvogels en niet-broedvogels en kwaliteit van leefgebied van vogels, zeehonden, vissen en meervleermuis (-).

Flora- en faunawet: overtreden verbodsbepalingen voor beschermde soorten

In het licht van het beschermingsregime van de Flora- en faunawet zijn enkele soortgroepen relevant, omdat deze soortgroepen op en/of rond de Afsluitdijk aanwezig zijn en omdat de kans bestaat dat de aanlegwerkzaamheden tot een overtreding van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet leiden (--).

Deze soortgroepen zijn:

- grondgebonden zoogdieren (met name bij Robbenplaat);
- zeezoogdieren (vaarbewegingen en geulen);
- vleermuizen (kunstverlichting);
- vogels met jaarrond beschermd nest en vogels met tijdelijk nest (o.a. ransuil bij Breezanddijk);
- amfibieën (rugstreepad);
- vissen.

EHS: aantasting wezenlijke kenmerken en waarden

Er is sprake van enige, tijdelijke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in de aanlegfase (-), met name vanwege geluidsverstoring in weidevogel en EHS-gebieden dichtbij de Afsluitdijk.

Landschap en cultuurhistorie

Archeologie

Vrijwel de hele Waddenzee heeft een hoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van scheepswrakken en mogelijke prehistorische resten in de ondergrond, met uitzondering van het onderzochte gebied bij het opwateronderzoek waar slechts op 1 locatie een wrak wordt verwacht (Periplus, 2014). Ook is het mogelijk dat vliegtuigwrakken aanwezig zijn. Het is dus niet uitgesloten dat archeologische resten worden verstoord door het aanleggen van geultjes in de Waddenzee (varianten B2, C1 en D1). Voorafgaande aan de werkzaamheden zal archeologisch onderzoek moeten aantonen dat de werkzaamheden zich in een gebied bevinden waar de bodem tot op de ontgravingsdiepte verstoord is, of zal specifiek archeologisch onderzoek plaatsvinden welk kan leiden tot een opgraving. Voor geulen in het IJsselmeer geldt hetzelfde (variant B1).

Duurzaamheid

Materiaalgebruik

In tabel 5.4 vallen vooral de negatieve effecten op het thema duurzaamheid op als gevolg van de hoeveelheid materiaal dat moet worden afgevoerd en aangevoerd bij varianten C1 en D1. Bij varianten B1 en B2 moeten ook grote hoeveelheden materiaal worden aangevoerd (meer dan bij C1 en D1), maar wordt de huidige basaltbekleding niet afgevoerd. Variant A1 heeft hier duidelijk minder effecten, omdat geen materiaal hoeft te worden afgevoerd.

Gebruiksfuncties

Verkeer: doorstroming verkeer op A7

Voor variant A1 en KWZ - FK C1 wordt materiaal getransporteerd over de weg. Dit heeft een ongunstiger effect op de doorstroming van de A7 bij variant A1. Bij variant KWZ - FK C1 is dit effect minder, omdat in dit dijkvak een secundaire weg aanwezig is, waarover aangevoerd kan worden. Voor de overige varianten kan goed materiaal getransporteerd worden over water, al moeten hiervoor mogelijk geultjes worden gegraven om goed bij het buitentalud te kunnen komen. Voordeel bij B1 is overigens wel dat hierbij er meer mogelijkheden zijn om tijdens de uitvoering fietsverkeer of langzaam verkeer over de Afsluitdijk mogelijk te maken.

Visserij

Bij B1 zorgt de uitbreiding in het IJsselmeer voor verminderde gebruiksmogelijkheden voor de beroepsvissers die hier hun fuiken hebben staan. Deze negatieve effecten zijn in de gebruiksfase niet meer van toepassing.

5.2.5 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

Het profiel en de bekleding van het dijklichaam hebben grote invloed op de beleving en de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk als geheel.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk legt de ruimtelijke kwaliteit van het dijklichaam uiteen in vijf onderdelen: de beleving van het waterbouwkundig icoon, beleving waterlandschap, ecologische condities, toeristische attractie en duurzaamheid.

Voor het dijklichaam staat voorop dat de beleving van het waterstaatkundig icoon met het historische zeedijkprofiel en de uniforme opbouw van het overgrote deel van de dijk een wezenlijk kwaliteitskenmerk is van het dijklichaam in zijn huidige vorm. Alleen het deel KWZ – FK kent een afwijkende opbouw. Het dijklichaam, de strekdammen, sluizen, tusseneilanden, civiele gebouwen en kazematten zijn in samenhang ontworpen met hiërarchie en vloeiende overgangen tussen de verschillende onderdelen. Het oorspronkelijke ontwerp is nog steeds herkenbaar aanwezig. Het dijklichaam – als kenmerkende doorgaande, strakke, civieltechnische lijn in het water – is de drager van dit oorspronkelijke ontwerp. Vanaf de dijk is het waterlandschap, vooral het IJsselmeer, goed te beleven. De beleefbaarheid van het waterlandschap draagt bij aan de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de Afsluitdijk. Verbetering is mogelijk door de aanleg van een fietspad aan de kant van de Waddenzee. Van ecologische betekenis zijn het groene vegetatiedek (huidige situatie: gras) van het binnentalud, de condities van het buitentalud voor de aanhechting van flora en fauna en voorts de ecologische gradiënt en dynamiek in de getijdzone. Voor een duurzame versterking zijn zowel een slim aanpasbaar ontwerp als zuinig materiaalgebruik van belang.

Tegen de achtergrond van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is een beoordeling mogelijk van de varianten: zowel in bijdrage aan behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als naar discrepanties en risico's. Om een dubbel telling met ecologie, gebruiksfuncties en duurzaamheid te vermijden, zoomt deze beoordeling in op de (ruimtelijke) beleving van de verschillende varianten, waarbij het behoud van het uniforme en karakteristieke historische zeedijkprofiel de dominante invalshoek vormt. Variant D1 sluit het best aan bij het zeedijkprofiel van de Afsluitdijk: een smalle kruin, een binnentalud dat steiler in opbouw is dan het buitentalud en een buitentalud met bekleding van betonzuilen. Variant A1 behoudt weliswaar het bestaande profiel, maar de bekleding met asfalt resulteert in een sterk afwijkend aanzicht en afname in beleving. Ondanks het beperkte verschil in steilte van binnen- en buitentalud hebben ook de varianten B1 en B2 een profiel dat redelijk aansluit bij het zeedijkprofiel. Het buitentalud met grove breuksteen levert door dit materiaalgebruik echter een afwijkend beeld op. Variant C1 met een zeer steil buitentalud en interlocking elementen kent een aanzicht dat sterk afwijkt van het zeedijkprofiel (in kruin, taludhelling en materiaalgebruik).

Voor het traject KWZ-FK zijn voldoende mogelijkheden om met een binnenwaartse versterking een ruimtelijk ontwerp tot stand te brengen dat aansluit bij het beoogde standaard zeedijkprofiel.

5.3 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

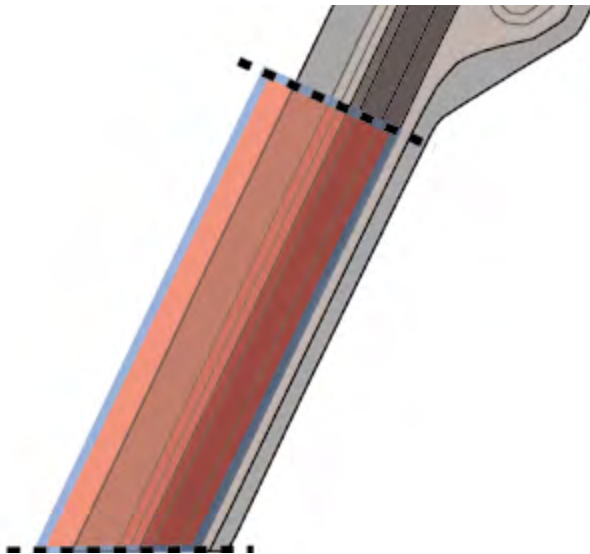
Bij de afronding van stap 1 is een overkoepelende vergelijking gemaakt van alle varianten binnen de oplossingsruimte van het Startdocument. Uitgangspunt is de oplossingsruimte zo groot als mogelijk te houden om daarmee de toekomstige opdrachtnemer ruimte te bieden voor optimalisaties.

De noodzaak om in stap 1 varianten voor het dijkontwerp af te laten vallen is beperkt aanwezig. Alleen de variant B1 met verplaatsing van het fietspad naar een verbreding van de Afsluitdijk in het IJsselmeer is niet langer logisch en relevant. Deze variant is tot stand gekomen vanuit de inmiddels achterhaalde gedachte dat het buitentalud niet ingrijpend hoeft te worden aangepakt. De variant werkt uit dat het buitentalud in stand blijft en de versterking met name aan de binnenzijde wordt gevonden. Sinds het uitbrengen van het Startdocument planuitwerking Afsluitdijk is het nieuwe inzicht verkregen dat het buitentalud geheel moet worden versterkt, omdat gebleken is dat het buitentalud niet voldoende sterkte bezit voor de golfomstandigheden die rond 2050 worden verwacht. Daarmee biedt het principe met oplossingsruimte aan de binnenzijde van de Afsluitdijk door uitbreiding in het IJsselmeer geen meerwaarde. De kosten van de

verplaatsing van het fietspad naar een nieuwe aanberming in het IJsselmeer zijn immers hoog, nog afgezien van de andere nadelen van deze aanberming. Variant B2 biedt een kosteneffectiever alternatief met eveneens versterking aan de binnenzijde van de Afsluitdijk én met minder negatieve effecten voor bijvoorbeeld de natuur. Het bovenstaande betekent dat de oplossingsruimte aan het einde van stap 1 geen ruimte reserveert voor maatregelen in het IJsselmeer, of meer precies ten zuiden van de rijksweg A7.

Voor het overige zijn er geen doorslaggevende argumenten om de oplossingsruimte in stap 1 nader in te perken. Wel kennen de diverse varianten nadelen en aandachtspunten voor achtereenvolgens de thema's natuur (begrenzing Waddenzee in verband met Natura 2000), landschap en cultuurhistorie (civiel en militair erfgoed) en ruimtelijke kwaliteit (met als referentie het karakteristieke historische zeedijkprofiel). Daarnaast zullen de aanlegwerkzaamheden tot effecten leiden. Op welke wijze deze punten moeten leiden tot een inperking van de oplossingsruimte is onderwerp van stap 2.

In afbeelding 5.11 is de begrenzing van de oplossingsruimte voor de waterveiligheid van het dijklichaam als resultaat van stap 1 weergegeven. Het gebied kent aan de noordzijde een globale begrenzing in de Waddenzee en is aan de zuidzijde exact begrensd op de zuidzijde van de A7. Deze oplossingsruimte vormt het vertrekpunt voor de verdere aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking.



Afbeelding 5.11 Verbeelding van de oplossingsruimte zoals begrensd bij de afronding van stap 1

5.4 Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte

Inherent aan het werken met het concept 'oplossingsruimte' is dat de potentiële opdrachtnemers niet één concrete variant krijgen voorgelegd. In plaats daarvan wordt de opdrachtnemer juist de ruimte geboden zelf een optimaal ontwerp te maken binnen de grenzen van een oplossingsruimte die gespecificeerd is door (1) de maximaal beschikbare fysieke ruimte om het ontwerp af te bakenen en (2) de overige eisen te formuleren waaraan de voorgenomen maatregelen minimaal moeten voldoen. In het geval van de versterking van de dijk is naar aanleiding van stap 1 geconcludeerd dat ruimtereservering in het IJsselmeer niet nodig en niet wenselijk is. Voor het overige zijn er geen doorslaggevende overwegingen om op grond van de uitkomsten van stap 1 de oplossingsruimte ook op andere manieren in te perken.

De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 spitst zich toe op vier thema's – issues – waarbij de globaal aangeduide oplossingsruimte bij de beoordeling in stap 1 een negatief effect heeft laten zien. Dit zijn: (1) natuur, (2) landschap en cultuurhistorie, (3) ruimtelijke kwaliteit en (4) diverse

effecten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. In stap 2 is verkend of de negatieve effecten bij deze thema's kunnen worden beperkt of zelfs weggenomen door de fysieke ruimte in te perken en/of door eisen te stellen.

Naast de hierboven genoemde issues hebben ook de thema's doelbereik, kosten, uitvoerbaarheid en juridische haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld in stap 1. Dat deze thema's in stap 2 niet als issue terugkeren, heeft de volgende redenen:

- Bij de inperking en optimalisatie geldt als uitgangspunt dat de oplossingsruimte mogelijkheden biedt om aan de primaire doelstelling van het project, te weten waterveiligheid bieden, te voldoen. Dit is gecheckt door een referentieontwerp te maken dat past binnen de oplossingsruimte én dat vooraf aantoonbaar voldoet aan de gestelde eisen voor waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit. Dit referentieontwerp wordt bewust niet beschreven, om de potentiële opdrachtnemers niet te sturen in hun ontwerpkeuzen en hun volop de ruimte te bieden en uit te dagen het ontwerp zelf te optimaliseren.
- Kosten en uitvoerbaarheid vormen geen aanleiding om de oplossingsruimte verder in te perken. Immers, de potentiële opdrachtnemers zullen zich inspannen om op deze punten met een optimaal ontwerp tot een concurrerende aanbieding te komen.
- In het overzicht van de relevante issues voor stap 2 zijn de beoordelingen voor de juridische haalbaarheid niet meer apart vermeld, omdat deze juridische haalbaarheid samenhangt met de effecten op natuur en cultuurhistorie, die wél voorkomen in de vier issues die hieronder toegelicht worden.

Issue 1: natuur

De oplossingsruimte begrenst aan de noordzijde de mate waarin de versterkingsmaatregelen kunnen leiden tot ruimtebeslag in de Waddenzee met mogelijk gevolgen voor de natuurlijke kwaliteiten in het Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit issue is in stap 2 als volgt benaderd. Eerst is onderbouwd wat een robuuste, toekomstvast versterking van het dijklichaam vanuit waterbouwkundig oogpunt ten minste aan ruimte nodig heeft. Vervolgens is bepaald en afgewogen welke effecten deze oplossingsruimte heeft voor het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Robuuste toekomstvast versterking van het dijklichaam

Uitgangspunt is de oplossingsruimte zo te dimensioneren dat een toekomstvast dijkprofiel kan worden gerealiseerd dat voldoet aan de doelstelling van waterveiligheid (samengevat in de eis 1/10.000). Voor het dijkontwerp bepaalt het samenspel van de drie in paragraaf 5.1 genoemde knoppen de waterveiligheid: buitentalud, kruinhoogte en binnentalud. Bij de dimensionering van het toekomstvast dijkprofiel is de volgende redenering gevolgd die begint met het 'vastzetten' van de knop van het binnentalud op de maximale waarde.

Binnentalud

Als maatgevende ontwerpomstandigheid voor de Afsluitdijk geldt een superstorm met golven van circa 4 meter hoog, waarbij maximaal 10 l/s/m aan water over de dijk kan slaan. Dit zogenaamde overslagdebiet is meer dan tot nu toe wordt toegelaten voor primaire waterkeringen. Voor specifieke ontwerpomstandigheden voor de Afsluitdijk (golven die tijdens een superstorm circa 4 meter hoog zijn) is het overslagdebiet bepaald dat het binnentalud kan opvangen. Deltares heeft een specifieke berekening voor de Afsluitdijk uitgevoerd, omdat de 'Handreiking ontwerpen met overstromingskansen' (Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, 2013), die uitgaat van de eisen bij de nieuwe normering (overstromingsrisicobenadering), nog niet geldig is voor de Afsluitdijk. De uitkomst van het onderzoek is dat het binnentalud (vanaf de kruin tot en met de A7) in ieder geval 10 l/s/m overslaand water kan opvangen. De overslag van 10 l/s/m kan worden opgevangen onder de voorwaarde dat de overgangsconstructies aan de binnenzijde van de dijk zijn verstevigd, zoals trappen, landhoofden viaducten, overgang van het fietspad naar de A7 en de middenberm van de A7. De groene uitstraling van het binnentalud kan in stand blijven door een leeflaag op de overslagbestendige voorzieningen aan te brengen, zoals een groen vegetatiedek. De A7 blijft, zoals randvoorwaarde is bij het ontwerp, gehandhaafd op zijn huidige plek.

Met de 10 l/s/m is de omvang van de overslag bepaald, waar het ontwerp van de kruinhoogte en het buitentalud vanuit kunnen gaan. Als de opdrachtnemer echter kan aantonen dat het binnentalud, mét behoud van de overige eisen, meer overslag veilig kan verwerken dan de genoemde 10 l/s/m, dan krijgt de opdrachtnemer de mogelijkheid een hogere overslag aan te houden bij het verdere ontwerp van het

dijklichaam. In de verdere tekst van dit hoofdstuk is daarom de toegestane overslag niet als een strikt maximum aangeduid, maar met circa 10 l/s/m.

Kruin en buitentalud

Aan de kruin en het buitentalud zijn maatregelen nodig om ervoor te zorgen dat bij maatgevende (1/10.000) omstandigheden in het zichtjaar 2050, niet meer dan circa 10 l/s/m over de kruin heen komt. Zoals in het kader is onderbouwd, geldt verder het uitgangspunt van een complete vervanging van het buitentalud, dat tot 2100 voldoet.

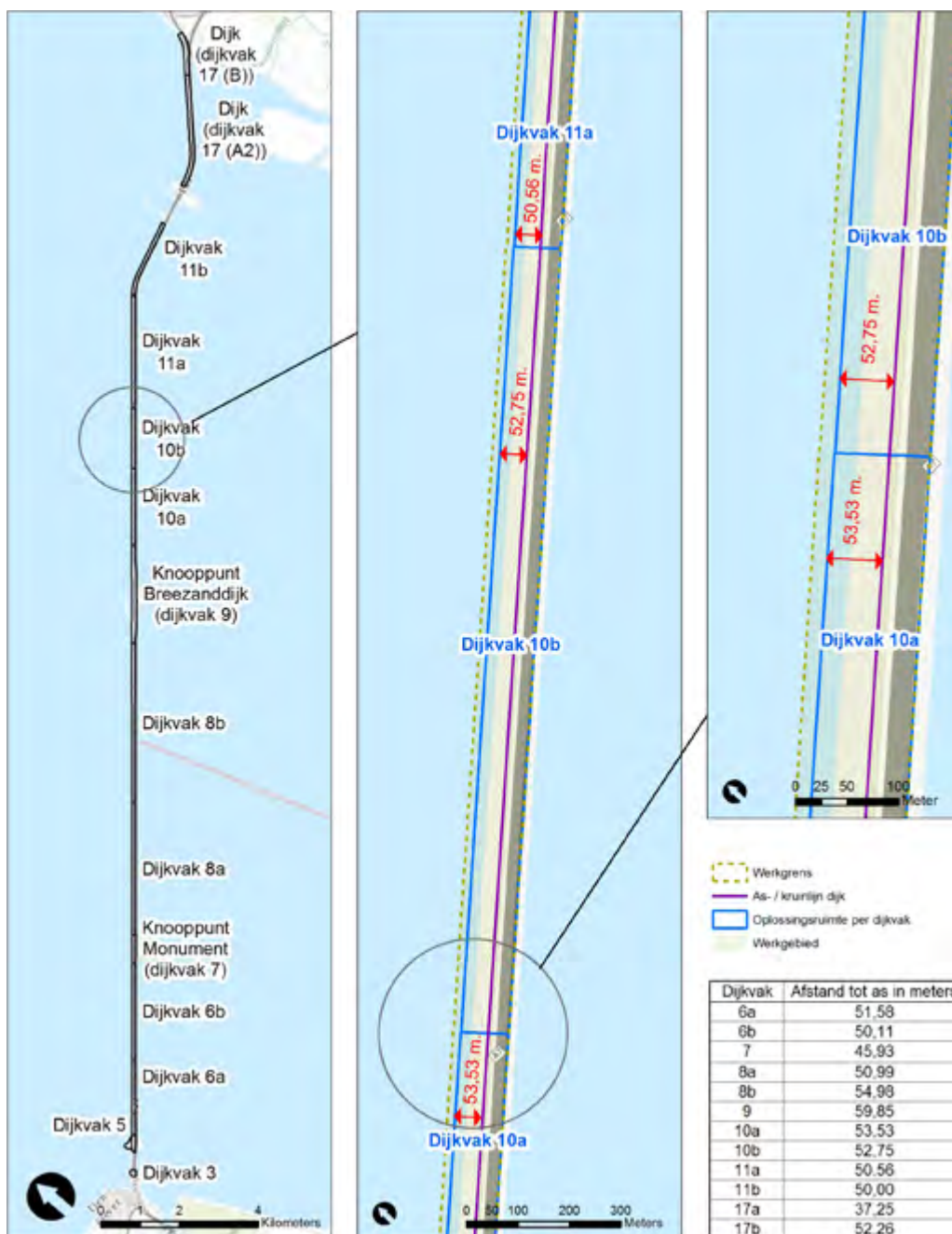
Buitenbekleding

De noodzaak om de buitenbekleding aan te passen is pas gebleken na de publicatie op 1 augustus 2013 van het Startdocument planuitwerking Afsluitdijk. Op 20 december 2013 publiceerde de Inspectie leefomgeving en transport de 'Verlengde derde toets primaire waterkeringen' met voor de Afsluitdijk de bevinding dat de huidige bekleding van het buitentalud niet meer voldoet bij de maatgevende hydraulische randvoorwaarden. Dit leidt tot de conclusie dat het buitentalud van een nieuwe bekleding moet worden voorzien.

Bij de uitwerking is er rekening mee gehouden dat het niet kosteneffectief is om de vernieuwing van de buitenbekleding voor circa 30 jaar (tot 2050) uit te voeren. Met een beperkte extra investering is het mogelijk de buitenbekleding te laten voldoen tot 2100. Daarom wordt in de varianten uitgegaan van een buitenbekleding die voldoet voor de omstandigheden in 2100.

Binnen deze twee randvoorwaarden (overslag én complete vervanging buitentalud) en met gebruikmaking van de vigerende leidraden en technische rapporten zijn ontwerpen gemaakt, waarbij zowel de kruinhoogte, bekleding, profielvorm als de aanwezigheid van een tussenberm zijn gevarieerd. Ook is vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit bij het ontwerpen rekening gehouden met het behoud van het karakteristieke uniforme zeedijkprofiel. Uit de waterbouwkundige berekeningen blijkt welke ruimte aan de noordzijde van het dijklichaam minimaal noodzakelijk is voor een robuust dijkontwerp dat aantoonbaar voldoet aan de eis van 1/10.000. Daarbij is rekening gehouden met ontwerpgerelateerde onzekerheden. Bijvoorbeeld lokale verschillen in bodemligging van de Waddenzee. Op de diepste plekken loopt het talud onder water langer door. Daarvoor is voldoende ruimte gereserveerd (zie afbeelding 5.12). De berekende benodigde fysieke ruimte biedt eveneens voldoende zekerheid om taludbescherming en verzwaarde teenconstructies toe te kunnen passen, indien noodzakelijk. De benodigde ruimte is per dijkvak bepaald afhankelijk van de kracht van de golven en de diepte van de zeebodem. De grootste golfaanval wordt verwacht rond het midden van de Afsluitdijk. Daar zijn dan ook de zwaarste versterkingsmaatregelen nodig en reikt de grens van de dijk verder in de Waddenzee dan voor de dijkvakken bij de kust van Noord-Holland en Friesland. Naar de kusten toe is de golfaanval minder krachtig en kan volstaan worden met een minder zware versterking. Op basis van deze benadering en berekeningen is de oplossingsruimte aan de noordzijde van het dijklichaam begrensd. Binnen deze begrenzing is met zekerheid een ontwerp tot stand te brengen dat voldoet aan de gestelde eisen.

Alternatieve ontwerpen, die minder ruimte vergen in de Waddenzee, zijn niet te onderbouwen binnen de vigerende leidraden en technisch rapporten en met behoud van het karakteristieke uniforme zeedijkprofiel. Het is derhalve niet mogelijk om de oplossingsruimte te verkleinen, aangezien nu niet kan worden aangetoond dat dan een haalbaar ontwerp tot stand kan worden gebracht. Tijdens de aanbesteding kan een aannemer met een innovatieve oplossing komen die wel minder ruimte in beslag neemt. Ook kunnen de onzekerheden waarmee rekening is gehouden gunstig uitpakken. De daadwerkelijk te bouwen oplossing zal dan minder ruimtebeslag kennen en de oplossingsruimte niet geheel benutten.



Afbeelding 5.12 Verbeelding verschillende afstanden vanaf de kruin per dijkvak

De opdrachtnemer zal met behulp van praktijkproeven moeten aantonen dat zijn innovatieve ontwerp daadwerkelijk bestand is tegen de maatgevende condities, aangezien dat op basis van bestaande gegevens nog niet het geval is. Op voorhand is de fysieke oplossingsruimte aan de noordzijde daarom niet verder in te perken, zonder de zekerheid dat daarbinnen een aantoonbaar ontwerp te realiseren is dat voldoet aan de gestelde eisen.

Begrenzing Natura 2000-gebied Waddenzee

Direct ten noorden van de Afsluitdijk bevindt zich het Natura 2000-gebied Waddenzee. In stap 1 is gesignaleerd dat de versterking van de Afsluitdijk gevolgen kan hebben voor het behoud van de natuurlijke kenmerken van dit gebied. Om deze effecten te kunnen bepalen is onder andere vastgesteld in welke mate de oplossingsruimte valt binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee.

De grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee is daartoe zo precies mogelijk bepaald. Uit het Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee blijkt dat waterkerende dijken buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn gebracht. Bovendien vallen 'verhardingen, zoals steenglooingen' onder de exclaveringsformule uit het Aanwijzingsbesluit. Deze verhardingen maken geen deel uit van het aangewezen gebied. Daarnaast is in de Leeswijzer Natura 2000-profielen (Ministerie van Economische Zaken, 2014) aangegeven dat, indien de (onderwater)bodems bestaan uit door de mens aangebrachte harde substraten, het habitattype ter plekke niet aanwezig is. Op grond hiervan is de locatie bepaald waar het onderwatertalud van de oorspronkelijke Afsluitdijk de bodem van de Zuiderzee heeft geraakt: de buitenteenlijn. Aan de zuidzijde ligt het gebied waar bij de aanleg van de Afsluitdijk materiaal is aangebracht met kraag- en zinkstukken, stenen en zand en aan de noordzijde van de buitenteenlijn ligt het gebied waar de bodem van de Zuiderzee onberoerd is gebleven. De buitenteenlijn markeert derhalve de grens met het Natura 2000-gebied. Op basis van oorspronkelijke bestekstekeningen is de ligging van de buitenteenlijn gereconstrueerd.



Afbeelding 5.13 Locaties waar de oplossingsruimte de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee overschrijdt

Vervolgens is bepaald hoe de minimaal benodigde oplossingsruimte, zoals die op grond van waterbouwkundige redenen is bepaald, zich verhoudt tot deze buitenteenlijn. Voor het overgrote deel kan de versterking binnen deze buitenteenlijn gerealiseerd worden, op sommige plekken tot wel 15 meter. Met name richting de kust neemt de golfbelasting af, waardoor de versterking minder ver hoeft door te lopen. Op andere plekken is echter ruimte nodig buiten de buitenteenlijn, waardoor de oplossingsruimte binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee komt. Dat is het geval in het middelste gedeelte van de Afsluitdijk. Zoals gezegd worden hier de zwaarste golfaanvallen verwacht, waardoor hier de meeste ruimte nodig is voor een aantoonbaar ontwerp. De oplossingsruimte ligt in totaal met een oppervlakte van 5,1 binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee. In afbeelding 5.13 zijn de locaties aangegeven.

Oppervlak en kwaliteit van habitattypen in Natura 2000-gebied Waddenzee

De oplossingsruimte voor de versterking van de Afsluitdijk ligt met 5,1 ha in het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het betreft 5,1 ha van het habitattype 1110A: permanent overstroomde zandbanken. Bij de versterking van de Afsluitdijk is niet uitgesloten dat deze oppervlakte H1110A geheel of gedeeltelijk verloren gaat. In de Passende Beoordeling is onderbouwd dat ook bij maximale benutting van deze oplossingsruimte een significant effect op habitattype 1110A kan worden uitgesloten. Daarmee is voldoende zeker gesteld dat de oplossingsruimte voor de dijkversterking past binnen de regels voor natuurwetgeving. Hieronder wordt dit verder toegelicht.

De natuurlijke variatie van het totaal areaal H110A (permanent overstroomde zandbanken) en het 'complementaire' habitatype H1140A (droogvallende platen) is van dag tot dag, van seizoen tot seizoen en van jaar tot jaar onder invloed van variatie in hoog- en laagwaterniveau zeer groot. Alleen al in het kombergingsgebied van het Marsdiep verschilt het gemiddeld areaal droogvallende platen en permanent overstroomde zandbanken van jaar tot jaar met ettelijke duizenden hectaren (Kater e.a., 2010). Deze variatie is daarmee aanzienlijk groter dan de afname van maximaal 5,1 ha H110A als gevolg van de versterking van de Afsluitdijk. Op de locatie waar sprake is van dit oppervlakteverlies, is de kwaliteit van het habitatype hooguit matig. Nabij abrupte (onnatuurlijke) zoet-zoutscheidingen, zoals bij de Afsluitdijk, is de soortenrijkdom relatief laag. Oude mosselbanken komen bij de Afsluitdijk niet voor of zijn kwijnende en door onderhoudswerk is de locatie relatief verstoord.

Daarmee is deze locatie van minder groot belang voor de kwaliteit van (typische soorten van) het habitatype H110A. Het geringe oppervlakteverlies belemmert het behalen van de verbeteringdoelstelling voor de kwaliteit van dit habitatype niet; de locaties die verloren gaan zijn hiervoor niet van essentieel belang. De locatie heeft geen invloed op de abiotische en biotische processen die de kwaliteit van het habitatype bepalen. Dat zijn volgens het Profielendocument (Ministerie van Economische Zaken, 2014): de dynamiek door stroming van zeewater, licht, de nutriëntenconcentratie, het zoutgehalte en de temperatuur. Het oppervlakteverlies heeft op al deze factoren geen invloed. Daarmee is geconcludeerd dat er geen significant negatieve effecten op H110A in de Waddenzee optreden. Een significant effect op habitatype H110A kan zowel voor de aanlegfase als voor de gebruiksfase worden uitgesloten. Voor de onderbouwing van de effecten in de aanlegfase wordt verwezen naar hoofdstuk 11.

Kwaliteit van het leefgebied van niet-broedvogels in het Natura 2000-gebied Waddenzee / zoutminnende vegetatie (rode lijstsoorten)

In stap 1 is gebleken dat een bekleding met een sluitende deklaag, zoals asfaltoverlaging, verschillende negatieve natuureffecten geeft. In de intergetijdezone zal het aantal steltlopers en grondelenden dat in deze zone foerageert beperkt worden. Om deze reden wordt asfalt en met asfalt gepenetreerd breuksteen uitgesloten als bekledingstype voor het ondertalud.

Ook gaan door de dijkversterking potentiële broedlocaties voor bontbek- en strandplevier op de Afsluitdijk verloren. Voor plevieren bevinden de belangrijkste broedbiotopen binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee zich met name op de Waddeneilanden en enkele buitendijkse kwelders langs de vastelandkust. De verbetermaatregelen uit het Natura 2000-beheerplan richten zich dan ook op verbetering van de broedbiotopen op de eilanden en op kwelders langs de vastelandkust. De Afsluitdijk is beperkt geschikt als broedhabitat en na afronding van de werkzaamheden kan dit geschikte broedhabitat weer ontstaan. Dit zal worden gestimuleerd door op daarvoor geschikte locaties op het buitentalud van de dijk zand en/of schelpen over de dijkbekleding uit te strooien. Bontbek- en strandplevier zijn pionierssoorten die deze nieuwe geschikte broedplekken snel kunnen koloniseren.

Op het boventalud is asfalt uitgesloten, waardoor de karakteristieke zoutminnende vegetatie (onder meer zeekool en zeelathyrus) op het bovendeel van het buitentalud na de werkzaamheden terug kan komen.

Issue 2: landschap en cultuurhistorie

De versterkingsmaatregelen aan het dijklichaam hebben onvermijdelijk gevolgen voor cultuurhistorische waarden op de Afsluitdijk, waaronder bestaande rijksmonumenten, en raken mogelijk ook archeologische waarden. De invloed op het erfgoed met een civiele en militaire oorsprong komt eerst aan de orde voor cultuurhistorische en vervolgens voor de archeologische waarden.

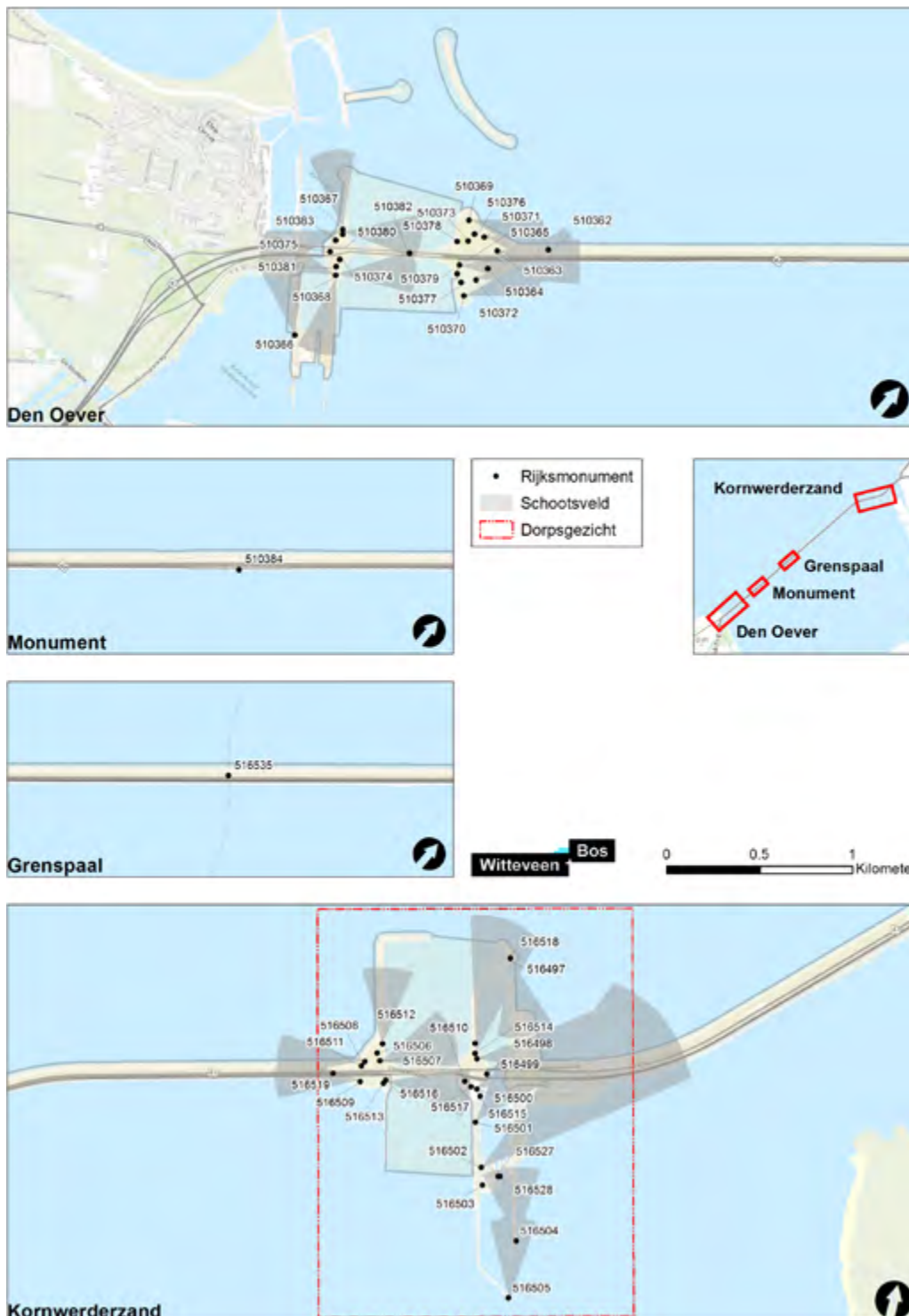
Cultuurhistorie: historische geografie/bouwkunde

De werkzaamheden aan het dijklichaam kunnen van invloed zijn op de cultuurhistorische waardevolle buitenbekleding, de bij het dijklichaam gelegen kazematten en de bijbehorende grondlichamen, de tankversperringen, de grenspaal en lichtopstand (vuurtoren).

Kenmerkend voor het bestaande buitentalud van de Afsluitdijk is de gezette basaltbekleding. Deze bekleding bepaalt in hoge mate het aanzicht van het buitentalud. De bekleding heeft een hoge cultuurhistorische waarde, zonder dat aan de buitenbekleding een wettelijke beschermde status is toegekend.

De waterbouwkundige eisen (1/10.000) leiden, zoals eerder uiteen is gezet, tot een volledige vernieuwing van de bekleding van het buitentalud. Het oorspronkelijke aanzicht met gezette basaltstenen gaat onvermijdelijk verloren. Onder het hierna te behandelen issue 'ruimtelijke kwaliteit' is beschreven welke eisen vanuit ruimtelijke kwaliteit leiden tot behoud van de cultuurhistorische waardevolle karakteristiek van het zeedijkprofiel. Hiermee wordt niet voorkomen dat de basaltbekleding verdwijnt. Wel wordt de continuïteit van het lengteprofiel van de dijk gewaarborgd en gelden voor het profiel en het materiaalgebruik van het te versterken buitentalud eisen die ervoor zorgen dat het aanzicht van de vernieuwde dijk aansluit bij het oorspronkelijke zeedijkprofiel. Daarnaast moeten de kazematten en de havendammen aansluiten op het zeedijkprofiel. Hiermee blijft het totaalbeeld van de Afsluitdijk in een vernieuwde vorm grotendeels behouden en kan het dijklichaam als drager blijven fungeren voor de daarop voorkomende monumentale objecten en nieuwe functies.

Binnen de oplossingsruimte van het dijklichaam vallen twee tankversperringen bij respectievelijk Den Oever en Kornwerderzand. Deze versperringen zijn aangewezen als beschermd rijksmonument. De versterkingsmaatregelen leiden onvermijdelijk tot volledige verwijdering van deze monumenten. De belangen van waterveiligheid laten niet toe dat deze tankversperringen binnen de te versterken dijk gehandhaafd blijven: bij behoud vormen ze een blijvend zwakke plek in de dijk. Verplaatsing is vanwege de constructieve toestand van de versperringen niet mogelijk. Deze twee tankversperringen zijn derhalve niet opgenomen als te behouden cultuurhistorische waarde in het rijksinpassingsplan. In de toelichting van het rijksinpassingsplan is opgenomen dat met een bijzondere markering wordt verwezen naar de voormalige tankversperringen. Dit zal in het contract met de toekomstige opdrachtnemer opgenomen worden.



Afbeelding 5.14 Cultuurhistorische waarden binnen de oplossingsruimte

In de oplossingsruimte voor de verbetering van de waterveiligheid liggen ook diverse andere rijksmonumenten, zoals kazematten en machinegebouwen (zie afbeelding 5.14). De kazematten bestaan uit een betonnen constructie en zijn afhankelijk van hun functie voorzien van een schootsveld. Een deel van de kazematten ligt vrij, andere zijn voorzien van een aarden grondlichaam. Enkele machinekamers liggen ondergronds. Ondanks de ligging van enkele kazematten binnen de oplossingsruimte die nodig is voor de versterking van het dijklichaam, is gekozen de betonnen constructies van deze kazematten te behouden. Dit is geborgd door de betonnen constructie van alle kazematten binnen de plangrens, in het

rijksinpassingsplan op te nemen als te behouden waarde, zowel in de verbeelding als in de voorschriften. Daarmee is de constructie van elke afzonderlijke kazemat, naast de rijksbeschermd status, ook volledig planologisch beschermd.

Aangezien de militaire objecten in onderling verband zijn geplaatst om samen een verdedigingslinie te vormen, zit het behoud van de cultuurhistorische waarde niet alleen in de afzonderlijke objecten, maar ook in het behoud van het ensemble. Het totale stelsel van verdedigingswerken, inclusief de functies van elk afzonderlijk object in het geheel en het samenspel van de schootsvelden, vormt derhalve ook een te beschermen waarde. De militaire monumenten, voor zover gelegen binnen de plangrens, zijn in het rijksinpassingsplan opgenomen met een op behoud gerichte regeling. Behoud van deze oorspronkelijke ligging met of juist zonder grondlichaam behoort tot de te beschermen waarde. Daarbij zijn vier situaties te onderscheiden:

- de betonnen constructie van de kazemat en het grondlichaam liggen in de zone die nodig is voor de versterking en ophoging van het dijklichaam.
Dit geldt voor de enkele mitrailleurkazemat I op Robbenplaat (nr. 510363). Deze kazemat ligt nu vrijwel in het dijklichaam en het is onvermijdelijk dat deze kazemat als gevolg van de versterkingswerkzaamheden grotendeels of zelfs geheel in het dijklichaam wordt opgenomen. Om de zichtbaarheid van het monument als zelfstandig object en als onderdeel van het ensemble te behouden, dient de zichtbaarheid zoveel mogelijk in stand te blijven. Als dat niet mogelijk is, moet op een bijzondere markering worden aangebracht, zodat de zichtbaarheid als onderdeel van het ensemble is gewaarborgd. Deze ontwerp is zal, naast vermelding in de toelichting van het rijksinpassingsplan, in het contract met de toekomstige opdrachtnemer opgenomen worden. Het grondlichaam en schootsveld van deze kazemat zijn niet te behouden;
- het grondlichaam van een kazemat ligt (deels) in de zone voor versterking en ophoging van het dijklichaam.
Dit geldt voor Lucht doelremise VII (nr. 510373) en de enkele kanonkazemat III (nr. 510371) op Robbenplaat en voor de open opstelling voor luchtdoelartillerie (nr. 516516), mitrailleurkazemat XII (nr. 516508) en Mitrailleurkazemat X (nr. 516506) ten westen van de spuisluis Kornwerderzand. Voor deze kazematten wordt, naast de betonnen constructie, waar mogelijk ook het aanwezige grondlichaam in het rijksinpassingsplan als te behouden cultuurhistorische waarde aangemerkt. Het gedeelte van het grondlichaam binnen de verhogingszone van het dijklichaam, wordt in het rijksinpassingsplan echter niet als te beschermen waarde aangemerkt. Voor deze gedeelten geldt dat, na de uitvoering van de versterkingswerkzaamheden aan het dijklichaam, het grondlichaam waar mogelijk in de oorspronkelijke toestand wordt hersteld in aansluiting op het gedeelte dat volledig in de oorspronkelijke staat behouden blijft. Dit is in de toelichting van het rijksinpassingsplan opgenomen en wordt als ontwerp is in het contract met de toekomstige opdrachtnemer opgenomen;
- een kazemat ligt op een kazematteneiland of strekdam waarvoor sprake is van ophoging of versterking van de bodem om waterbouwkundige redenen.
Ook buiten de zone waarin het dijklichaam versterkt kan worden door ophoging, kunnen maatregelen nodig zijn om erosie van de bodem tegen te gaan. Het betreft de enkele mitrailleurkazemat met zoeklicht V op Robbenplaat en kazemat XV (nr. 516511) en mitrailleurkazemat XVI (nr. 516512) ten westen van de spuisluis Kornwerderzand. Om de herkenbare ligging te waarborgen geldt een maximum voor de verhoging van het terrein van 0,3 m. Deze maximale verhoging is vastgelegd in de verbeelding en de regels van het rijksinpassingsplan;
- de constructie ligt onder de grond.
Een aantal machinegebouwen bij Den Oever ligt ondergronds en wordt niet beïnvloed door de versterkingswerkzaamheden aan het dijklichaam. De exacte ligging van deze ondergrondse constructies is niet bekend. Om deze reden zijn ze niet op de verbeelding van het rijksinpassingsplan aangeduid. Wel geldt de bescherming als rijksmonument voor deze machinegebouwen en zal bij de uitvoering van werkzaamheden met het behoud van deze constructies rekening moeten worden gehouden.

Daarnaast kan de oplossingsruimte op de schutcomplexen van Den Oever (hoofdstuk 6) en Kornwerderzand (hoofdstuk 7), de spuiccomplexen van Den Oever (hoofdstuk 8) en Kornwerderzand (hoofdstuk 9) en voor de inbouw van pompen bij Den Oever (hoofdstuk 10) invloed hebben op de cultuurhistorische waarden van de daar aanwezige militaire objecten. Deze invloed wordt in de desbetreffende hoofdstukken toegelicht.

Tot slot geldt dat de grenssteen, die zich bevindt op de grens Friesland – Noord-Holland, behouden zal blijven en zichtbaar moet zijn op de bedoelde grens. Omdat de precieze locatie op deze grens niet op voorhand kan worden vastgesteld, is deze eis alleen in de toelichting van het rijksinpassingsplan opgenomen en vindt borging plaats met de te zijner tijd aan te vragen omgevingsvergunning. De voormalige vuurtoren, nabij de brug van Den Oever, mag verplaatst worden, deze bevindt zich al niet meer op de oorspronkelijke locatie.

Archeologie

De versterking van de dijk in de richting van de Waddenzee kan stuiten op wrakken met een archeologische waarde ten noorden van de dijk. Om hier nader zicht op te krijgen heeft sonaronderzoek plaatsgevonden (Periplus, 2014). Bij dit onderzoek is ten noorden van de dijk een mogelijke vindplaats van een scheepswrak aangetroffen. Verder zijn geen potentiële vindplaatsen met een verhoogde kans op archeologische waarden aangetroffen. Voor de mogelijke vindplaats van een scheepswrak (met Nationaal Contact Nummer 1193) wordt een nader onderzoek met duikers uitgevoerd, voorafgaande aan de uitvoering van werkzaamheden aan de Afsluitdijk. Daarbij zullen de archeologische waarden nader worden vastgesteld en zullen waar nodig maatregelen voor het veilig stellen of anderszins omgaan met deze waarden worden bepaald. De mogelijke vindplaats heeft geen gevolgen voor de afbakening van de oplossingsruimte.

De kans op het aantreffen van oorlogssporen op de Afsluitdijk is nader in beeld gebracht in een tweetal elkaar logisch opvolgende onderzoeken: een bureauonderzoek (Kok en Wijnen, 2013) en op basis daarvan een gerichte visuele inspectie (Kok en Wijnen, 2014). Binnen de oplossingsruimte zijn enkele locaties aangemerkt (zie afbeelding 5.15), waar op basis van de verwachtingen voor het aantreffen van oorlogssporen, nader onderzoek wordt aanbevolen. Dit nader onderzoek, bestaat uit het maken van proefsleuven en daarbij behorend onderzoek naar oorlogssporen.



Afbeelding 5.15 Archeologische waarden (op land) in het plangebied

Ten behoeve van dit onderzoek is een Archeologisch programma van Eisen opgesteld, dat is goedgekeurd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. De uitvoering van het onderzoek zal plaatsvinden buiten het stormseizoen en voorafgaande aan de uitvoering van werkzaamheden aan het dijklichaam. Daarbij zullen de archeologische waarden nader worden vastgesteld en zullen waar nodig maatregelen voor het veilig stellen of anderszins omgaan met deze waarden worden bepaald. De mogelijke vindplaatsen hebben geen gevolgen voor de afbakening van de oplossingsruimte.

Issue 3: ruimtelijke kwaliteit

De werkwijze met een oplossingsruimte biedt vrijheid aan de toekomstige opdrachtnemer om kwaliteit en kosten goed af te wegen bij het vinden van de maatregelen aan het dijklichaam. De fysieke begrenzing van het rijksinpassingsplan biedt nog tal van mogelijkheden om aan de waterbouwkundige eisen te voldoen. De maatregelen moeten echter niet alleen aan waterbouwkundige eisen voldoen. De bijzondere historische context (zie ook onder cultuurhistorie) en de iconische status van de Afsluitdijk maken dat ook andere eisen ten aanzien van het ontwerp gelden. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft nader zicht op de aard van de eisen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit. De analyse in het Masterplan leidt tot de centrale eis van behoud van het karakteristieke historische zeedijkprofiel. Het behoud en de vernieuwing van ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk is daarmee in belangrijke mate sturend voor de afgrenzing van de technische mogelijkheden om het dijklichaam te versterken. Het zeedijkprofiel geldt als sterk sturend ruimtelijke kwaliteitskenmerk dat bestaat uit:

- opbouw profiel: behoud van een smalle kruin. De kruin is niet lager, mogelijk wel hoger dan de huidige kruin. Het buitentalud heeft een flauwer helling dan het binnentalud. Op het buitentalud bestaat de mogelijkheid voor een horizontale berm;
- opbouw lengteprofiel: behoud van de uniforme strakke lijn. Een zichtbare wisseling in het profiel kan alleen plaatsvinden bij de knopen en in de knik van de Afsluitdijk;
- Materiaal: behoud van een groen vegetatiedek op het binnentalud. Een fijne, regelmatige structuur op in elk geval het bovenste deel van het buitentalud. Het onderste deel kan wel een bekleding krijgen met grof, onregelmatig aangebracht materiaal.

De kenmerken van het zeedijkprofiel worden als eisen opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. Omdat de minister van Infrastructuur en Milieu in het project zowel initiatiefnemer is als bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan biedt de opname in de toelichting ook voldoende zekerheid dat uitvoering plaatsvindt zoals in de toelichting is vastgelegd.

De eisen die zijn verbonden aan het kenmerkende zeedijkprofiel gaan niet samen met een dijkbekleding op het buitentalud die in het geheel bestaat uit asfalt (zoals opgenomen in variant A1), interlockingelementen (zoals aangeduid in variant C1) of grove breuksteen (zoals aangeduid in variant B1). Interlockingelementen of grove breuksteen zijn wel op het onderste gedeelte van het buitentalud toegestaan. Een bekleding met andere bekledingstypen, zoals betonzuilen, is hier eveneens mogelijk. Asfalt is (mede op basis van natuureisen) alleen toegestaan op de bovenzijde van een eventueel aan te brengen berm.

Verder gelden eisen over de maximale breedte van de kruin, de taludhellingen (steil binnentalud, flauwer buitentalud) en uniformiteit van de dijk over de gehele lengte van het standaardprofiel. Het gedeelte tussen KWZ-FK is afwijkend, maar sluit wel direct aan op het standaardprofiel. Deze eisen samen zorgen er voor dat het aanzicht van de Afsluitdijk weliswaar niet gelijk blijft, maar wel voldoet aan strenge ruimtelijke kwaliteitseisen.

Issue 4: aanlegwerkzaamheden

De versterkingsmaatregelen aan het dijklichaam kunnen negatieve effecten hebben op de aanwezige natuur op de dijk en in de Waddenzee (voor de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied, voor beschermde soorten en voor de ecologische hoofdstructuur), kunnen leiden tot negatieve effecten op duurzaamheid (te verwijderen en aan te brengen materiaal) en hebben tijdelijk gevolgen voor gebruiksfuncties (doorstroming A7 en fietsverkeer).

Zoals al eerder is aangegeven worden de effecten van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van de Afsluitdijk in hun onderlinge samenhang gezien. Hoofdstuk 11 bevat het integrale overzicht van de oplossingsruimte voor de aanlegfase. In dat overzicht is ook meegenomen welke maatregelen getroffen worden om nadelige effecten van versterkingsmaatregelen aan het dijklichaam te beperken.

5.5 Oplossingsruimte

In de afbeeldingen 5.15, 5.16 en 5.17 is de oplossingsruimte voor het dijklichaam (schematisch) weergegeven, zoals deze eruitziet na inperking en optimalisatie. Een toelichting op de oplossingsruimte volgt hieronder.

Het object

In de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk is gekozen voor een overslagbestendige dijk die tot halverwege deze eeuw voldoet aan de eis van 1/10.000 voor waterveiligheid. De dijk behoudt een groene uitstraling (vegetatie).

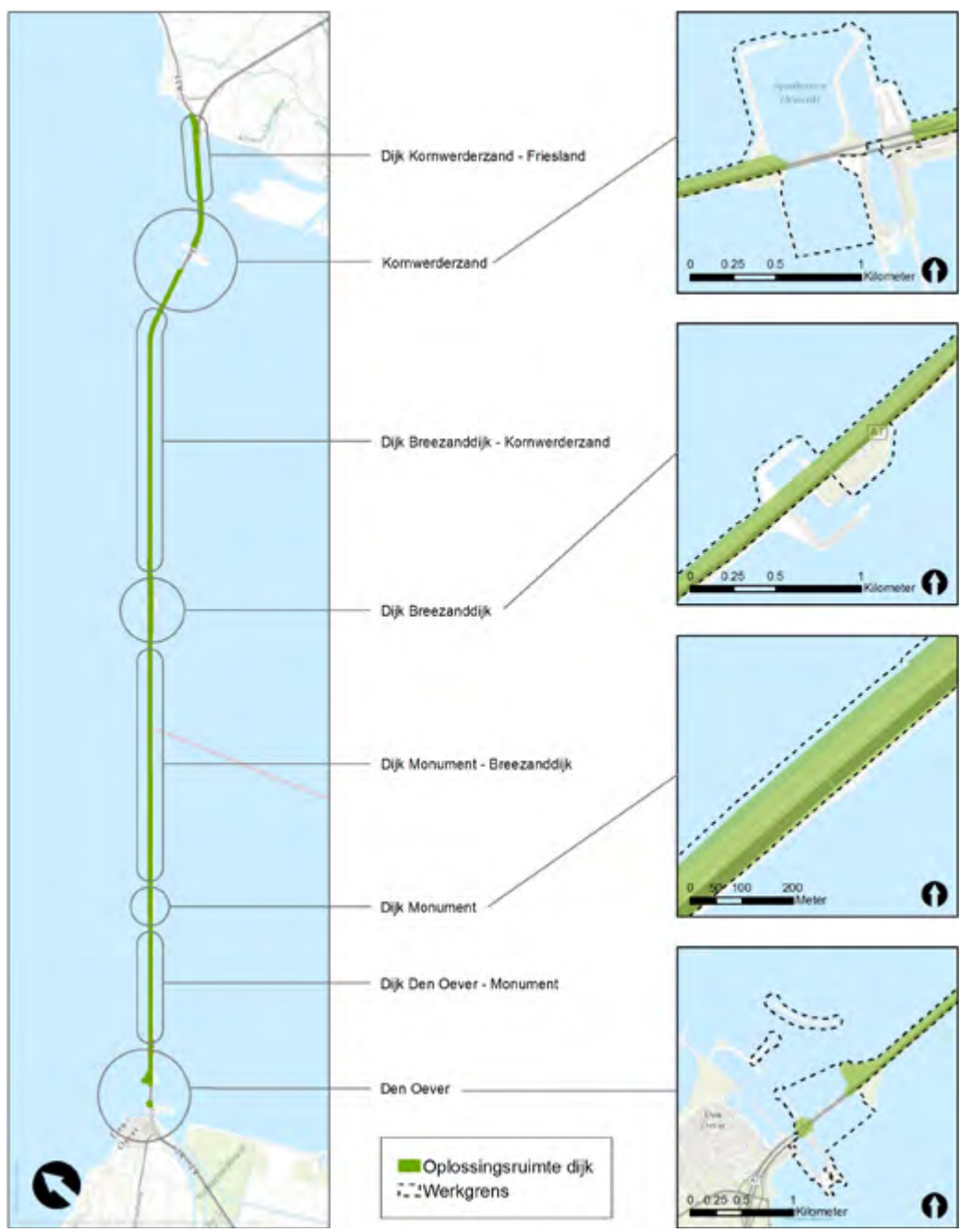
In hoofdstuk 13 is nader ingegaan op de gevoeligheid van de gekozen oplossing voor veranderingen in beleid en externe omstandigheden. Hier wordt beschreven hoe de versterking van het dijklichaam binnen de bandbreedte van de oplossingsruimte tot stand kan komen voor zowel het binnentalud, de kruin als het buitentalud.

Binnentalud

De waterstand en de golfcondities onder de maatgevende (1/10.000-) omstandigheden in 2050 zijn bepalend voor het ontwerp van het overslagbestendige dijklichaam. In de planuitwerking is nader vastgesteld dat bij het ontwerpen van de versterking van het dijklichaam een overslagdebiet van 10 l/s/m als uitgangspunt geldt. Alle delen van de binnenzijde van de dijk moeten voldoende erosiebestendig zijn om een dergelijke hoeveelheid overslag te weerstaan. Dit betekent dat waar nodig verhardingsmaatregelen worden getroffen aan de binnenzijde van het dijklichaam tot en met de rijksweg A7. Meer overslag is toegestaan wanneer de opdrachtnemer kan aantonen dat het binnentalud hier tegen bestand is, binnen de overige eisen en zonder toename van effecten.

Het binnentalud van de kruin behoudt een 'groene (vegetatie) uitstraling'. Het gaat om een vegetatiedek, bijvoorbeeld van gras op klei. Ten behoeve van de erosiebestendigheid kan een verharding worden aangebracht waarop het vegetatiedek wordt aangebracht.

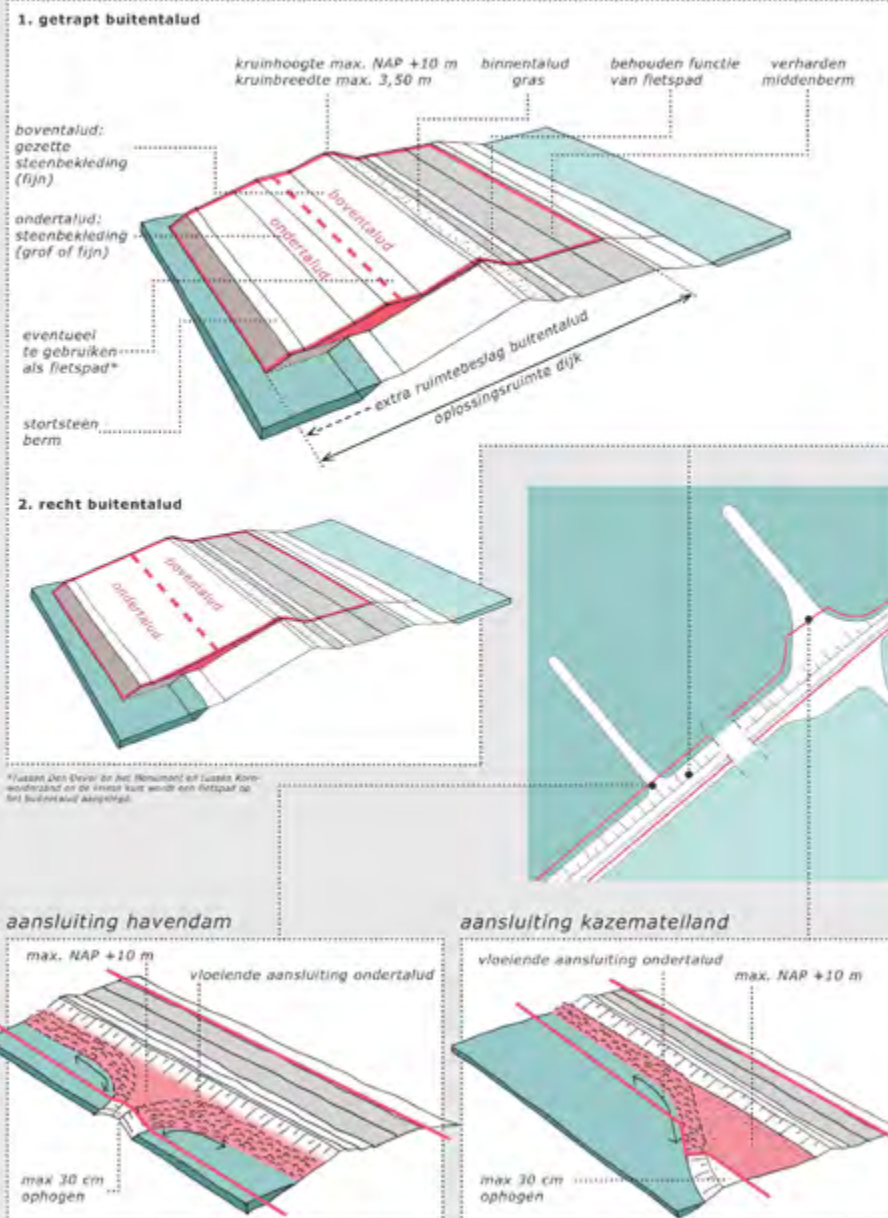
Aanpassingen van de vorm van het binnentalud ter wille van de stabiliteit zijn toegestaan. Het huidige fietspad moet op zijn huidige positie blijven of elders ten noorden van de A7 op het dijklichaam worden teruggebracht.



Afbeelding 5.16 Dijklichaam: te reserveren ruimte voor de versterking van de primaire waterkering

oplossingsruimte dijklichaam - profiel

profiel buitentalud



Afbeelding 5.17 Dijklichaam: visualisatie oplossingsruimte

Kruin

De waterstanden en golfcondities die voor de Afsluitdijk in de (verre) toekomst gelden zijn mede afhankelijk van de ontwikkeling van de klimatologische omstandigheden. Een dijkverhoging kan in de tweede helft van deze eeuw aan de orde komen. Een adaptieve aanpak houdt daar nu al rekening mee. Daarom is gekozen dat de kruinhoogte minimaal gelijk blijft aan de huidige hoogte. Aan de toekomstige opdrachtnemer wordt meegegeven dat de kruin niet mag worden verlaagd. Verhoging van de kruin is wel toegestaan tot maximaal 10 m + NAP, conform de hoogte van het meest oostelijke deel dijkvak Kornwerderzand – Friese Kust.

Van de toe te passen bekleding op de kruin moet aangetoond kunnen worden dat deze voldoende erosiebestendig is bij een overslagdebiet van circa 10 l/s/m. Dit sluit op voorhand geen van de gangbare bekledingstypen uit, zoals een harde bekleding met gras overlaagd of een grasbekleding op klei.

Voor het beheer en onderhoud is het noodzakelijk dat de kruin toegankelijk is voor de voertuigen die bij inspecties en beheer & onderhoud worden ingezet. Hier is geen minimum breedte voor vastgesteld. Aan de breedte van de kruin is wel een maximum gesteld op 3,5 m, passend bij de ruimtelijke kwaliteitseis van behoud van het zeedijkprofiel. Asphalt of een ander type harde bekleding is niet noodzakelijk ten behoeve van de beheer- en onderhoudsvoertuigen.

Buitentalud

De eis geldt dat aangetoond wordt dat de aan te brengen bekleding van het buitentalud voldoet tot aan 2100. Dit betekent dat bij het ontwerpen en dimensioneren van de toe te passen bekleding uitgegaan moet worden van de ontwerprandvoorwaarden zoals deze in 2100 van toepassing zullen zijn. De reden daarvoor is dat het bekleden van het buitentalud van de Afsluitdijk een kostbare en ook anderszins ingrijpende operatie is. Vermeden moet worden dat al in 2050 de nu aangebrachte bekleding alweer vervangen moet worden, met alle kosten en effecten van dien. Blijkt na 2050 een verhoging of een andere aanpassing van het dijklichaam nodig te zijn, dan moet de nieuwe bekleding daarvoor – zonder enige aanpassing – als basis kunnen dienen.

Voor de opbouw, helling, materiaalgebruik, uniformiteit en overgangen moet de Afsluitdijk de karakteristiek van een zeedijkprofiel behouden. Voor het materiaalgebruik gelden ook eisen vanuit de natuurbeschermingswetvergunning. Op het ondertalud wordt asphalt en met asphalt gepenetreerd breuksteen uitgesloten waardoor de foerageermogelijkheden voor steltlopers en grondeleenden behouden blijven en met het lokaal aanbrengen van zand of schelpen blijft een geschikt broedhabitat voor plevieren in stand. Op het boventalud is asphalt eveneens uitgesloten waardoor de karakteristieke zoutminnende vegetatie (onder meer zeekool en zeelathyrus) op het bovendeel van het buitentalud na de werkzaamheden terug kan komen. Op de bovenkant van een eventueel aan te brengen berm kan wel een asphaltbekleding worden aangebracht.

De eis geldt dat over de hele lengte van de Afsluitdijk een fietspad aanwezig blijft, net zoals nu het geval is. Dit fietspad bevindt zich ten noorden van de A7: op de huidige positie, hoger op het binnentalud of elders. In de oplossingsruimte is ruimte voor een (tweede) fietspad op gedeelten van het buitentalud. In juni 2014 hebben de regionale overheden besloten op twee delen van het buitentalud een tweede fietspad tot stand te brengen: tussen de Friese Kust tot aan de brug bij Kornwerderzand en tussen Den Oever en het Monument. Dit fietspad heeft een aanvullende recreatieve functie. De regionale overheden hebben het initiatief genomen voor de aanleg van deze twee aanvullende trajecten op de beide uiteinden van de Afsluitdijk. De realisatie wordt opgenomen in het rijkscontract voor de versterking van de Afsluitdijk.

Kornwerderzand-Friese kust

De hiervoor genoemde eisen zijn ook van toepassing voor het ontwerp van de versterking van het dijklichaam tussen Kornwerderzand en de Friese kust. Een verschil met het traject Den Oever – Kornwerderzand is wél dat er op het traject Kornwerderzand – Friese kust meer ruimte is tussen de A7 (het dwangpunt aan de binnenzijde van het dijklichaam) en de Waddenzee. Vanwege deze extra ruimte zijn er voor het traject Kornwerderzand – Friese kust meer variatiemogelijkheden voor een ontwerp.

Bijzonderheden bij Robbenplaat, het Monument, Breezanddijk

De algemene eisen zijn ook van toepassing op de knooppunten Robbenplaat, het Monument en Breezanddijk. Wel gelden enkele bijzondere omstandigheden. Voor Robbenplaat, het Monument en Breezanddijk zijn de onderstaande bijzonderheden vermeldenswaardig:

- bij Robbenplaat en Breezanddijk ligt er een voorland voor het dijklichaam dat bovendien nu nog niet verhard is. Mogelijk is een filterlaag nodig op het boventalud. De nieuwe bekleding op het ondertalud moet hier (deels) worden ingegraven;
- om erosie tegen te gaan op Robbenplaat (object 1.4.1) kan het nodig zijn om een erosiebestendige laag aan te brengen. Op Robbenplaat is hiertoe een verhoging van de bodem met maximaal 0,3 m toegestaan;

- bij het Monument (object 1.7) is geen aanpassing aan de helling aan de binnenzijde mogelijk, omdat de A7 direct aansluit op de teen van het binnentalud;
- de rijksbeschermd grenspaal (nr. 516535, object E004) op de provinciegrens, ten westen van Breezanddijk, wordt opgetild en later teruggeplaatst. Dit wordt geborgd via de omgevingsvergunning monumenten en het contract;
- de afrit op het buitentalud bij Breezanddijk (object 1.10), richting de werkhaven aan de Waddenzeezijde, wordt behouden. Het behoud van deze functie is geborgd in het contract;
- bij het Breezanddijkviaduct is geen aanpassing aan de helling van de binnenzijde mogelijk in verband met de ligging van de A7. Verhoging van de kruin is hier ook niet nodig omdat de kruin al op NAP + 10 m ligt.

Het geografische gebied

De oplossingsruimte voorziet in versterking van het dijklichaam in het gebied ten noorden van de zuidelijke asfaltrand van de A7 (de zuidelijke vluchtstrook is meegenomen in de oplossingsruimte) en in de berekende ruimte aan de noordzijde die nodig is voor een robuust dijkontwerp: zie de objectgrens van het dijklichaam in afbeelding 5.15. De objectgrens is eveneens opgenomen en geborgd in het rijksinpassingsplan.

De maximale hoogte van het dijklichaam is bepaald op NAP + 10 m. Dit is opgenomen in een lange strook op de verbeelding van het rijksinpassingsplan.

Voor Robbenplaat (object 1.4.1) geldt een maximale verhoging met 0,3 m ten opzichte van het huidige maaiveld. Deze verhoging maakt het mogelijk om erosiebestendige maatregelen te treffen.

Specifieke eisen

Voor de versterking van de Afsluitdijk gelden een aantal specifieke eisen, die hier kort worden opgesomd. De onderbouwing is in de voorafgaande paragrafen gegeven.

Ruimtelijke kwaliteit

Vanuit ruimtelijke kwaliteit zijn eisen gesteld die samenhangen met het behoud van het historische zeedijkprofiel. Het gaat om eisen voor de opbouw en de maatvoering van het profiel, voor het behoud van de continue strakke lijn en voor het materiaalgebruik van de bekleding van binnen en buitentalud. Deze eisen worden geconcretiseerd in het Esthetische Programma van Eisen, dat bindend onderdeel uitmaakt van het aanbestedingsdossier.

oplossingsruimte dijk - militair erfgoed

Voor het militair erfgoed op de dijk geldt dat:

- Gebouwde constructies van kazematten blijven behouden;
- Grondlichamen van kazematten na uitvoering van de versterkingswerkzaamheden waar mogelijk in oorspronkelijke toestand herstellen;
- Bij verwijderen van (onderdelen van) kazematten en tankversperringen wordt een bijzondere markering aangebracht zodat de monumenten in het ensemble herkenbaar blijven.



kazemat met grondwerk in oplossingsruimte dijk

behoud betonnen constructie

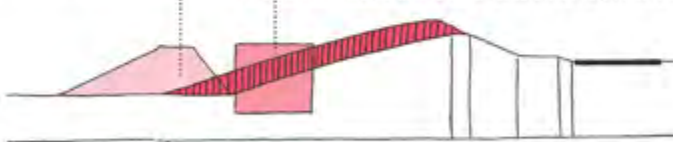
behoud of terugbrengen grondlichaam



kazemat met grondwerk en constructie in oplossingsruimte dijk

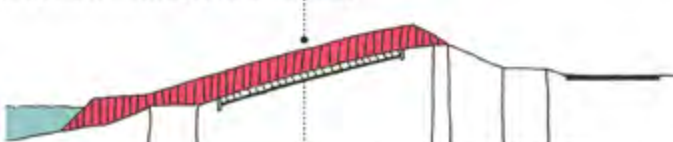
behoud of terugbrengen grondlichaam

behoud betonnen constructie + aanbrengen bijzondere markering



tankversperring in oplossingsruimte dijk

aanbrengen bijzondere markering op nieuw buitentalud



te verwijderen tankversperring

Afbeelding 5.18 Dijklichaam: visualisatie oplossingsruimte militair erfgoed

De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit uit het Masterplan die van toepassing zijn op het dijklichaam zijn:

- beleving karakteristiek zeedijkprofiel behouden en versterken;
- behoud van de strakke autonome lijn van de dijk met een uniform profiel;
- de hiërarchie van de hoofddijk, havendijken en dammen herkenbaar houden;
- overgangen tussen de taluds van de dijk, dammen en kunstwerken vloeiend vormgeven;
- beleving van de grootsheid van het waterlandschap aan weerszijden van de dijk behouden en versterken.
- buiten de knooppunten geen gebouwen en andere bouwwerken;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter.

Historische geografie/bouwkunde

Een aantal van de cultuurhistorische waarden, zoals die aanwezig zijn op of nabij het dijklichaam, kunnen niet behouden blijven. Voor het behoud van de basaltbekleding en de beide tankversperringen zijn geen eisen opgenomen, anders dan het aanbrengen van een eigentijdse verwijzing naar de tankversperringen. Wel behouden blijven alle kazematten en een deel van de grondlichamen. Deze zijn via de aanduiding op de verbeelding en in het voorschriften van het rijksinpassingsplan geborgd. De grondlichamen die niet als te behouden zijn aangeduid moeten na de uitvoering van de versterkingswerkzaamheden waar mogelijk in de oorspronkelijke toestand wordt hersteld. Dit is in de toelichting van het rijksinpassingsplan opgenomen en wordt als ontwerpeis in het contract met de toekomstige opdrachtnemer opgenomen. Op een dergelijke wijze is ook de zichtbaarheid van mitrailleurkazemat I op Robbenplaat geregeld. De grenspaal moet op de grens Noord-Holland en Friesland worden herplaatst.

Archeologie

De archeologische waarden binnen de oplossingsruimte bestaan uit een mogelijk wrak ten noorden van de Afsluitdijk en uit oorlogssporen. Voorafgaande aan de aanbesteding worden de aangeduide locaties nader onderzocht. Voor de oplossingsruimte gelden verder de wettelijke vereisten voor het omgaan met archeologische waarden en zijn geen nadere specifieke eisen gesteld.

Gebruiksfuncties

Binnen de oplossingsruimte voor het dijklichaam bij het Monument moet de aanleg van een nieuwe voetgangersbrug mogelijk zijn. De windturbine bij Den Oever moet worden behouden.

5.6 Effecten

In stap 1 is vastgesteld dat de oplossingsruimte voor het dijklichaam uit het Startdocument ten opzichte van de referentiesituatie een aantal negatieve effecten heeft. Deze zijn in stap 2 via optimalisering en inperking van de oplossingsruimte verkleind, zoals beschreven in paragraaf 5.5. Samengevat levert dat het beeld op van de effecten zoals dat is opgenomen in tabel 5.5. Hier zijn alleen de negatieve effecten in de gebruiksfase opgenomen. De negatieve effecten in de aanlegfase worden behandeld in hoofdstuk 11 van het MER. De effecten zijn gegroepeerd aan de hand van de thema's uit het beoordelingskader en de issues die in paragraaf 5.4 zijn behandeld. Voor de beoordeling is telkens de worst case genomen. Dit betekent voor stap 1 dat de slechtste score is genomen van de daar aanwezige varianten.

Tabel 5.5 Doorwerking aanscherpingen en optimalisaties op beoordeling effecten

thema	aspect	criterium	beoordeling in stap 1 van de oplossingsruimte tussen A7 en Waddenzee	beoordeling in stap 2 van de oplossingsruimte
natuur	Natuur-beschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	--	0/-
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	0/-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied beschermde en Rode lijstsoorten	-	0/-
landschap en cultuur-historie	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch-bouwkundige elementen	--	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	0/-
ruimtelijke kwaliteit			Geen beperkingen / sterke aantasting mogelijk	Behoud klassieke zeedijkprofiel

De effecten zijn kort samengevat als volgt:

- **natuurbeschermingswet.** De voor de waterveiligheid van het dijklichaam benodigde maatregelen kunnen leiden tot een uitbreiding van het dijklichaam in de Waddenzee. Aan het eind van stap 1 waren significante effecten op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Waddenzee niet op voorhand uitgesloten. In stap 2 is noodzakelijke ruimte voor een waterbouwkundig robuuste oplossing nader bepaald en is bezien in welke mate dit leidt tot effecten op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit heeft geleid tot de conclusie dat de oplossingsruimte geen significante negatieve effecten met zich mee brengt voor de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor zowel de oppervlakte als de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten heel beperkt negatief;
- **flora- en faunawet.** De uitsluiting van bouwafval op het boventalud laat rekolonisatie toe van zoutminnende planten zoals zeekool, zeevenkel en zeelathyrus (Rode lijstsoorten). Enige teruggang is niet uit te sluiten hetgeen leidt tot beperkt negatieve effecten;
- **historische geografie.** De optimalisering heeft niet geleid tot een andere oplossing voor de basaltbekleding van het buitentalud (historische geografie). De negatieve beoordeling is ongewijzigd;
- **historische bouwkunde.** Ten aanzien van de historische bouwkunde is de zeer negatieve beoordeling wat gematigd. Nog steeds moeten de beide tankversperringen op de dijk worden verwijderd of in het meest gunstige geval worden overlaagd. Volstaan wordt met een eigentijdse verwijzing. De oplossingsruimte is wel zodanig ingeperkt dat de betonnen constructies van de kazematten alle behouden blijven en -mogelijk in één geval met een eigentijdse verwijzing- zichtbaar moeten zijn als onderdeel van het ensemble van deze verdedigingslinie. Een deel van de aarden wallen rond kazematten worden gewijzigd;
- **archeologie.** De onzekerheid omtrent archeologische waarden (wrakken) in de Waddenzee ten noorden van de Afsluitdijk en oorlogssporen op het dijklichaam is beperkt tot enkele specifieke vindplaatsen waar nader onderzoek voorafgaande aan de werkzaamheden gaat plaatsvinden. Dit heeft geleid tot enige vermindering van het eerder aangegeven negatieve effect; Het archeologische proces is geborgd via de Monumentenwet. Uitgangspunt is hierbij behoud in situ. Omdat niet is uitgesloten dat de verwachte waarden verstoord gaan worden, wordt voorafgaande aan de uitvoering met nader onderzoek in beeld gebracht of de verwachte archeologische waarden in de Waddenzee en op het dijklichaam en Robbenplaat (Kok en Wijnen, 2013; 2014) aanwezig zijn, ze worden ingemeten en/of opgegraven. Waar onderzoek voorafgaande aan de uitvoering niet mogelijk is, zal archeologische begeleiding van de werkzaamheden plaatsvinden. Daarmee is behoud van waardevolle resten ex situ gegarandeerd;

- **ruimtelijke kwaliteit.** De grootste winst van de optimalisatie is aanwezig op het vlak van ruimtelijke kwaliteit. De oplossingsruimte aan het einde van stap 1 maakt varianten mogelijk die een grote inbreuk betekenen voor het kenmerkende zeedijkprofiel van de Afsluitdijk. Door eisen te stellen aan de kruin, talud en bekleding is –met alle veranderingen die het dijklichaam zal ondergaan- zeker gesteld dat het klassieke zeedijkprofiel behouden blijft.

Voor de uitvoeringseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van dit MER.

6 Versterking schutcomplex Den Oever

6.1 Inleiding

De luchtfoto (afbeelding 6.1) toont het schutcomplex Den Oever in de huidige situatie. Het schutcomplex heeft een functie voor de scheepvaart: zowel de beroepsvaart als de recreatievaart kan hier de Afsluitdijk passeren. Daarnaast is het schutcomplex onderdeel van de primaire waterkering. In de luchtfoto is dit met een rode lijn tot uitdrukking gebracht.



Afbeelding 6.1 Schutcomplex Den Oever in de huidige situatie

De schutsluis bij Den Oever bestaat uit een bovenhoofd en een benedenhoofd met daartussen de schutkolk. Het bovenhoofd is voorzien van deuren voor het schutten van schepen, die tevens deel uitmaken van de primaire kering. De havendammen zorgen ervoor dat schepen onder rustige omstandigheden het complex kunnen in- en uitvaren en ze beschermen de civieltechnische kunstwerken tegen zware golfslag.

In haar huidige staat en haar huidige vorm is de primaire waterkering niet hoog en stevig genoeg om in de komende decennia de vereiste bescherming te kunnen blijven bieden. Maatregelen zijn noodzakelijk, omdat er bij de veiligheidstoetsingen in 2006 en 2011 verschillende tekortkomingen zijn geconstateerd. Daarbij speelt zowel de stabiliteit als de hoogte van de voorhavendijken en de constructie van de schutsluis een rol. Om die reden moet het schutcomplex versterkt worden, opdat het tot ten minste halverwege deze eeuw voldoet aan de 1/10.000-eis.

Dit hoofdstuk beschrijft de oplossingsruimte die ter beschikking komt te staan voor de versterking van het schutcomplex Den Oever. Hoe de afbakening van deze oplossingsruimte is aangepakt, is terug te zien in de opbouw van dit hoofdstuk:

- in stap 1 van de planuitwerking zijn drie varianten voor de versterking van het schutcomplex uitgewerkt. Deze varianten zijn vervolgens beoordeeld en onderling vergeleken aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader. De beschrijving van de drie varianten en de resultaten van de beoordeling en vergelijking daarvan in stap 1 zijn opgenomen in paragraaf 6.2;
- bij de afronding van stap 1 is, op basis van de beoordeling en de consultatie van stakeholders en regionale partners, de keuze gemaakt de oplossingsruimte toe te snijden op een aanpak waarbij in de voorhaven, voor het bestaande sluishoofd van de schutsluis, een nieuwe keersluis wordt gebouwd en daarnaast de voorhavendijken worden versterkt: zie paragraaf 6.3;
- paragraaf 6.4 geeft een overzicht van de issues waarop de aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte met een nieuwe keersluis en versterkte voorhavendijken in stap 2 van de planuitwerking is toegespitst;
- het resultaat van stap 2 is de definitieve oplossingsruimte, weergegeven in paragraaf 6.5. De definitieve oplossingsruimte wordt beschreven in termen van de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp en de overige eisen waaraan de maatregelen minimaal moeten voldoen;
- de aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 is er hoofdzakelijk op gericht geweest de in stap 1 geïdentificeerde negatieve effecten van een nieuwe keersluis en versterking van de bestaande voorhavendijken te beperken of zelfs te voorkomen. In paragraaf 6.6 wordt toegelicht hoe deze vermindering van effecten bereikt wordt en wat de hierna nog resterende effecten zijn. Daarbij is paragraaf 6.6 toegespitst op de (resterende) effecten in de gebruiksfase. De versterking van het schutcomplex Den Oever heeft daarnaast effecten in de aanlegfase. Deze worden in hoofdstuk 11 beschreven, in samenhang met de effecten van de werkzaamheden aan de andere onderdelen van de Afsluitdijk.

6.2 Uitwerking en analyse varianten in stap 1

6.2.1 Varianten

In het Startdocument zijn drie manieren – drie varianten – beschreven waarmee het schutcomplex tot tenminste 2050 voldoet aan de 1/10.000-eis (zie afbeelding 6.2 tot en met 6.4). In stap 1 van de planuitwerking zijn deze varianten een slag concreter ingevuld. De basiskenmerken van de varianten zijn als volgt:

- variant A1: aanpassing van het bestaande bovenhoofd en versterking van de voorhavendijken;
- variant B1: bouw van een nieuwe keersluis (met een doorvaartopening van 14 m) pal vóór het bestaande bovenhoofd, wederom in combinatie met versterking van de voorhavendijken;
- variant C1: bouw van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde, die de huidige waterkerende functie van de sluisen en de voorhavendijken overneemt. Deze nieuwe keersluis krijgt twee doorvaartopeningen die even breed zijn als de doorvaartopeningen van de draaibruggen: twee maal 16 m.

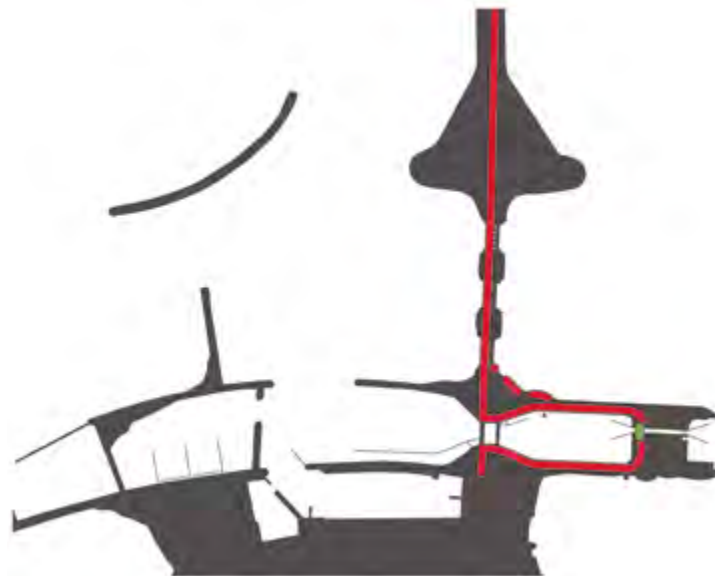
In alle drie de varianten zijn zogenoemde technische ruimten nodig, met installaties en voorzieningen voor het functioneren de sluisen. Deze technische ruimten zijn niet als onderscheidende kenmerken beschouwd bij de beoordeling in stap 1.

Variant A1: aangepast bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Deze variant voorziet in de aanpassing van het bestaande bovenhoofd van het schutcomplex Den Oever. In het bovenhoofd van de huidige schutsluis zijn twee constructies met puntdeuren aanwezig, die worden gebruikt ten behoeve van het schutproces. De buitenste constructie met puntdeuren doet tevens dienst als kerende constructie die worden gebruikt bij storm. Deze kerende constructie vormt onderdeel van de primaire waterkering en sluit aan op de voorhavendijken.

Het aangepaste bovenhoofd wordt van twee sets vloeddeuren voorzien, dit in tegenstelling tot de bestaande situatie, om aan de waterveiligheidseisen te voldoen. Eén van deze sets kan tevens voor het schutproces worden ingezet. Daarnaast komt er in het bovenhoofd een set lage schutdeuren (ebdeuren). Het aangepaste bovenhoofd krijgt dezelfde doorvaartbreedte als de bestaande schutsluis: 14 m.

De dijken langs de voorhaven in Den Oever worden op niveau gebracht om aan de waterveiligheidseisen te voldoen. Uitgangspunt daarbij is een overslagdebiet van circa 10 l/s/m bij de hydraulische randvoorwaarden voor 2050. De oostelijke en westelijke voorhavendijken (vanaf het bovenhoofd tot aan de tuimeldijk langs de A7) worden respectievelijk 1,5 m en 0,7 m verhoogd. Aan de oostzijde treedt in de huidige situatie overloop op, vandaar dat hier 0,8 m extra wordt verhoogd ten opzichte van de westzijde.

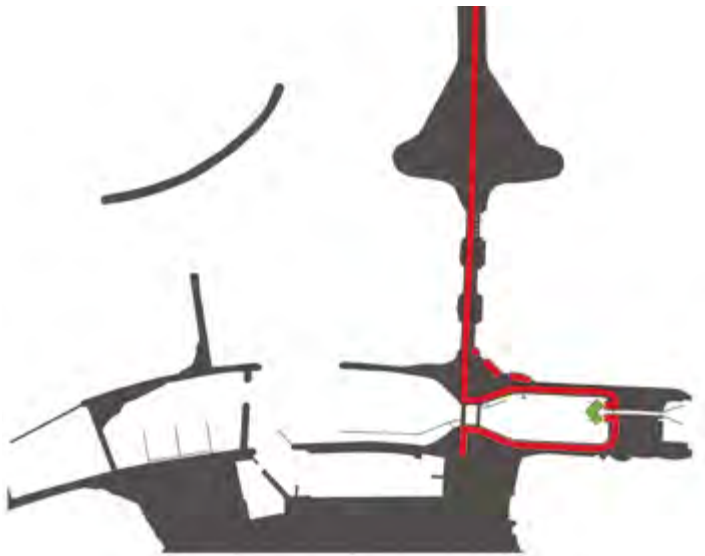


Afbeelding 6.2 Variant A1 Schutsluizen Den Oever, aanpassen bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Variant B1: nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Deze variant voorziet in de bouw van een geheel nieuwe keersluis ten noorden van het huidige schutcomplex in de voorhaven. De nieuwe constructie komt pal voor de bestaande schutsluis en heeft een doorvaartopening die even breed is als de schutkolk van de schutsluis: 14 m. De nieuwe keersluis vormt onderdeel van de primaire waterkering en neemt de huidige waterkerende functie van het bovenhoofd van de schutsluis over. De constructie wordt van twee sets vloeddeuren voorzien.

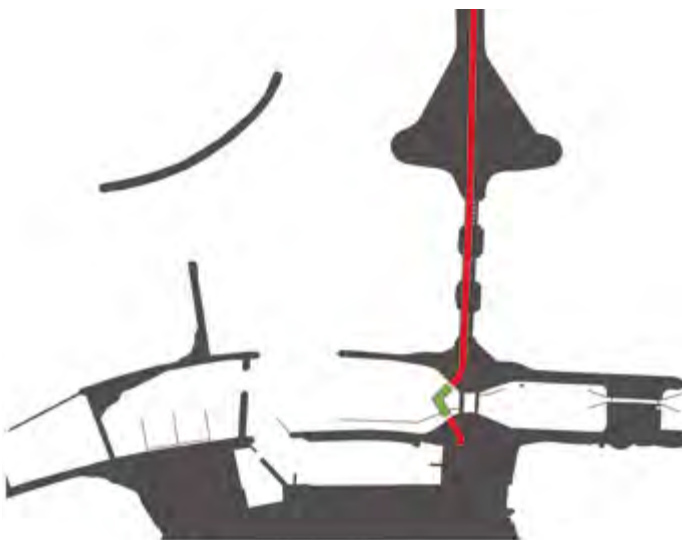
Net als in variant A1 worden de dijken langs de voorhaven op niveau gebracht om aan de waterveiligheidseisen te voldoen. De oostelijke en westelijke voorhavendijken langs de binnenhaven worden respectievelijk 1,5 m en 0,7 m verhoogd.



Afbeelding 6.3 Variant B1 Schutsluizen Den Oever, nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Variant C1: nieuwe keersluis Waddenzeezijde

Deze variant voorziet in de bouw van een geheel nieuwe keersluis met tweemaal twee sets vloeddeuren ten noorden van de A7 aan de Waddenzeezijde in de bestaande buitenhaven. Deze nieuwe keersluis vormt onderdeel van de primaire waterkering en neemt de huidige waterkerende functie van de schutsluis en de voorhavendijken over; deze hoeven dan ook niet aangepast te worden voor het keren van het water van de Waddenzee. De variant ligt ten noorden van de bestaande draaibruggen en heeft twee doorvaartopeningen die even breed zijn – 16 m elk – als de doorvaartopeningen ter plaatse van de draaibruggen. De keersluis sluit aan op de Afsluitdijk.



Afbeelding 6.4 Variant C1 Schutsluizen Den Oever, nieuwe keersluis Waddenzeezijde

Samenvatting kenmerken

In tabel 6.1 zijn de kenmerken van de varianten kort samengevat.

Tabel 6.1 Kenmerken varianten versterking schutcomplex Den Oever

	A1 aangepast bestaand bovenhoofd	B1 nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd	C1 nieuwe keersluis Waddenzeezijde
locatie	ten zuiden van de A7, op bestaand schutcomplex, bovenhoofdzijde	ten zuiden van de A7, in voorhaven, bovenhoofdzijde	ten noorden van de A7, buitenhaven, Waddenzeezijde
kerende constructie	vervanging huidig bovenhoofd inclusief puntdeuren; voorhavendijken op niveau brengen	nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd; voorhavendijken op niveau brengen	nieuwe keersluis
primaire waterkering	ligging primaire waterkering blijft gehandhaafd	ligging primaire waterkering blijft gehandhaafd	ligging primaire waterkering niet meer in voorhaven
voorhavendijken	verhogen voorhavendijken en overslagbestendig maken; verhoging is respectievelijk 1,5 m en 0,7 m voor de oostelijke en de westelijke voorhavendijk.	verhogen voorhavendijken en overslagbestendig maken; verhoging is respectievelijk 1,5 m en 0,7 m voor de oostelijke en de westelijke voorhavendijk.	geen aanpassing voorhavendijken
doorvaartbreedte keersluis	1 x 14 m (gelijk aan bestaande situatie)	1 x 14 m (gelijk aan bestaande situatie)	2 x 16 m (gelijk aan doorvaartopeningen brug)
overig	technische ruimten	technische ruimten	technische ruimten

Aanlegmethode

Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt. De primaire waterkering moet zijn waterkerende functie blijven vervullen, het verkeer moet grotendeels mogelijk blijven en de bereikbaarheid van de lokale gebruiksfuncties in het gebied moet gewaarborgd zijn.

Het behoud van de waterkerende functie leidt onder meer tot beperkingen in de tijd: niet werken in het stormseizoen. Het verkeer over de A7, het langzaam verkeer en met name de scheepvaart zullen hinder kunnen ondervinden door de werkzaamheden en de aanvoer van materialen.

In de variantenvergelijking is geen rekening gehouden met specifieke aanlegmethoden, aangezien verstoring en hinder in de aanlegfase op het niveau van de variantenvergelijking niet onderscheidend worden geacht. Wel is er per variant gekeken naar de uitvoeringsduur.

6.2.2 Beoordeling ontwerp en uitvoering

In stap 1 is vastgesteld dat met elk van de drie varianten voldaan kan worden aan het doel: een veilige, overslagbestendige waterkering tot 2050. Bij de andere thema's binnen het hoofdthema 'ontwerp en uitvoering' komt een aantal verschillen naar voren: zie tabel 6.2 en de toelichting daaronder.

Tabel 6.2 Varianten schutcomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op ontwerp en uitvoering

Thema	criterium	A1	B1	C1
Kosten	aanlegkosten	0	++	--
	levenscycluskosten (LCC) scope: kosten van aanleg en beheer & onderhoud voor de nieuw te bouwen keersluis en versterking voorhavendijken	-	++	-
	levenscycluskosten (LCC) areaal: kosten van aanleg en beheer & onderhoud voor het totale schutcomplex en versterking van de voorhavendijken	+	0	--
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud	0	-	-
Uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	0	-	-
	technische uitvoerbaarheid	-	0	0
juridische haalbaarheid	onthefing Flora en faunawet (aanleg)	-	-	-
	natuurbeschermingswetvergunning (aanleg)	-	-	-
	omgevingsvergunning monumenten*	-	-	0
draagvlak en regionale ambities	draagvlak	0	0	0/+
	regionale ambities	0	0	0
toekomstvastheid	toekomstvastheid	-	0	0

* Aan te vragen door te contracteren opdrachtnemer.

Kosten

Alle varianten voldoen aan het taakstellend budget. In tabel 6.2 is de raming van de gemiddelde investering over alle varianten heen als nul beoordeeld en zijn de afwijkingen van het gemiddelde met een + of - beoordeling aangeduid. Uit de raming blijkt het volgende:

- de aanleg van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde (variant C1) is de duurste variant. Dat komt doordat deze keersluis een veel bredere overspanning kent dan de andere varianten in de voorhaven (A1 en B1). De realisatie van de aanpassingen van het bestaande bovenhoofd (variant A1) is duurder dan de goedkoopste variant (B1). Vanwege de slechte staat van de huidige constructie moet deze bijna volledig worden gesloopt. Ook zijn in het kader van de Europese Machinerichtlijn aanpassingen nodig aan bediening en besturing en aan het benedenhoofd van de sluis;
- bij de levenscycluskosten is allereerst gekeken naar het totaal aan kosten voor de aanleg en het beheer & onderhoud van de maatregelen en voorzieningen die specifiek ten behoeve van de waterveiligheid gerealiseerd worden (LCC scope). Aanleg en beheer & onderhoud van een nieuwe keersluis in de voorhaven (B1) is het goedkoopst. Variant C1 is fors duurder vanwege de hoge aanlegkosten van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde. Variant A1 kent hoge LCC kosten omdat het aangepaste bovenhoofd onderdeel uitmaakt van de huidige constructie, die in haar geheel na 2050 vervangen moet worden. De investering in de aanpak van het bovenhoofd rendeert zodoende slechts gedurende beperkte tijd;
- bij de areaalbenadering van de levenscycluskosten (LCC areaal) is gekeken naar het totaal aan kosten voor de aanleg en het beheer & onderhoud van alle voorzieningen in het complete schutcomplex. Dit betekent dat bij de varianten B1 en C1 het beheer en onderhoud van de huidige schutsluis wordt toegevoegd. Bij variant A1 is dit hoe dan ook het geval, omdat de nieuwe keersluis onderdeel uit gaat maken van de huidige constructie. Hierdoor wordt de LCC van beide varianten B1 en C1 hoger terwijl de LCC van A1 niet wijzigt.

Beheer en onderhoud

In de nieuwe situatie moeten zowel het bestaande schutcomplex als de nieuw aan te brengen onderdelen onderhouden worden. Zowel het bestaande complex als de nieuw te realiseren onderdelen spelen daardoor een rol in de onderhoudsinspanning en de onderhoudskosten. Variant A1 (aanpassen bestaand bovenhoofd) is geïntegreerd met de huidige constructie en vervangt de eb- en vloeddeuren. Doordat de nieuwe onderdelen de waterkerende functie overnemen, wordt het bestaande onderhoud deels vervangen door het onderhoud van de nieuwe onderdelen. De nieuwe onderdelen vergen minder onderhoud dan de oudere te vervangen onderdelen, waardoor de beheer- en onderhoudskosten van het totale complex bij variant A1

niet toenemen (o). Door een nieuwe constructie voor het bestaande bovenhoofd te bouwen (varianten B1 en C1), moet, naast het beheer en onderhoud van de bestaande constructie, ook de nieuwe constructie onderhouden worden (-).

Uitvoerbaarheid

De uitvoering duurt het langst bij variant C1 (26 maanden). Deze variant heeft een breder sluisopening dan variant B1 (24 maanden) en kent daardoor meer werkzaamheden. De realisatie van variant A1, vergt de minste tijd (16 maanden). Variant A1 is de enige variant die binnen de referentieplanning valt. Deze variant is daarom neutraal beoordeeld op het criterium uitvoeringsduur (o). Varianten B1 en C1 zijn negatief beoordeeld (-).

Werken in de bestaande constructie, waarvan de huidige (fysieke) staat onduidelijk is, maakt variant A1 technisch risicovol qua uitvoering (-). Varianten B1 en C1 zijn minder risicovol en daarom neutraal (o) beoordeeld voor technische uitvoerbaarheid.

Juridische haalbaarheid

De beoordeling op de juridische haalbaarheid van de varianten voor het schutcomplex Den Oever heeft in stap 1 als doel om na te gaan of er varianten zijn die grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's met zich meebrengen (-) dan wel of er sprake is van juridische aandachtspunten (-) die in stap 2 een nadere beschouwing behoeven. Tegelijk maakt de beoordeling in stap 1 duidelijk of er vanuit het oogpunt van juridische haalbaarheid wezenlijke verschillen tussen de varianten zijn.

De scores in tabel 6.2 bij de criteria 'onthefing Flora- en faunawet' en 'Natuurbeschermingswetvergunning' hangen samen met de beoordeling van de effecten op de natuur die in paragraaf 6.2.5 worden toegelicht. Bij alle drie de varianten is in de aanlegfase sprake van mogelijke nadelige effecten voor de natuur. Dit brengt met zich mee dat er juridische aandachtspunten zijn in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet. De score '-' brengt dit tot uitdrukking. De scores in tabel 6.2 laten tevens zien dat geen enkele variant in stap 1 bij voorbaat als 'zeer risicovol' is aangemerkt. Bovendien, zo blijkt uit diezelfde scores, zijn er vanuit het oogpunt van het natuurbeschermingsregime, geen wezenlijke verschillen tussen de varianten.

De kazematten bij Den Oever zijn aangewezen als beschermd rijksmonument. Naar verwachting heeft de verhoging van de voorhavendijken (bij varianten A1 en B1) een effect op de beleefde en fysieke kwaliteit van het complex 'Stelling bij Den Oever'. Voor deze varianten zal bij de uitwerking van de maatregelen een afweging van het monumentenbelang moeten plaatsvinden die als onderbouwing dient voor de benodigde omgevingsvergunning monumenten. Dit juridische aspect is voor de varianten in de voorhaven (A1 en B1) een aandachtspunt, dat negatief beoordeeld is (-).

Draagvlak en regionale ambities

In stap 1 van de planuitwerking is naar voren gekomen dat vanuit het Masterplan Den Oever voor het realiseren van een Waddenpoort een lichte voorkeur bestaat voor de keersluis aan de Waddenzeezijde (variant C1). Variant C1 is daarom als licht positief (o/+) beoordeeld. Geen van de drie varianten maakt de regionale ambities onmogelijk. Tijdens de bouw van de keersluis is de doorvaart van de schutsluis langere tijd beperkt of gestremd. Voor een langdurige stremming bestaat geen draagvlak (zie verder Hoofdstuk 11).

Toekomstvastheid

Uitgangspunt bij de beoordeling op toekomstvastheid is dat het huidige sluiscomplex in 2050 aan het eind van de technische en economische levensduur is. Daarna moet de gehele constructie vervangen worden, inclusief het bovenhoofd. De aanpassingen aan dit bovenhoofd conform variant A1 gaan daarmee na 2050 verloren. Dit is negatief (-) beoordeeld. De losstaande constructies van een nieuwe keersluis voor het bovenhoofd (B1) of aan de Waddenzeezijde (C1) bieden wél perspectieven voor hergebruik na 2050.

6.2.3 Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase

Ten opzichte van de referentiesituatie hebben de varianten naar verwachting in de gebruiksfase geen effecten voor natuur en milieu: er is geen ruimtebeslag in beschermde gebieden of leefgebied van beschermde soorten. De enige effecten waarin de varianten zich duidelijk onderscheiden van de referentiesituatie liggen op het terrein van landschap en cultuurhistorie en recreatie: zie tabel 6.3.

Tabel 6.3 Varianten schutcomplex Den Oever: onderscheidende effecten bij de beoordeling in stap 1 voor de gebruiksfase

Thema	aspect	criterium	A1	B1	C1
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-
	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-	-
	historisch bouwkunde	verandering kwaliteiten historische bouwkundige elementen	-	-	0/-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	-	-
Gebruiksfuncties	recreatie	invloed op recreatieve kwaliteit	-	-	0

Landschap en cultuurhistorie

De cultuurhistorische kwaliteiten van de Afsluitdijk bestaan uit meer dan de wettelijk beschermde objecten (zoals de kazematten en sluiscomplexen) en structuren (zoals het beschermd dorpsgezicht van Kornwerderzand). Van belang is ook de samenhang van het sluiscomplex bij Den Oever. Oorlogsporen hebben aanvullend archeologische en cultuurhistorische betekenis. De samenhang van deze elementen is tot uitdrukking gebracht in zowel de beschrijving van de kernkwaliteiten cultuurhistorie (zie 3.5.2.) als het mede daarop gebaseerde Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In dit MER is deze samenhangende beschouwing van de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van het sluiscomplex opgenomen in de paragraaf over ruimtelijke kwaliteit (6.2.5). De afzonderlijke elementen zijn binnen het thema 'landschap en cultuurhistorie' apart beoordeeld, zoals hierna is weergegeven.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De varianten hebben een negatief effect op de ruimtelijk-visuele kenmerken (-). De aanblik/uitstraling van de voorhavendijken (variant A1 en B1) kan door ander materiaalgebruik negatief beïnvloed worden. Het toepassen van een harde bekleding zoals asfalt is bijvoorbeeld niet uitgesloten. Dit geldt ook voor de aansluiting van de keersluis aan Waddenzeezijde (variant C1), waardoor het basalt op de buitenhavendam geraakt wordt.

Een verhoging van de voorhavendijken en van de keerdeuren (variant A1 en B1) blokkeert het doorzicht door de sluis. De verhouding tussen de relatief hoge Afsluitdijk en de lage voorhavendijken ondergaat een negatief te beoordelen verandering.

Ingrepen aan de noordzijde van de Afsluitdijk (variant C1) hebben een negatief effect op de beleving en zichtlijnen van de buitenhaven. De nieuwe keersluis belemmert het zicht op de Waddenzee vanaf de open afritten van de brug.

Een technische ruimte kan, afhankelijk van de locatie, ook zichtlijnen beïnvloeden. Nabij het huidige bedieningsgebouw heeft de voorkeur.

Historische geografie

Eén van de schootsvelden van de driedubbele mitrailleurkazemat X (nr. 510368), aan de oostkant van het complex, is gericht op de schutsluis. De openheid van dit schootsveld wordt vrijwel geheel doorsneden door de noodzakelijke ophoging van de oostelijke voorhavendijk met 1,5 m of meer. Ook het schootsveld dat gericht is op de westelijke opgang van de brug wordt mogelijk aangetast. Bij mitrailleurkazemat XII (nr. 510366, op de westelijke strekdam naast de schutsluis) is het schootsveld gericht op de Zuiderhaven. De openheid van dit schootsveld wordt doorsneden met de noodzakelijke ophoging van de westelijke

voorhavendijk. Door de ophogingen worden de geschutsopeningen mogelijk overdekt of versperd, dit effect is beoordeeld bij de historische bouwkunde. Ook bij variant C1 treedt verstoring van het schootsveld van de kazemat op de oostelijke buitenhavendam op (driedubbele mitrailleurkazemat IX, nr. 510367). De doorsnijdingen van de schootsvelden en de invloed op de Stelling van Den Oever zijn negatief beoordeeld (-). Met name bij variant C1 is de plaatsing van technische ruimten een aandachtspunt, deze kunnen de openheid van schootvelden verminderen.

Historische bouwkunde

Ondanks de iets hogere ligging of ligging op afstand is het mogelijk dat de kazematten nabij de voorhaven vanwege de verhoogde voorhavendijken bij varianten A1 en B1 worden aangeaard (-). Bij het toepassen van variant C is het zeer waarschijnlijk dat de vuurtoren op de oostelijke buitenhavendam geraakt zal worden. Deze is echter al niet meer op zijn oorspronkelijke positie aanwezig en kan verplaatst worden. Met name bij variant C1 is er de mogelijkheid dat technische ruimtes het aanzicht op een kazemat gaan beïnvloeden. Dit is daarom licht negatief beoordeeld (o/-).

Archeologie

Rond de voorhaven en buitenhaven zijn naar verwachting restanten aanwezig uit WOII. Hier liggen mogelijk nog stellingen en schuttersputjes, mangaten, versperringen en dergelijke, die kunnen worden aangetast door ingrepen in en op de bodem. Bij varianten A1 en B1 bevinden zich meer locaties met mogelijke archeologische waarden dan bij variant C1. Omdat de waarden niet precies bekend zijn, is de beoordeling voor alle varianten negatief (-).

Gebruiksfuncties

Recreatie

Voor versterking van de voorhavendijken is mogelijk een uitbreiding aan de IJsselmeerszijde nodig. Bij de westelijke voorhavendijk betekent dit een ruimtebeslag in de Zuiderhaven. De Zuiderhaven wordt gebruikt voor watersport, waaronder pleziervaart, en in de winter voor schaatsen en ijszeilen. Permanent ruimtebeslag in de Zuiderzeehaven, en daarmee permanente ruimtebeperking voor de recreatieve functies, wordt daarom als negatief (-) beoordeeld voor varianten A1 en B1.

6.2.4 Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase

Tabel 6.4 geeft een overzicht van de geïnventariseerde (negatieve) effecten in de aanlegfase. Voor natuur zijn verschillende effecten van belang, maar deze zijn niet onderscheidend voor de varianten. Er zijn geen effecten te verwachten die van belang zijn voor verplichtingen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Voor duurzaamheid zijn de transportbewegingen en de energie voor het afgraven als gevolg van het respectievelijk aanbrengen en verwijderen van materiaal voor de keersluis van belang. Voor de gebruiksfuncties gaat het om de mate van verkeershinder, scheepvaarthinder en het effect op recreatie. Effecten op de woonfunctie worden niet verwacht. De uitvoeringsduur van de varianten beslaat 16, 24 en 26 maanden voor respectievelijk varianten A1, B1 en C1. De effecten die optreden tijdens de aanlegfase beslaan dus een aanzienlijke tijd.

Tabel 6.4 Varianten schutcomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op effecten tijdens de aanlegfase

thema	aspect	criterium	A1	B1	C1
natuur	Natuurbescher- mingswet 1998 (Nbw 98)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--	--	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-	-	-
duurzaamheid	materiaalgebruik	te verwijderen materiaal	--	-	--
		aan te brengen materiaal	-	-	-
gebruiksfunc- ties	verkeer	doorstroming verkeer op A7	-	-	-
	scheepvaart	invloed op de scheepvaart	--	--	-
	recreatie	invloed op de recreatieve kwaliteit	--	--	-

Natuur

Voor natuur kunnen voor alle varianten negatieve tot zeer negatieve effecten niet worden uitgesloten.

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

In de aanlegfase scoren de varianten in het kader van de Nbw 1998 negatief (-) vanwege mogelijke verstoring van soorten met een instandhoudingsdoel (zoals vogels, zeehonden en vissoorten). In hoofdstuk 11 is ingegaan op het totale effect van de stikstofdepositie.

Flora- en faunawet: overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Tijdens de aanlegfase kan door heiwerkzaamheden verstoring van de vaste rust- en zoogplaatsen van gewone zeehond optreden (--). Vanwege de verstoring van deze middels de Ffwet beschermde tabel 3-soort dient een ontheffing te worden aangevraagd. Door het gebruik van kunstlicht kan verstoring plaatsvinden van vleermuizen. Daarnaast kunnen door de werkzaamheden aan de voorhavendijk voortplantingsplaatsen en vaste rust- en verblijfplaatsen van rivieronderpad, bittervoorn en kleine modderkruiper (tijdelijk) verdwijnen, of niet meer als zodanig functioneren en kunnen tijdens heiwerkzaamheden eieren en/of larven worden gedood. Tijdens de (hei)werkzaamheden kunnen beschermde vissoorten, zoals houting, worden gedood of verwond of voortplantingsplaatsen worden verstoord. Ook voor deze tabel 2-soorten, en de tabel 3-soort houting, dient een ontheffing in kader van de Ffwet aangevraagd te worden. De rugstreep-pad kan zich tijdens de graafwerkzaamheden vestigen, ook is er risico op de aanwezigheid van nesten van broedende vogels zonder jaarrond beschermd nest.

EHS: verandering wezenlijke kenmerken en waarden

De werkzaamheden vinden buiten de EHS op land plaats. Wel is er tijdens de aanlegfase mogelijk sprake van externe werking. Tijdens de aanlegfase treedt er door de werkzaamheden aan het spuicomples bij Den Oever een tijdelijke, beperkte toename in verstoring door geluid op weidevogelgebied en EHS in Noord-Holland op. Deze verstoring is tijdelijk en beperkt. Bovendien treedt na afronding van de werkzaamheden volledig herstel op. Verder is er van een tijdelijke toename in stikstofdepositie sprake op de EHS van Noord-Holland en Friesland. Van een knelpunt met betrekking tot stikstof is in de huidige situatie geen sprake en de toenames zijn tijdelijk en gering. Er is sprake van enige, tijdelijke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in de aanlegfase (-).

Duurzaamheid

Materiaalgebruik

Voor alle drie de varianten worden materialen als grond, hout, beton en staal aangebracht en verwijderd. Het aanbrengen en verwijderen gaat gemoeid met transportbewegingen en energie voor bijvoorbeeld het afgraven. De varianten scoren daarom sowieso negatief. Vanwege het verwijderen van het bovenhoofd van

de schutsluis (A1), wordt variant A1 negatiever beoordeeld (--) dan variant B1 (-). Een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde vergt daarnaast meer af te graven grond, en is daarom tevens negatiever (--) beoordeeld dan variant B1. Qua hoeveelheid benodigd materiaal dat aangevoerd moet worden verschillende varianten niet. Ze zijn wat dat betreft allemaal negatief beoordeeld (-).

Gebruiksfuncties

Verkeer

Voor het verkeer over de A7 leidt de bouw van een nieuwe keersluis tot meer hinder, er zullen tijdens de aanlegfase rijstroken afgesloten worden. Hierdoor zal de doorstroming van het verkeer op piekdagen en bij calamiteiten vertragen (-). De bouw van de nieuwe keersluizen zal bovendien leiden tot langere brugopeningen en daarmee tot extra hinder voor het verkeer. Als gevolg van omvarende schepen zal er sprake zijn van extra (lange) brugdraaiingen bij Kornwerderzand. Daarentegen hoeven de bruggen op Den Oever niet gedraaid te worden, waardoor het verkeer daar door kan rijden.

Scheepvaart

Een belangrijk effect tijdens de aanlegfase betreft de hinder die de werkzaamheden veroorzaken. Specifiek voor de scheepvaart is van belang dat de bouw van een keersluis aan de Waddenzeezijde (C1) zodanig is te faseren dat het scheepvaartverkeer gedurende een groot deel van de aanlegfase doorgang kan blijven vinden, zij het soms met beperkingen (-). Zowel de aanpassing van het bestaande bovenhoofd (A1) als de bouw van een nieuwe keersluis pal voor het bovenhoofd (B1) heeft als consequentie dat het scheepvaartverkeer gedurende een groot deel van de aanlegperiode gestremd is en wordt omgeleid via Kornwerderzand (--).

Recreatie

De Zuiderhaven bij Den Oever wordt gebruikt als jachthaven en voor watersporters. In Den Oever zijn verder verschillende havens en bedrijven (horeca, winkels) die voor hun klandizie deels afhankelijk zijn van de gebruikers van de schutsluis bij Den Oever. De stremming van de schutsluis bij Den Oever heeft hoe dan ook zeer negatieve effecten voor watersporters en de aan watersport gerelateerde bedrijvigheid. Het effect van een stremming van de schutsluis van één of twee waterseizoenen is voor de varianten A1 en B1 als zeer negatief (--) beoordeeld bij Den Oever. Voor variant C1 is de hinder beperkter (-).

6.2.5 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

De inrichting van het sluiscomplex, waaronder de schutsluis met voorhaven is onderdeel van de beleving en de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk als geheel.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk legt de ruimtelijke kwaliteit van de spui- en schutsluizen uiteen in vijf onderdelen: de beleving van het waterbouwkundig icoon, waterlandschap, ecologische condities, toeristische attractie en duurzaamheid.

De sluiscomplexen maken onderdeel uit de totale civieltechnische ontwerp van de Afsluitdijk, dat als één samenhangend ensemble is vormgegeven. Voor de schutsluizen staat de beleving van het waterstaatkundig icoon voorop met de eenvoud en eenvormigheid en de overeenkomsten in ontwerp tussen het complex van de Stevinsluizen bij Den Oever en het complex van de Lorentzsluizen bij Kornwerderzand. Het streven naar het werkend in stand houden van de monumentale sluiscomplexen is in het Masterplan voor deze complexen een belangrijke richtlijn voor de ruimtelijke kwaliteit naast de vormgeving van de voorhavens als symmetrische ruimte die Waddenzee en IJsselmeer verbindt. Over de sluisdeuren heen moet het zicht op het waterlandschap behouden blijven. Functionele mechanismen moeten verhuld worden vormgegeven.

De beleefbaarheid van de werking van de sluizen draagt bij aan de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de Afsluitdijk. Van ecologische betekenis zijn de verbetering van de mogelijkheden voor vismigratie door de sluizen. Vanuit duurzaamheid is van belang dat de versterkingsmaatregel aanpasbaar is aan toekomstige omstandigheden.

Tegen de achtergrond van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is een beoordeling mogelijk van de varianten: zowel in bijdrage aan behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als naar discrepanties en risico's. Om een dubbel telling met ecologie, gebruiksfuncties en duurzaamheid te vermijden, zoomt deze beoordeling in op de (ruimtelijke) beleving van de verschillende varianten.

In aansluiting op het in hoofdstuk 5 centraal gestelde behoud van het zeedijkprofiel met de kenmerkende doorgaande strakke civieltechnische lijn, draagt met name variant C1 hieraan bij door de primaire waterkering recht te trekken. Bij varianten A1 en B1 is het van belang dat de voorhavens zo vormgegeven worden dat ze een symmetrische ruimte weergeven die de Waddenzee en IJsselmeer verbindt. Alle varianten zorgen voor het werkend in stand houden van het schutcomplex, waarbij variant C1 het complex geheel intact houdt, A1 het bovenhoofd wordt vervangen en bij B1 een nieuw bovenhoofd voor het bestaande complex wordt geplaatst. Het behoud van de herkenbaarheid van de overeenkomsten tussen de complexen bij Kornwerderzand en Den Oever zijn een aandachtspunt, omdat binnen de oplossingsruimten verschillen in keuzen mogelijk zijn.

6.3 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

Op basis van een overkoepelende variantenvergelijking is in stap 1 van de planuitwerking besloten hoe de oplossingsruimte in het geval van het schutcomplex Den Oever te begrenzen.

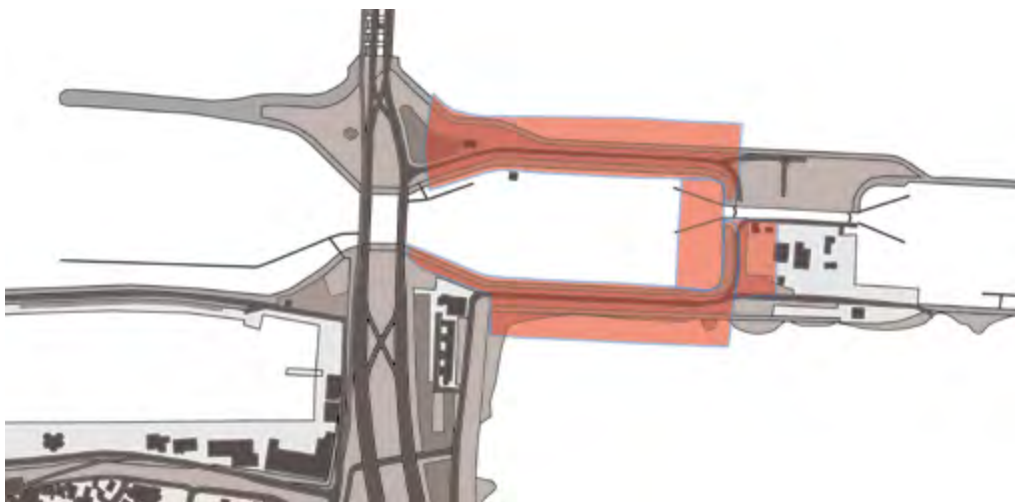
Een onderlinge vergelijking tussen weinig van elkaar verschillende variant A1 en variant B1, geeft voldoende aanleiding om variant A1 te laten afvallen. Een aanpassing van het bestaande bovenhoofd is technisch meer complex, brengt grotere (kostenverhogende) risico's met zich mee vanwege de onbekende technische staat van de huidige constructie en is minder toekomstvast dan variant B1.

Dit betekent dat de afweging hoe de oplossingsruimte in te perken, toegespitst kan worden op de vergelijking tussen varianten B1 en C1. Met uitzondering van het criterium 'kosten', geeft de vergelijking tussen variant B1 en variant C1 een beperkt voordeel aan variant C1 vanwege het minder wijzigen van een kazemat en geen effecten op recreatieve functies in de Zuiderhaven. Het verschil in kosten tussen beide varianten is echter substantieel en doorslaggevend voor de afweging. Een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde (variant C1) is onvermijdelijk veel duurder. Reden hiervoor is dat een nieuwe keersluis de twee

doorvaartopeningen bij de draaibrug moet afschermen en daarmee noodzakelijkerwijs veel breder is dan een nieuwe keersluis pal voor het bestaande bovenhoofd met slechts één sluisloek. Bij variant B1 kan met een geringere investering volstaan worden – eenvoudigweg omdat in dat geval een aanzienlijk kleinere nieuwe keersluis toereikend is. Daarom is aan deze variant de voorkeur gegeven.

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk vraagt, onder de richtlijnen ruimtelijke kwaliteit voor de spui- en schutsluizen, om de overeenkomst tussen de Stevinsluizen en de Lorentzsluizen herkenbaar te houden. Aangezien voor de Lorentzsluizen bij Kornwerderzand (hoofdstuk 7) de oplossingsruimte op een andere wijze wordt afgebakend dan voor de Stevinsluizen bij Den Oever, ontstaat een verschil tussen de beide complexen. Dit doet enige afbreuk aan overeenkomsten tussen deze complexen, zonder daarmee de herkenbaarheid als onderdeel van één groter ontwerp teniet te doen.

In afbeelding 6.5 is de begrenzing van de oplossingsruimte als resultaat van stap 1 globaal weergegeven. Daarmee laat afbeelding 6.5 zien wat het vertrekpunt is voor de verdere aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking. In deze tweede stap wordt, naast de keersluis en de voorhavendijken zelf, ook de locatie van de technische ruimten meegenomen.



Afbeelding 6.5 Verbeelding van de oplossingsruimte zoals begrensd bij de afronding van stap 1

6.4 Issues voor aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte

Inherent aan het werken met het concept 'oplossingsruimte' is dat de potentiële opdrachtnemers niet één concrete variant krijgen voorgelegd. In plaats daarvan wordt de toekomstige opdrachtnemer juist de ruimte geboden zelf een optimaal ontwerp te maken binnen de grenzen van een oplossingsruimte die gespecificeerd is door (1) de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp af te bakenen en (2) de overige eisen te formuleren waaraan de voorgenomen maatregelen minimaal moeten voldoen. In het geval van de versterking van het schutcomplex Den Oever dient de oplossing met een keersluis aan de Waddenzeezijde – zoals deze is uitgewerkt en beschouwd in stap 1 – als vertrekpunt. De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 spitst zich toe op vier thema's – issues. Deze issues komen voort uit de negatieve beoordelingen in stap 1, van de oplossing met een nieuwe keersluis pal voor het bestaande bovenhoofd en versterking van de voorhavendijken. Deze issues concentreren zich op de thema's landschap en cultuurhistorie, gebruiksfuncties (het aspect recreatie), aanleeffecten en ruimtelijke kwaliteit. In stap 2 is verkend of de negatieve effecten bij deze thema's kunnen worden beperkt of zelfs weggenomen door de fysieke ruimte in te perken en/of door aanvullende eisen te stellen.

Naast de vier hierboven genoemde issues hebben ook de thema's doelbereik, kosten, uitvoerbaarheid en juridische haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld in stap 1. Dat deze thema's in stap 2 niet als issue terugkeren, heeft de volgende redenen:

- bij de inperking en optimalisatie geldt als uitgangspunt dat de oplossingsruimte mogelijkheden biedt om aan de primaire doelstelling van het project, te weten waterveiligheid bieden, te voldoen. Dit is gecheckt door een referentieontwerp te maken dat past binnen de oplossingsruimte én dat voldoet aan de gestelde eisen voor waterveiligheid. Dit referentieontwerp wordt bewust niet beschreven, om de potentiële opdrachtnemers niet te sturen in hun ontwerpkeuzen en hun volop de ruimte te bieden en uit te dagen het ontwerp zelf te optimaliseren.
- kosten en uitvoerbaarheid vormen geen aanleiding om de oplossingsruimte verder in te perken. Immers, de potentiële opdrachtnemers zullen zich inspannen om op deze punten met een optimaal ontwerp tot een concurrerende aanbidding te komen.
- in het overzicht van de relevante issues voor stap 2 zijn de beoordelingen voor de juridische haalbaarheid niet meer apart vermeld, omdat deze juridische haalbaarheid samenhangt met de effecten op natuur en historische bouwkunde, die wél voorkomen in de issues die hieronder toegelicht worden.

Issue 1: landschap en cultuurhistorie

Uit stap 1 is naar voren gekomen dat de verbetering van de voorhavendijken effecten zullen veroorzaken voor aanwezige kazematten in relatie tot het militaire complex Stelling Den Oever, de schootsvelden en de rijksbeschermden betonnen constructies zelf. De verhoging heeft ook invloed op de beleving van de voorhavens, daarnaast raken de werkzaamheden gebieden met hoge trefkans voor archeologische waarden.

Landschap: ruimtelijk-visuele kenmerken

In stap 2 is onderzocht of de negatieve effecten op de ruimtelijk-visuele kenmerken, de zichtlijnen en de materialisatie, verzacht kunnen worden. Deze relevante eisen worden gesteld:

- de negatieve effecten op de zichtlijnen zouden kunnen ingeperkt door de hoogte van de keersluis te beperken tot de hoogte van de bruggen (brugdek ligt op circa NAP + 6,3 m). Bij het maken van het ontwerp van de keersluis is een belangrijk waterbouwkundig uitgangspunt de hoeveelheid water die bij een superstorm over de keersluis mag slaan. Die hoeveelheid ligt veel hoger dan de maximale overslag van het dijklichaam. Voor de kunstwerken is een overslag tot 100 l/s/m toegestaan, waarbij aangetoond moet worden dat de achterliggende constructies tegen dit overslagdebiet bestand zijn. Bij een dergelijke overslag kan de keersluis relatief laag blijven, maar wel hoger dan de bruggen, namelijk ten minste NAP + 6,6 m. Bij de keuze van een lage overslag van 10 l/s/m is een keersluis van maximaal NAP + 8,0 m nodig. De keuze over de overslag wordt niet gemaakt, maar als vrijheid aan de toekomstige opdrachtnemer meegegeven. In het rijksinpassingsplan is als gevolg hiervan een maximale hoogte NAP + 8,0 m aangehouden voor de keersluis;
- de hoogte van de voorhavendijken wordt in het rijksinpassingsplan beperkt tot maximaal NAP + 7 m. Daarmee zullen de voorhavendijken in ieder geval qua maatvoering ondergeschikt blijven aan het dijklichaam van de Afsluitdijk (zie ook onder issue 4: ruimtelijke kwaliteit);
- mede op basis van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk (zie issue 4) zijn in de toelichting van het rijksinpassingsplan het behoud benoemd van de basaltbekleding op de voorhavendijken aan de binnenzijde van de voorhavens en de grasbekleding aan de buitenzijde richting IJsselmeer. In het contract met de toekomstige opdrachtnemer zullen deze eisen terugkomen in het Esthetische Programma van Eisen.

Cultuurhistorie: historische geografie / bouwkunde

In stap 2 is onderzocht of en hoe de effecten voor de Stelling van Den Oever te verzachten zijn. In het rijksinpassingsplan wordt vastgelegd dat de betonnen constructie van de driedubbele mitrailleurkazemat X niet aangetast mag worden. Zowel de vrije ligging als de herkenbaarheid van de kazemat wordt daarmee behouden. Ter plekke van de kazemat kan de kruinverhoging door middel van een keermuur op afstand van de kazemat worden gehouden. Een eventuele aantasting van het grondlichaam wordt zo veel mogelijk hersteld. De aantasting van schootsvelden wordt geaccepteerd. Hiermee is de aantasting van het hele militaire complex tot een noodzakelijk minimum beperkt.

Archeologie

De kans op oorlogssporen op de Afsluitdijk is nader in beeld gebracht in een tweetal elkaar logisch opvolgende onderzoeken: een bureauonderzoek (Kok en Wijnen, 2013) en op basis daarvan een gerichte visuele inspectie (Kok en Wijnen, 2014). Binnen de oplossingsruimte zijn enkele locaties aangemerkt, waar op basis van de verwachtingen voor het aantreffen van oorlogssporen, nader onderzoek wordt aanbevolen. Het gaat om locaties aan de voorhaven van de Stevinssluisen bij Den Oever: diverse locaties op de oostelijke voorhavendijk en één locatie op de westelijke voorhavendijk. Dit nader onderzoek, bestaat uit het maken van proefsleuven en daarbij behorend onderzoek naar oorlogssporen. Ten behoeve van dit onderzoek is een Archeologisch programma van Eisen opgesteld, dat is goedgekeurd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. De uitvoering van het onderzoek zal plaatsvinden buiten het stormseizoen en voorafgaande aan de uitvoering van werkzaamheden aan de voorhavendijk. Daarbij zullen de archeologische waarden nader worden vastgesteld en zullen waar nodig maatregelen voor het veilig stellen of anderszins omgaan met deze waarden worden bepaald. De mogelijke vindplaatsen hebben geen gevolgen voor de afbakening van de oplossingsruimte.

Issue 2: recreatie

Een versterking van de westelijke voorhavendijk in de Zuiderhaven kan in het ergste geval leiden tot een ruimtebeperking voor de aanwezige recreatiefuncties. In stap 2 zijn geen extra maatregelen getroffen om dit effect te verminderen, omdat het ruimtebeslag deels onder water plaatsvindt en er voldoende ruimte over blijft om de recreatiefuncties te kunnen behouden. Ruimtebeslag in de voorhaven is minder wenselijk voor nautische veiligheid en beeldkwaliteit.

Issue 3: aanlegwerkzaamheden

De bouw van de keersluis kan negatieve effecten hebben op de aanwezige natuur (leefgebied, beschermde soorten, ecologische hoofdstructuur), kan leiden tot negatieve effecten op duurzaamheid (te verwijderen en aan te brengen materiaal) en heeft tijdelijk gevolgen voor gebruiksfuncties (doorstroming A7, stremming scheepvaart).

Zoals al eerder is aangegeven worden de effecten van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van de Afsluitdijk in hun onderlinge samenhang gezien. Hoofdstuk 11 bevat het integrale overzicht van de oplossingsruimte voor de aanlegfase. In dat overzicht is ook meegenomen welke maatregelen getroffen worden om nadelige effecten van de aanleg van de nieuwe keersluis bij Den Oever te beperken.

Issue 4: ruimtelijke kwaliteit

De werkwijze met een oplossingsruimte biedt vrijheid aan de toekomstige opdrachtnemer om kwaliteit en kosten goed af te wegen bij het vinden van de maatregelen voor de versterking van de schutsluis. De fysieke begrenzing van het rijksinpassingsplan biedt nog tal van mogelijkheden om aan de waterbouwkundige eisen te voldoen. De maatregelen moeten echter niet alleen aan waterbouwkundige eisen voldoen. De bijzondere historische context (zie ook onder cultuurhistorie) en de iconische status van de Afsluitdijk maken dat ook andere eisen ten aanzien van het ontwerp gelden. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft met 'richtlijnen' nader zicht op de aard van de eisen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie (zie onder issue 1). De analyse in het Masterplan leidt voor de keersluis bij Den Oever tot vormgevingsprincipes en uitwerkingen voor de nieuwe constructie van de keersluis en de aansluiting op de bestaande constructie. Voor de voorhaven geldt de eis van behoud van symmetrie, die eis geldt ook voor het profiel bij de ophoging van de voorhavendijken. Een eventueel hoogteverschil in de kruinhoogte van de westelijke en oostelijke voorhavendijk moet zo onzichtbaar mogelijk wordt opgelost in de westelijke bocht van de voorhaven.

De voor de Stevinssluisen geldende kenmerken van de sluiscomplexen en de daarmee samenhangende 'richtlijnen ruimtelijke kwaliteit' in het Masterplan zijn opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. De minister van Infrastructuur en Milieu is bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan. De opname in de toelichting van het rijksinpassingsplan brengt met zich mee dat de minister in haar rol van initiatiefnemer van het project Afsluitdijk deze richtlijnen ruimtelijke kwaliteit ook bij de opdrachtverlening aan de toekomstige opdrachtnemer zal hanteren. In het contract komen deze richtlijnen terug in de vorm van een toegespitst Esthetische Programma van Eisen. De hoogtebeperking van de voorhavendijken en de nieuwe keersluis zijn opgenomen als maximale bouwhoogten in het rijksinpassingsplan.

6.5 Oplossingsruimte

In de afbeeldingen 6.6 en 6.7 is de oplossingsruimte voor de keersluis Den Oever (schematisch) weergegeven, zoals deze eruitziet na inperking en optimalisatie. Een toelichting op de oplossingsruimte volgt hieronder.

Het object

In deze paragraaf wordt beschreven welke maatregelen nodig zijn. De waterbouweisen en de eis vanuit de scheepvaartfunctie worden aan de toekomstige opdrachtnemer meegegeven als technische eisen in het contract.

Keersluis

De keersluis wordt ontworpen op een levensduur tot 2100. Het is namelijk mogelijk om met geringe meerkosten kunstwerken een langere ontwerplevensduur mee te geven dan tot ten minste 2050. Doordat de keersluis constructief los staat van de huidige schutsluis, kan de huidige schutsluis halverwege deze eeuw vervangen of aangepast worden, zonder dat dit invloed heeft op de keersluis. Dit is, net als de aanpak van het dijklichaam, ingegeven door adaptief deltamanagement.

Omdat de keersluis ontworpen wordt op een levensduur tot 2100, moet bij het ontwerp uitgegaan worden van de waterstanden en golfcondities onder de maatgevende (1/10.000-)omstandigheden in 2100. Bij maatgevende omstandigheden geldt een maximum overslagdebiet van 100 l/s/m. Daarbij is van belang dat de achterliggende constructies (huidige schutsluis) tegen het overslagdebiet bestand zijn. Bij elk overslagdebiet boven de 10 l/s/m moet dit aangetoond worden door de opdrachtnemer. Is dit niet aantoonbaar het geval, en wordt toch geopteerd voor een overslagdebiet van meer dan 10 l/s/m, dan moet het ontwerp voorzien in extra maatregelen om de stabiliteit van de achterliggende constructies te garanderen.

De keersluis krijgt een doorvaartbreedte van ten minste 14 m en een doorvaartdiepte van maximaal NAP - 4,40 m, gelijk aan de huidige breedte en drempelhoogte van de achterliggende schutsluis. De keersluis wordt exact in het verlengde van de huidige sluiscolk gepositioneerd (zie afbeelding 6.7) en kent geen hoogtebeperkingen voor doorvarende schepen. De keersluis kan worden uitgevoerd als enkele of als dubbele kering. Het is aan de toekomstige opdrachtnemer om daarin een keuze te maken, onder de voorwaarde, dat voldaan wordt aan de gestelde eisen voor waterveiligheid. De minimale maatvoering van de doorvaartopening is vastgelegd in het rijksinpassingsplan.

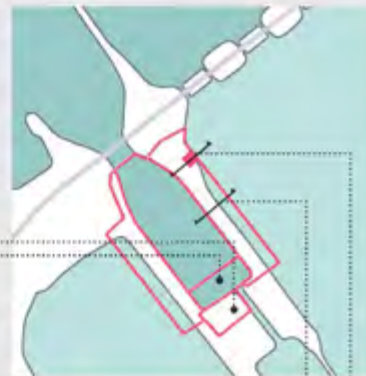
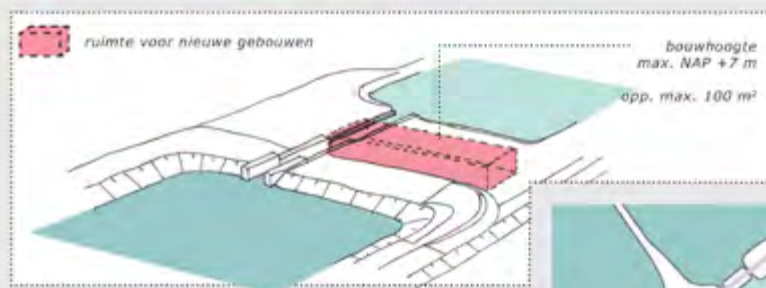
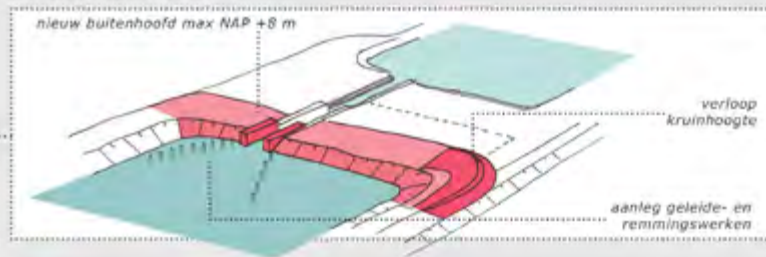


nr.	object	nr.	object
1.1/1.2	voorhavendijken	3.1	nieuwe keersluis en aansluitingen op de voorhavendijken
4.2	voorhaven (geleide- en remmingswerken)	6.5.1	Sluiskolkkade (toegangsweg voorhaven)
6.5.2	toegangsweg schutsluis Den Oever	7.1	bedieningsgebouw
7.7	zoekgebied technische gebouwen	A##	overige functies
werkgrens	zie hoofdstuk 11	bestemming	zoutwaterafvoersysteem/vispassage

Afbeelding 6.6 Schutcomplex Den Oever: te reserveren ruimte voor de versterking van de primaire waterkering

oplossingsruimte schutsluis - versterking Den Oever

versterking schutsluis



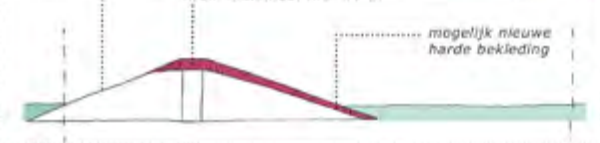
ophoging voorhavendijken

1. voorhavendijk zonder kazemat

behoud basaltbekleding

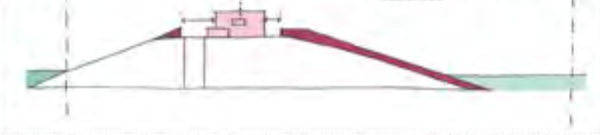
kruin maximaal NAP +7 m

mogelijk nieuwe harde bekleding



2. voorhavendijk met kazemat

behoud vrije ligging kazemat



Afbeelding 6.7 Schutcomplex Den Oever: verbeelding oplossingsruimte

De aansluitingen op de voorhavendijken passen grotendeels binnen de ruimte voor object 3.1, de keersluis. In de aansluitingen zijn maatregelen nodig ter voorkoming van een grondwaterstroom tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. Een kwelscherm gaat dit tegen.

Voor de keersluis zijn deels nieuwe technische ruimten nodig binnen 250 m van de keersluis (object 7.7 in afbeelding 6.6), deels kan hiervoor het huidige bedieningsgebouw van de schutsluis gebruikt worden. Voor

de keersluis zullen geleidewerken en remmingswerken aangelegd moeten worden, deels ook in de voorhaven buiten het gereserveerde vlak voor de keersluis (zie bijvoorbeeld afbeelding 6.7, versterking schutsluis).

Voorhavendijken

Net als bij het dijklichaam van de Afsluitdijk worden ook de voorhavendijken ontworpen op een levensduur tot 2050. Bij het ontwerp wordt daarom uitgegaan van de maatgevende omstandigheden in 2050, en dus niet 2100 zoals bij de nieuwe keersluis. Met dezelfde redeneerlijn als het dijklichaam, wordt voor de voorhavendijken ook een overslagdebiet van circa 10 l/s/m gehanteerd.

Beide voorhavendijken moeten verhoogd worden tot minimaal het niveau dat nodig is om de maatgevende waterstand te keren, en met enige extra hoogte daar bovenop in verband met golfoverslag. Doordat de golven in maatgevende omstandigheden tegen de oostelijke voorhavendijk hoger oplopen dan tegen de westelijke (vanwege de windrichting), is de minimale hoogte voor de oostelijke voorhavendijk ook hoger dan die van de westelijke. De oostelijke en westelijke voorhavendijken krijgen daarmee respectievelijk een minimale hoogte van NAP + 6,70 m en NAP + 5,65 m. De maximale hoogte in het rijksinpassingsplan is NAP + 7,0 m.

Vanuit technisch oogpunt is de enige voorwaarde voor het toe te passen materiaal dat aangetoond kan worden dat met dit materiaal de voorhavendijken adequaat versterkt kunnen worden.

Het geografische gebied

In deze paragraaf wordt aangegeven welke geografisch gebied en welke hoogtematen in het rijksinpassingsplan worden vastgelegd. Dit is weergegeven in afbeelding 6.6.

Het gebied dat beschikbaar is voor de bouw van de keersluis ligt direct ten noorden van de huidige schutsluis in de voorhaven (objectgrens 3.1 in afbeelding 6.6). In het voorhavenbassin is beperkt ruimte beschikbaar voor de keersluisconstructie en het bijbehorende grondlichaam aan weerszijden. De maximale hoogte van de constructie van de keersluis is maximaal NAP + 8,0 m, welke een overslagdebiet toelaat van circa 10 l/s/m NAP. In het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is aangegeven dat de aansluitingen van het grondlichaam op de keersluis even hoog moeten zijn. Het hoogteverschil zal in de zuidelijke bochten van de voorhaven opgeheven moeten worden. De hoogte van de aansluitingen op de voorhavendijken is maximaal NAP + 7 m.

Om de voorhavendijken is een contour getrokken, waarbinnen de versterking van de voorhavendijken mag plaatsvinden. Een verbreding in de richting van de voorhaven wordt uitgesloten. De versterking mag de voor de scheepvaart beschikbare ruimte in de voorhaven niet verkleinen en de positie van de huidige basalttaluds aan de voorhavenzijde moeten gehandhaafd worden. Uitbreiding aan de IJsselmeerzijde is mogelijk tot aan de grens van de kernzone: circa 20 m het IJsselmeer in, gerekend vanaf de huidige positie van de stortsteenberm aan IJsselmeerzijde. In het rijksinpassingsplan is voor de maximale hoogte van de dijken NAP + 7 m aangehouden.

De voorhaven is in het rijksinpassingsplan opgenomen omdat hier een geleidewerk aangelegd zal moeten worden dat aansluit op de keersluis. De eisen hieraan worden geborgd in het contract.

Voor de technische gebouwen die benodigd zijn voor de bediening en besturing van de keersluis is een zoekgebied opgenomen (object 7.7 in afbeelding 6.6). De maximale oppervlakte van de gebouwen bedraagt 100 m², dit is vastgelegd in het rijksinpassingsplan. In het rijksinpassingsplan is vastgelegd dat de hoogte maximaal reikt tot NAP + 7,5 m.

Specifieke eisen

Naast de technische objecteisen en geografisch gebied en hoogtematen die worden geborgd in het rijksinpassingsplan, zijn er aanvullende eisen mogelijk vanuit cultuurhistorie, gebruiksfuncties of beeldkwaliteit. De borging van deze punten is minimaal in het contract opgenomen, soms ook in het rijksinpassingsplan of vergunningen.

Ruimtelijke kwaliteit

Voor het ontwerp gelden specifieke eisen voor ruimtelijke inpassing. De hoofdprincipes staan vermeld in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In de toelichting van het rijksinpassingsplan is vermeld dat het Masterplan de kaders bevat waaraan rijk en regio zich verbinden bij de uitwerking van alle plannen binnen het gebied van de Afsluitdijk.

De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit uit het Masterplan die van toepassing zijn op het schutcomplex Den Oever zijn:

- de hiërarchie van de hoofddijk, havendijken en dammen herkenbaar houden;
- overgangen tussen de taluds van de dijk, dammen en kunstwerken vloeiend vormgeven;
- overeenkomst Stevinsluizen en Lorentzsluizen blijft herkenbaar;
- functionele mechanismen verhuld vormgeven;
- voorhavens vormgeven als symmetrische ruimtes die Waddenzee en IJsselmeer verbinden;
- de samenhang binnen het militaire systeem en met het waterbouwkundige systeem herkenbaar houden;
- de poortwerking van knooppunten versterken als contrast met het weidse waterlandschap;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- nieuwe bouwwerken versterken het waterbouwkundig icoon door spectaculaire eenvoud;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter;
- de materialisering blijft onder weerbarstige omstandigheden van goede kwaliteit;
- bebouwing op afstand van de dijk gaat visueel op in het landschap.

Uit het Masterplan volgen specifieke vormgevingseisen voor de nieuwe constructie en de aansluiting op de bestaande constructie, de aansluiting op de voorhavendijken en de voorhavendijken. De voorhavendijken moeten qua profiel en materiaal zo veel mogelijk overeenkomen met de niet versterkte dammen, basaltbekleding op het binnentalud blijft behouden of wordt gerepareerd, grasbekleding komt terug op de kruin en de bovenkant van het talud. Een eventueel hoogteverschil in de kruinhoogte van de westelijke en oostelijke voorhavendijk moet zo onzichtbaar mogelijk wordt opgelost in de westelijke bocht van de voorhaven, deze sluiten op gelijke hoogte op de keersluis. De keersluis moet zo strak mogelijk aansluiten op de bestaande schutsluis en in materialisatie duidelijk te onderscheiden zijn van de bestaande constructie.

Historische geografie/bouwkunde

Voor maatregelen op de oostelijke voorhavendijk geldt als beperking dat zowel de vrije ligging als de herkenbaarheid van de driedubbele mitrailleurkazemat X behouden moet blijven, zie afbeelding 6.7. De borstwering en (voormalige) geschutsopeningen dienen volledig zichtbaar te blijven. Ter plekke van de kazemat kan de kruinverhoging door middel van een keermuur op afstand van de kazemat worden gehouden. In het rijksinpassingsplan wordt het bouwwerk in de regels en op de verbeelding beschermd.

Gebruiksfuncties

De wegen op de voorhavendijken dienen als onderhouds- en ontsluitingsweg en ondersteunen daarmee de waterveiligheids- en scheepvaartfunctie. In de nieuwe situatie moet deze ondersteuning ook geboden worden. Daarom dienen na de versterking/verhoging van de voorhavendijken aan beide zijden opnieuw toegangswegen aanwezig te zijn. De (asfalt)verharding van deze toegangswegen levert overigens tevens een bijdrage aan de erosiebestendigheid van de kruinen van de voorhavendijken. Voor de wegen zelf is een breedte van 4,65 m nodig, terwijl aan weerszijden 0,5 m beschikbaar moet zijn als uitwijkmogelijkheid. In totaal komt de te realiseren kruinbreedte daarmee uit op minimaal 5,65 m.

Aan (en door) de oostelijke voorhavendijk wordt een zoutwaterafvoervoorziening aangelegd (object A019), die als doel heeft verzilt water uit het IJsselmeer terug te voeren naar de Waddenzee. De versterking van de oostelijke voorhavendijk moet zodanig ontworpen en gerealiseerd worden dat het functioneren van deze zoutwaterafvoervoorziening niet belemmerd wordt.

Het is van belang dat de uitstroom van gemaal Leemans (object A014 in afbeelding 6.6) kan blijven functioneren. Dit kan door de in- en uitstroom te verlengen.

6.6 Effecten

In stap 1 is vastgesteld dat de referentie uitwerking in de vorm van variant B1 ten opzichte van de referentiesituatie een aantal negatieve effecten heeft, die in stap 2 via optimalisering en inperking van de oplossingsruimte zijn verkleind. Samengevat levert dat het beeld op dat is opgenomen in tabel 6.5. Hier zijn alleen de negatieve effecten in de gebruiksfase opgenomen. De negatieve effecten in de aanlegfase worden behandeld in hoofdstuk 11 van het MER.

Tabel 6.5 Doorwerking aanscherpingen en optimalisaties op beoordeling effecten

thema	aspect	beoordeling in stap 1 van variant B1	beoordeling in stap 2 van oplossingsruimte
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	-	0/-
	historisch geografie	-	-
	historische bouwkunde	-	0/-
	archeologie	-	0/-
gebruiksfuncties	recreatie	-	-
ruimtelijke kwaliteit	ruimtelijke kwaliteit	niet rechte trekken primaire waterkering, symmetrie van de voorhaven aandachtspunt	optimalisaties vanuit Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

- **ruimtelijk-visuele kenmerken.** De effecten zijn verzacht, omdat de voorhavendijken in ieder geval qua maatvoering ondergeschikt zullen blijven aan het dijklichaam en het basalt in de voorhaven blijft behouden of wordt teruggebracht. De zichtlijn door de sluis heen zal door de ophoging iets afnemen;
- **historische geografie.** Het negatieve effect is gehandhaafd. De openheid van schootsvelden van kazemat X wordt doorsneden door de ophoging van de voorhavendijken;
- **historische bouwkunde.** De betonnen constructies van alle militaire objecten blijven behouden. Het grondlichaam bij kazemat X mag tijdelijk worden aangetast, maar deze wordt waar mogelijk hersteld. Het effect is licht negatief;
- **archeologie.** Het archeologische proces is geborgd via de Monumentenwet. Uitgangspunt is hierbij behoud in situ. Omdat niet is uitgesloten dat de verwachte waarden verstoord gaan worden, wordt voorafgaande aan de uitvoering met nader onderzoek in beeld gebracht of de verwachte archeologische waarden (Kok en Wijnen, 2013; 2014) aanwezig zijn, ze worden ingemeten en/of opgegraven. Waar onderzoek voorafgaande aan de uitvoering niet mogelijk is, zal archeologische begeleiding van de werkzaamheden plaatsvinden. Daarmee is behoud van waardevolle resten ex situ gegarandeerd;
- **recreatie.** Negatieve beoordeling blijft gehandhaafd. Ondanks de ruimtebeperking, blijft er voldoende ruimte over om de recreatiefuncties te behouden;
- **ruimtelijke kwaliteit.** Beoordeling wordt neutraal. De oplossingsruimte voldoet aan het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk en is daarmee geoptimaliseerd voor ruimtelijke kwaliteit of maakt deze optimalisaties mogelijk.

Voor de uitvoeringseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van dit MER.

7 Versterking schutcomplex Kornwerderzand

7.1 Inleiding

De luchtfoto (afbeelding 7.1) toont het schutcomplex Kornwerderzand in de huidige situatie. Het schutcomplex heeft een functie voor de scheepvaart: zowel de beroepsvaart als de recreatievaart kan hier de Afsluitdijk passeren. Daarnaast is het schutcomplex onderdeel van de primaire waterkering. In de luchtfoto is dit met een rode lijn tot uitdrukking gebracht.



Afbeelding 7.1. Schutcomplex Kornwerderzand in de huidige situatie

Het sluishoofd bij Kornwerderzand bestaat uit een bovenhoofd en een benedenhoofd. In het sluishoofd bevinden zich naast elkaar twee schutsluizen. Het sluishoofd is voorzien van eb- en vloeddeuren en stormvloeddeuren. De havendammen zorgen ervoor dat schepen onder rustige omstandigheden het complex kunnen in- en uitvaren en ze beschermen de civieltechnische kunstwerken tegen zware golfslag.

In haar huidige staat en haar huidige vorm is de primaire waterkering niet hoog en stevig genoeg om in de komende decennia de vereiste bescherming te kunnen blijven bieden. Maatregelen zijn noodzakelijk, omdat er bij de veiligheidstoetsingen in 2006 en 2011 verschillende tekortkomingen zijn geconstateerd. Daarbij speelt zowel de stabiliteit als de hoogte van de voorhavendijken en de constructie van de schutsluizen een rol. Om die reden moet het schutcomplex versterkt worden, opdat het tot ten minste halverwege deze eeuw voldoet aan de 1/10.000-eis.

Dit hoofdstuk beschrijft de oplossingsruimte die ter beschikking komt te staan voor de versterking van het schutcomplex Kornwerderzand. Hoe de afbakening van deze oplossingsruimte is aangepakt, is terug te zien in de opbouw van dit hoofdstuk:

- in stap 1 van de planuitwerking zijn drie varianten voor de versterking van het schutcomplex uitgewerkt. Deze varianten zijn vervolgens beoordeeld en onderling vergeleken aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader. De beschrijving van de drie varianten en de resultaten van de beoordeling en vergelijking daarvan in stap 1 zijn opgenomen in paragraaf 7.2;
- bij de afronding van stap 1 is, op basis van de beoordeling en consultatie van stakeholders en regionale partners, de keuze gemaakt de oplossingsruimte toe te snijden op een aanpak waarbij er aan de Waddenzeezijde een nieuwe keersluis wordt gebouwd: zie paragraaf 7.3.
- paragraaf 7.4 geeft een overzicht van de issues waarop de aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte met een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde in stap 2 van de planuitwerking is toegespitst;
- het resultaat van stap 2 is de definitieve oplossingsruimte, weergegeven in paragraaf 7.5. De definitieve oplossingsruimte wordt beschreven in termen van de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp en de overige eisen waaraan de maatregelen minimaal moeten voldoen;
- de aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 is er hoofdzakelijk op gericht geweest de in stap 1 geïnventariseerde negatieve effecten van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde te beperken of zelfs te voorkomen. In paragraaf 7.6 wordt toegelicht hoe deze vermindering van effecten bereikt wordt en wat de hierna nog resterende effecten zijn. Daarbij is paragraaf 7.6 toegespitst op de (resterende) effecten in de gebruiksfase. De versterking van het schutcomplex Kornwerderzand heeft daarnaast effecten in de aanlegfase. Deze worden in hoofdstuk 11 beschreven, in samenhang met de effecten van de werkzaamheden aan de andere onderdelen van de Afsluitdijk.

7.2 Uitwerking en analyse varianten in stap 1

7.2.1 Varianten

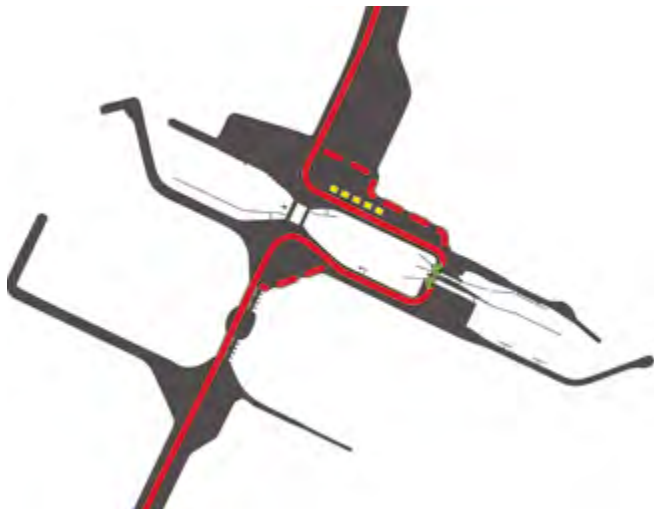
In het Startdocument is aangegeven dat er drie manieren – drie varianten – zijn om te bewerkstelligen dat het schutcomplex tot tenminste 2050 voldoet aan de 1/10.000-eis (zie afbeelding 7.2 tot en met 7.4). In stap 1 van de planuitwerking zijn deze varianten een slag concreter ingevuld. De basiskenmerken van de varianten zijn als volgt:

- variant A: aanpassing van het bestaande bovenhoofd en versterking van de voorhavendijken;
- variant B: bouw van een nieuwe keersluis (met twee doorvaartopeningen van 14 m en 9 m breed) pal vóór het bestaande bovenhoofd, wederom in combinatie met versterking van de voorhavendijken;
- variant C: bouw van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde, die de huidige waterkerende functie van de sluisen en de voorhavendijken overneemt. Deze nieuwe keersluis krijgt twee doorvaartopeningen die even breed zijn als de doorvaartopeningen van de draaibruggen: twee maal 16 m.

In alle drie de varianten is het in beginsel mogelijk de buitenhavendammen (aan de Waddenzeezijde) te verhogen en versterken. Dit levert mogelijk een bijdrage aan de waterkerende functie. Bovendien moet bij elke oplossing rekening gehouden worden met de plaatsing van de zogenoemde technische ruimten waarin installaties en voorzieningen voor het bedrijven en bedienen van de sluisen kunnen worden opgesteld. Buitenhavendammen en technische ruimten zijn niet als onderscheidende kenmerken beschouwd bij de beoordeling in stap 1.

Variant A: aangepast bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Deze variant voorziet in de aanpassing van het bestaande bovenhoofd van het schutcomplex. In het bovenhoofd van de huidige schutsluisen zijn in totaal drie sets puntdeuren aanwezig: twee sets worden gebruikt ten behoeve van het schutproces, één set vloeddeuren wordt alleen gebruikt bij storm. Deze kerende constructie vormt onderdeel van de primaire waterkering en sluit aan op de voorhavendijken. Het aangepaste bovenhoofd neemt de functie van het huidige bovenhoofd over. Het aangepaste bovenhoofd wordt van twee sets vloeddeuren voorzien. Eén van deze sets kan tevens voor het schutproces worden ingezet. Daarnaast komt er in het bovenhoofd een set lage schutdeuren (ebdeuren). Het aangepaste bovenhoofd krijgt dezelfde doorvaartbreedtes als de bestaande schutsluisen: 14 m en 9 m.



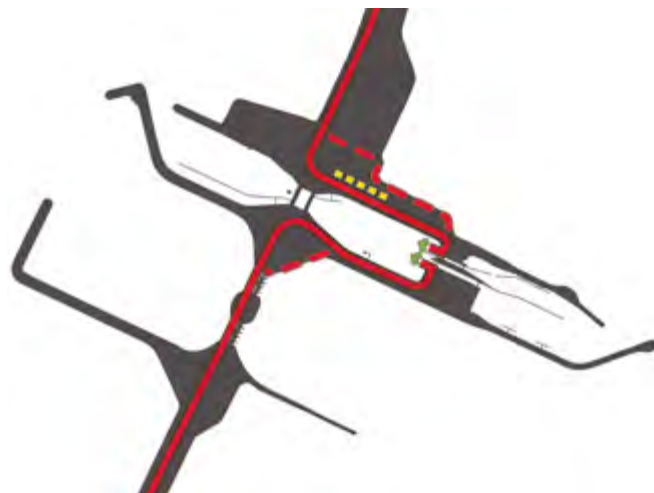
Afbeelding 7.2 Variant A1 Schutsluizen Kornwerderzand, aangepast bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

De dijken langs de voorhaven in Kornwerderzand worden op niveau gebracht om aan de waterveiligheidseisen te voldoen. De oostelijke voorhavendijk wordt met een betonnen balk met 0,5 m verhoogd. Op deze verhoging wordt bij extreme situaties een flexibele (demontabele) waterkering aangebracht om de golfoverslag te verminderen. Hierbij is als uitgangspunt een overslaghoeveelheid van maximaal 1 l/s/m gehanteerd. Voor de dijken aan de westzijde van de voorhaven zijn twee opties beschouwd. Bij de eerste optie wordt de bestaande dijk verhoogd met circa 0,5-1,0 m. Deze optie dient in de effectbeoordeling als hoofdvariant. Ook is de optie beschouwd waarin geen verhoging wordt toegepast aan de westzijde. Dit zal leiden tot overslag over dit traject, maar gezien de maatgevende windrichting tijdens extreme situaties (west tot noordwest) blijft de directe golfaanval dan beperkt.

Variant B1: nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Deze variant voorziet in de bouw van een geheel nieuwe keersluis ten noorden van het huidige schutcomplex in de voorhaven. De nieuwe constructie ligt pal voor de twee bestaande schutsluizen en heeft twee doorvaartopeningen die even breed zijn als de schutkolken van afzonderlijke schutsluizen: 14 m en 9 m. De keersluis vormt onderdeel van de primaire waterkering en neemt de waterkerende functie van de bovenhoofden van de schutsluizen over.

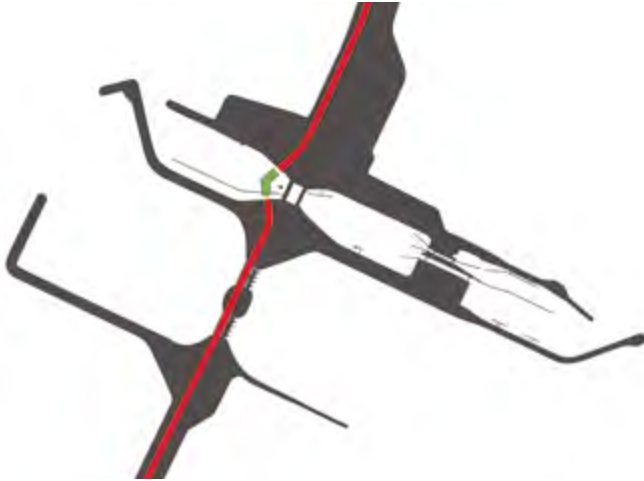
De dijken langs de voorhaven in Kornwerderzand worden op niveau gebracht om aan de waterveiligheidseisen te voldoen. Dat gebeurt op dezelfde manier als in variant A1: een betonnen balk met daarop een demontabele kering op de oostelijke voorhavendijk, en een verhoging van de westelijke voorhavendijk (of het achterwege laten daarvan en overslag in extreme situaties accepteren).



Afbeelding 7.3 Variant B1 Schutsluizen Kornwerderzand, nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd en versterking voorhavendijken

Variant C1: nieuwe keersluis Waddenzeezijde

Deze variant voorziet in de bouw van een geheel nieuwe keersluis ten noorden van de A7 aan de Waddenzeezijde in de buitenhaven.



Afbeelding 7.4 Variant C1 Schutsluizen Kornwerderzand, nieuwe keersluis Waddenzeezijde

Deze nieuwe keersluis vormt onderdeel van de primaire waterkering en neemt de huidige waterkerende functie van de schutsluizen en de voorhavendijken over. De variant ligt ten noorden van de bestaande draaibruggen en heeft twee doorvaartopeningen die gelijk zijn aan de doorvaartopeningen (beide doorvaartopeningen zijn 16 m) ter plaatse van de draaibruggen. De keersluisconstructie sluit aan op de Afsluitdijk.

Samenvatting kenmerken

In tabel 7.1 zijn de kenmerken van de varianten kort samengevat.

Tabel 7.1 Kenmerken voor de versterkingsvarianten schutcomplex Kornwerderzand

	A1 aangepast bestaand bovenhoofd	B1 nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd	C1 nieuwe keersluis Waddenzeezijde
locatie	ten zuiden van de A7, op bestaand schutcomplex, bovenhoofdzijde	ten zuiden van de A7, in voorhaven, bovenhoofdzijde	ten noorden van de A7, buitenhaven, Waddenzeezijde
kerende constructie	vervanging huidig bovenhoofd inclusief puntdeuren; 2 m hogere deuren; voorhavendijken op niveau brengen	nieuwe keersluis voor bestaand bovenhoofd; 2 m hogere deuren; voorhavendijken op niveau brengen	nieuwe keersluis; 2 m hogere deuren
primaire waterkering	ligging primaire waterkering blijft gehandhaafd	ligging primaire waterkering blijft gehandhaafd	ligging primaire waterkering niet meer in voorhaven
voorhavendijken	verhoging westelijke voorhavendijk (0,5 - 1,0 m) en overslagbestendig maken; verhoging oostelijke voorhavendijk (0,5 m) en demontabele keermuur, maximale overslag 1 l/s/m	verhoging westelijke voorhavendijk (0,5 - 1,0 m) en overslagbestendig maken; verhoging oostelijke voorhavendijk (0,5 m) en demontabele keermuur, maximale overslag 1 l/s/m	geen aanpassing voorhavendijken
doorvaartbreedte keersluis	1 x 14 m en 1 x 9 m (gelijk aan bestaande situatie)	1 x 14 m en 1 x 9 m (gelijk aan bestaande situatie)	2 x 16 m (gelijk aan doorvaartopeningen brug)
overig	verhogen buitenhavendammen; technische ruimten	verhogen buitenhavendammen; technische ruimten	verhogen buitenhavendammen; technische ruimten

Aanlegmethode

Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt. De sluis moet als onderdeel van de Afsluitdijk zijn waterkerende functie blijven vervullen, het verkeer moet grotendeels mogelijk blijven en de bereikbaarheid van de lokale gebruiksfuncties in het gebied moet gewaarborgd zijn.

Het behoud van de waterkerende functie leidt onder meer tot beperkingen in de tijd: niet werken in het stormseizoen. Het verkeer over de A7, het langzaam verkeer en de scheepvaart zullen hinder kunnen ondervinden door de werkzaamheden en de aanvoer van materialen.

In de variantenvergelijking is geen rekening gehouden met specifieke aanlegmethoden, aangezien verstoring en hinder in de aanlegfase op het niveau van de variantenvergelijking niet onderscheidend worden geacht. Wel is er per variant gekeken naar de uitvoeringsduur.

7.2.2 Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid

In stap 1 is vastgesteld dat met elk van de drie varianten voldaan kan worden aan het doel: een veilige, overslagbestendige waterkering tot 2050. Bij de andere thema's binnen het hoofdthema 'ontwerp en uitvoering' zijn er in een aantal gevallen verschillen: zie tabel 7.2 en de toelichting daaronder.

Tabel 7.2 Varianten schutcomplex Kornwerderzand: beoordeling in stap 1 op ontwerp en uitvoering

thema	criterium	A1	B1	C1
kosten	aanlegkosten	0	0	0
	levenscycluskosten (LCC) scope: kosten van aanleg en beheer & onderhoud van de nieuwe voorzieningen ten behoeve van de waterveiligheid	--	++	+
	levenscycluskosten (LCC) areaal: kosten van aanleg en beheer & onderhoud voor het totale schutcomplex	0	0	0
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud	0	-	-
uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	0	-	-
	technische uitvoerbaarheid	-	0	0
juridische haalbaarheid	onthefing Flora en faunawet (aanleg)	-	-	-
	natuurbeschermingswetvergunning (aanleg)	-	-	-
	omgevingsvergunning monumenten*	-	-	-
draagvlak en regionale ambities	draagvlak	--	--	0
	regionale ambities	-	-	-
toekomstvastheid	toekomstvastheid	-	0	0

* Aan te vragen door te contracteren opdrachtnemer.

Kosten

Alle varianten voldoen aan het taakstellend budget. In tabel 7.2 is de raming van de gemiddelde investering over alle varianten heen als nul beoordeeld en zijn de afwijkingen van het gemiddelde met een + of - beoordeling aangeduid. Bij de kosten voor aanleg en beheer & onderhoud speelt het volgende:

- de aanlegkosten van een keersluis liggen in dezelfde orde van grootte (0). De aanleg van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde (variant C1) is wel iets duurder dan de aanleg van een nieuwe keersluis in de voorhaven en versterking van de voorhavendijken (variant B1). Dat komt doordat de keersluis aan de Waddenzeezijde een bredere constructie is vanwege de bredere doorvaartopeningen. De realisatie van de aanpassingen van het bestaande bovenhoofd (variant A1) is nog wat duurder dan de goedkoopste variant (B1). Vanwege de slechte staat van de huidige constructie moet deze bijna volledig worden gesloopt. Ook zijn in het kader van de Europese Machinerichtlijn aanpassingen nodig aan bediening en besturing en aan het benedenhoofd van de sluis;

- bij de levenscycluskosten is, om te beginnen, gekeken naar het totaal aan kosten voor de aanleg en het beheer & onderhoud van de maatregelen en voorzieningen die specifiek worden gerealiseerd voor de waterveiligheid. Dit zijn de levenscycluskosten scope. Aanleg en beheer & onderhoud van een nieuwe keersluis in de voorhaven (B1) is het goedkoopst (++); aanleg en beheer & onderhoud van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde (C1) is wat duurder (+) en de aanpassing van het bestaande bovenhoofd conform variant A1 is significant duurder (--). Dat komt onder meer doordat het aan te passen bovenhoofd van variant A1 onderdeel uitmaakt van de huidige constructie, die in haar geheel na 2050 vervangen moet worden. De investering in de aanpak van het bovenhoofd rendeert zodoende slechts gedurende beperkte tijd. Dit is een verschil met de nieuwe keersluizen van de varianten B1 en C1, die in beide gevallen ontworpen zijn op een levensduur tot 2100;
- bij de levensduurkosten is daarnaast een areaalbenadering gehanteerd. Hierbij is gekeken naar het totaal van aanleg en beheer & onderhoud van alle voorzieningen in het complete schutcomplex. Dit betekent dat nu ook bij de varianten B1 en C1 het beheer en onderhoud van de huidige schutsluis is meegenomen. Vanuit die optiek zijn de verschillen tussen de varianten kleiner (o). Variant C1 blijft het duurst en variant A1 komt het laagste uit.

Beheer en onderhoud

Voor variant A1 blijft het principe van de constructie ongewijzigd en zo ook het aantal onderdelen. Het aantal deuren en het bewegingswerk is gelijk aan de bestaande situatie en zo ook het beheer en onderhoud hieraan (o). De varianten B1 en C1 krijgen bij het bestaande beheer en onderhoud ook het beheer en onderhoud van de nieuwe keersluis. Varianten B1 en C1 scoren daarom negatief op beheer en onderhoud (-).

Uitvoerbaarheid

De uitvoering duurt het langst voor variant C1 (26 maanden), omdat deze de grootste constructie kent. Realisatie van variant B1 duurt circa 24 maanden. Realisatie van variant A1, de kleinste constructie, vergt de minste tijd (20 maanden). Bij alle varianten duurt de realisatie langer dan is aangegeven in de referentieplanning, maar omdat dit bij variant A1 slechts 1 maand scheelt, is deze variant alsnog neutraal (o) beoordeeld. B1 en C1 zijn negatief beoordeeld (-) op het criterium uitvoeringsduur. De verschillen in uitvoeringsduur zijn overigens bij de varianten voor het schutcomplex Kornwerderzand minder groot dan bij de varianten voor het schutcomplex Den Oever, omdat er in het geval van Kornwerderzand bij alle varianten gewerkt wordt aan constructies met twee doorvaartopeningen. Het verschil in maatvoering tussen de varianten A1 en B1 enerzijds en variant C1 anderzijds is bij Kornwerderzand aanzienlijk kleiner dan bij Den Oever.

Hoewel variant A1 sneller te realiseren is, zijn er ook meer risico's vanuit technisch oogpunt. Werken in de bestaande constructie, waarvan de huidige (fysieke) staat onduidelijk is, maakt variant A1 technisch risicovol qua uitvoering (-). Varianten B1 en C1 zijn minder risicovol en daarom neutraal (o) gescoord op technische uitvoerbaarheid.

Juridische haalbaarheid

Net als bij het dijklichaam (hoofdstuk 5) en het schutcomplex Den Oever (hoofdstuk 6) heeft de beoordeling op de juridische haalbaarheid van de varianten voor het schutcomplex Kornwerderzand in stap 1 als doel om na te gaan of er varianten zijn die grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's met zich meebrengen (--), dan wel of er sprake is van juridische aandachtspunten (-) die in stap 2 een nadere beschouwing behoeven. Tegelijk maakt de beoordeling in stap 1 duidelijk of er vanuit het oogpunt van juridische haalbaarheid wezenlijke verschillen tussen de varianten zijn.

De scores in tabel 7.2 bij de criteria 'onthefing Flora- en faunawet' en 'Natuurbeschermingswetvergunning' hangen samen met de beoordeling van de effecten op de natuur die in paragraaf 7.2.5 worden toegelicht. Bij alle varianten is in de aanlegfase sprake van mogelijke nadelige effecten voor de natuur. Dit brengt met zich mee dat er juridische aandachtspunten zijn in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet. De score '-' brengt dit tot uitdrukking. De scores in tabel 7.2 laten tevens zien dat geen enkele variant in stap 1 voorbaat als 'zeer risicovol' is aangemerkt. Bovendien, zo blijkt uit diezelfde scores, zijn er vanuit het oogpunt van het natuurbeschermingsregime, geen wezenlijke verschillen tussen de varianten.

De schutsluizen van Kornwerderzand zijn aangewezen als beschermd monument, evenals de kazematten en tankversperring. Bovendien is het gebied aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Binnen deze context moeten de werkzaamheden voor de keersluis worden beoordeeld op de mogelijkheden een omgevingsvergunning monumenten te verkrijgen. Dit is voor alle varianten een aandachtspunt, hetgeen met de score ‘-’ tot uitdrukking is gebracht. Bijzondere aandacht behoeft variant A1, waarin het bestaande bovenhoofd, onderdeel van het beschermde monument, deels wordt gesloopt.

Draagvlak en regionale ambities

Uit het participatieproces (met inbegrip van stakeholderbijeenkomsten) blijkt dat er bij omwonenden weinig draagvlak is voor oplossingen die zich concentreren op de voorhaven (de varianten A1 en B1). Aanpassingen in de voorhaven tasten het beschermde dorpsgezicht aan, kunnen het vrije zicht op het IJsselmeer belemmeren en geven hinder tijdens de aanlegfase. Daarom zijn de varianten A1 en B1 zeer negatief gewaardeerd (-) op het criterium draagvlak.

De regionale overheden en marktpartijen hebben de ambitie om met grote schepen de Afsluitdijk te kunnen passeren. De huidige doorvaartbreedte ter hoogte van de brug (twee doorvaartopeningen van elk 16 m breed) en bij de sluisen (waarvan de breedste een doorvaartopening van 14 m heeft) achten zij in dat opzicht onvoldoende. Alle varianten zijn gebaseerd op handhaving van de bestaande doorvaartbreedtes en blokkeren daarmee de mogelijkheid om in de toekomst – door aanpassingen aan sluis en bruggen – in de ambitie van de regio te voorzien. Om deze reden zijn alle drie de varianten negatief gewaardeerd (-) op het criterium regionale ambities.

Toekomstvastheid

Uitgangspunt bij de beoordeling op toekomstvastheid is dat het huidige sluiscomplex in 2050 aan het eind van de technische en economische levensduur is. Daarna moet de gehele constructie vervangen worden, inclusief het bovenhoofd. De aanpassingen aan dit bovenhoofd conform variant A1 gaan daarmee, zoals hierboven al is aangegeven, na 2050 verloren; vandaar de score ‘-’ in tabel 7.2. De losstaande constructies van een nieuwe keersluis voor het bovenhoofd (B1) of aan de Waddenzeezijde (C1) bieden wél perspectieven voor hergebruik na 2050.

7.2.3 Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase

Ten opzichte van de referentiesituatie worden in de gebruiksfase voor natuur en milieu geen effecten verwacht van de varianten: er is geen ruimteslag in beschermde gebieden of leefgebied van beschermde soorten. Uitgaande van een flexibele, demontabele kering bovenop de bestaande voorhavendijk, is er vrijwel geen effect op het woongenot voor de bewoners in Kornwerderzand. De enige effecten waarin de varianten zich duidelijk onderscheiden van de referentiesituatie liggen op het terrein van landschap en cultuurhistorie: zie tabel 7.3.

Tabel 7.3 Varianten schutcomplex Kornwerderzand: onderscheidende effecten bij de beoordeling in stap 1 voor de gebruiksfase

thema	aspect	criterium	A1	B1	C1
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-
	historisch geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historische bouwkundige elementen	--	--	--
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	-	-

Landschap en cultuurhistorie

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De varianten hebben een negatief effect op de ruimtelijk-visuele kenmerken (-). De aanblik/uitstraling van de voorhavendijken (variant A1 en B1) kan door ander materiaalgebruik negatief beïnvloed worden. Bijvoorbeeld is het toepassen van een harde bekleding zoals asfalt niet uitgesloten. Dit geldt ook voor de aansluiting van de keersluis aan Waddenzeezijde (variant C1), waardoor het basalt op de buitenhavendammen geraakt wordt.

Een verhoging van de voorhavendijken en van de keerdeuren (variant A1 en B1) blokkeert het doorzicht door de sluis en het zicht vanuit de woningen. De voorhavendijken worden door de verhoging tevens minder ondergeschikt aan de Afsluitdijk. Ingrepen aan de noordzijde van de Afsluitdijk (variant C1) hebben een negatief effect op de beleving en zichtlijnen van de buitenhaven. De nieuwe keersluis belemmert het zicht op de Waddenzee vanaf de op- en afritten van de brug. Een verhoging van de buitenhavendammen maakt deze minder ondergeschikt aan de Afsluitdijk, maar er is geen reden om uit te gaan van een ontwerp waarbij de hoogte van de dammen gelijk wordt aan de huidige hoogte van het dijklichaam (circa NAP + 7,5 m). Technische gebouwen kunnen worden geplaatst op het huidige terrein of nabij het dijklichaam, waardoor er vrijwel geen invloed zal zijn op de zichtlijnen.

Historische geografie

De Stelling van Kornwerderzand is beschermd via de aanwijzing als beschermd dorpsgezicht. De 2 meter hogere keerdeuren en verhoogde voorhavendijken bij varianten A1 en B1 zullen schootsvelden van kazematten op de westelijke voorhavendijk verstoren (kazematten IV, V, VI; nr. 516500, 516501, 516502). Bij variant C1 treedt verstoring van het schootsveld van de kazemat op de westelijke buitenhavendam (kanonkazemat II, nr. 516498) en van de Duitse kanonkazemat op (nr. 516514). Er is een kans dat technische gebouwen de schootsvelden zullen raken, maar er zijn goede mogelijkheden om dit te vermijden. Alle varianten zijn negatief beoordeeld (-).

Historische bouwkunde

Bij variant A1 zal de monumentale schutsluis worden gewijzigd. Het is daarnaast waarschijnlijk dat meerdere kazematten op de verhoogde voorhavendijken bij varianten A1 en B1 worden aangeaard (kazematten IV, V, VI). Verder leidt de verhoging van de oostelijke voorhavendijk tot een (beperkte) verstoring op de beleving van het gehele complex. De aansluiting van de keersluis aan de Waddenzeezijde (C1) kan ook leiden tot aanaarding van kazematten (kanonkazemat II; Duitse kanonkazemat). Daarnaast is in alle varianten ophoging van de buitenhavendam mogelijk. Dit leidt tot negatieve effecten op mitrailleurkazemat I (nr. 516497) en een tankversperring (nr. 516518) op de buitenhavendam, waarbij de laatste helemaal kan verdwijnen onder de ophoging. Als een technisch gebouw dicht bij een kazemat wordt geplaatst, dan kan dat de beleving beïnvloeden, maar uitgangspunt is dat er voldoende ruimte is om de kazematten niet hiermee te belasten. Met name vanwege het mogelijk verdwijnen van de rijksbeschermd tankhindernis op de buitenhaven dam en de aanpassingen aan de schutsluis bij variant A1 zijn de varianten zeer negatief beoordeeld voor het aspect historische geografie (--).

Archeologie

Rond de buitenhaven en op het dijklichaam zijn naar verwachting nog restanten aanwezig uit WOII (Kok en Wijnen, 2013; 2014). Hier liggen mogelijk nog stellingen, schuttersputjes en versperringen en dergelijke, die kunnen worden aangetast door graafwerkzaamheden, onder meer ook voor een technisch gebouw. Omdat de waarden niet precies bekend zijn, is de beoordeling voor alle varianten negatief (-).

7.2.4 Beoordeling effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase

Tabel 7.4 geeft een overzicht van de geïnventariseerde (negatieve) effecten in de aanlegfase. Voor natuur zijn verschillende effecten van belang, maar deze zijn niet onderscheidend voor de varianten. Er zijn geen effecten te verwachten die van belang zijn voor verplichtingen uit de kaderrichtlijn water. Voor duurzaamheid zijn de transportbewegingen en de energie voor het afgraven als gevolg van het respectievelijk aanbrengen en verwijderen van materiaal voor de keersluis negatief beoordeeld. Voor de gebruiksfuncties is

de mate van verkeershinder, scheepvaarthinder en hinder voor aanwonenden van belang. De uitvoeringsduur van de varianten beslaat 20, 24 en 26 maanden voor respectievelijk varianten A1, B1 en C1. De effecten die optreden tijdens de aanlegfase beslaan dus een aanzienlijke tijd.

Tabel 7.4 Varianten schutcomplex Kornwerderzand: beoordeling in stap 1 op effecten tijdens de aanlegfase

thema	aspect	criterium	A1	B1	C1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--	--	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-	-	-
duurzaamheid	materiaalgebruik	te verwijderen materiaal	-	0	--
		aan te brengen materiaal	-	-	-
gebruiks-functies	verkeer	doorstroming verkeer op A7	-	-	-
	scheepvaart	invloed op de scheepvaart	-	-	-
	recreatie	invloed op de recreatieve kwaliteit	-	-	-
	wonen	kwaliteit van de leefomgeving	--	--	-

Natuur

Voor natuur kunnen bij alle varianten negatieve tot zeer negatieve effecten niet worden uitgesloten.

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

In de aanlegfase scoren de varianten in het kader van de Nbw 1998 negatief (-) vanwege mogelijke verstoring van soorten met een instandhoudingsdoel (zoals vogels, zeehonden en vissoorten).

Flora- en faunawet: overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Indien de heiwerkzaamheden tijdens de verharings- en/of reproductieperiode van gewone en grijze zeehond plaatsvinden, kan verstoring van vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten optreden (--). Vanwege de verstoring van deze middels de Ffwet beschermde tabel 2- (grijze zeehond) en 3-soort (gewone zeehond) dient een ontheffing te worden aangevraagd. Door het gebruik van kunstlicht kan verstoring plaatsvinden van vleermuizen. Daarnaast kunnen door de werkzaamheden aan de voorhavendijk voortplantingsplaatsen en vaste rust- en verblijfplaatsen van rivierdonderpad, bittervoorn en kleine modderkruiper (tijdelijk) verdwijnen, of niet meer als zodanig functioneren en kunnen tijdens heiwerkzaamheden eieren en/of larven worden gedood. Tijdens de (hei)werkzaamheden kunnen beschermde vissoorten, zoals houting, worden gedood of verwond of voortplantingsplaatsen worden verstoord. Ook voor deze tabel 2-soorten, en de tabel 3-soort houting, dient een ontheffing in kader van de Ffwet aangevraagd te worden. De rugstreeppad kan zich tijdens de graafwerkzaamheden vestigen, ook is er risico op de aanwezigheid van nesten van broedende vogels zonder jaarrond beschermd nest.

EHS: verandering wezenlijke kenmerken en waarden

De werkzaamheden vinden buiten de EHS op land plaats. Verstoring van EHS, weidevogel- of ganzenfoeraergebied in Friesland treedt niet op. Wel is er een tijdelijke toename in stikstofdepositie op de EHS van Noord-Holland en Friesland. Van een knelpunt met betrekking tot stikstof is in de huidige situatie geen sprake en de toenames zijn tijdelijk en gering. Hetzelfde geldt voor de kwaliteit van de weidevogel- en Friese ganzenfoeraergebieden.

De werkzaamheden aan het sluiscomplex van Kornwerderzand vinden binnen EHS water, maar buiten de Natura 2000-gebieden Waddenzee en IJsselmeer plaats. Hoewel de werkzaamheden mogelijk in een beperkt areaalverlies van het EHS-gebied (en tevens Rijkswater) resulteren, leidt het niet tot een kwaliteitsverlies. Er is sprake van enige, tijdelijke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in de aanlegfase (-).

Duurzaamheid

Materiaalgebruik

Voor alle drie de varianten worden materialen als grond, hout, beton en staal aangebracht en verwijderd. Het aanbrengen en verwijderen gaat gemoeid met transportbewegingen en energie voor bijvoorbeeld het afgraven. De varianten scoren daarom sowieso negatief. Vanwege het verwijderen van het bovenhoofd van de schutsluis (A1), wordt variant A1 negatiever beoordeeld (-) dan variant B1 (o). Een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde vergt veel af te graven grond, en is daarom negatiever (--) beoordeeld dan varianten A1 en B1. Qua hoeveelheid benodigd materiaal dat aangevoerd moet worden verschillende varianten niet in grote mate. Ze zijn wat dat betreft allemaal negatief beoordeeld (-).

Gebruiksfuncties

Verkeer

Voor het verkeer over de A7 leidt de bouw van een nieuwe keersluis tot meer hinder, er zullen tijdens de aanlegfase rijstroken afgesloten worden. Hierdoor zal de doorstroming van het verkeer op piekdagen en bij calamiteiten vertragen (-).

De bouw van de nieuwe keersluizen zal bovendien leiden tot langere brugopeningen en daarmee tot extra hinder voor het verkeer. Als gevolg van omvarende schepen zal er sprake zijn van extra (lange) brugdraaiingen bij Den Oever. Daarentegen hoeven de bruggen op Kornwerderzand niet gedraaid te worden, waardoor het verkeer daar door kan rijden. Bij varianten A1 en B1 zal het lokale verkeer meer last ondervinden dan bij C1, maar de functies blijven bij alle varianten bereikbaar.

Scheepvaart

Een belangrijk effect tijdens de aanlegfase betreft de hinder die de werkzaamheden veroorzaken. Bij Kornwerderzand is specifiek voor de scheepvaart van belang dat de bouw van de keersluis zodanig is te faseren dat het scheepvaartverkeer gedurende een groot deel van de aanlegfase doorgang kan blijven vinden, zij het soms met beperkingen (-). Dit geldt voor alle varianten.

Recreatie

Eén van de dagrecreatierreinen bij Kornwerderzand zal tijdens de werkzaamheden door de toekomstige opdrachtnemer gebruikt worden als werkterrein. Vanwege de veiligheid is het terrein voor recreanten niet toegankelijk. De beschikbare ruimte is tot en met het einde van de aanlegfase beperkt. Bovendien geldt dat gedurende de werkzaamheden het overnachten per boot minder aantrekkelijk is. De werkzaamheden op het schutcomplex bij Kornwerderzand zijn daarom voor alle varianten negatief beoordeeld vanuit recreatie (-).

Wonen

Bij variant A1 en B1 leiden de werkzaamheden tot geluidhinder in de woonkern Kornwerderzand, aangezien de werkzaamheden zeer dicht op de woningen worden uitgevoerd. De impact op de kwaliteit van de leefomgeving is daarom sterk negatief beoordeeld (--). Voor omwonenden geeft de bouw van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde (C1) de minste hinder (-), omdat de werkzaamheden dan overwegend buiten de voorhaven plaatsvinden. Overigens valt geen effect te verwachten op de luchtkwaliteit.

7.2.5 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

De inrichting van het sluiscomplex, waaronder de schutsluis met voorhaven is onderdeel van de beleving en de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk als geheel.

Tegen de achtergrond van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is een beoordeling mogelijk van de varianten: zowel in bijdrage aan behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als naar discrepanties en risico's. Om een dubbel telling met ecologie, gebruiksfuncties en duurzaamheid te vermijden, zoomt deze beoordeling in op de (ruimtelijke) beleving van de verschillende varianten.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk legt de ruimtelijke kwaliteit van de spui- en schutsluizen uiteen in vijf onderdelen: de beleving van het waterbouwkundig icoon, waterlandschap, ecologische condities, toeristische attractie en duurzaamheid.

De sluiscomplexen maken onderdeel uit de totale civieltechnische ontwerp van de Afsluitdijk, dat als één samenhangend ensemble is vormgegeven. Voor de schutsluizen staat de beleving van het waterstaatkundig icoon voorop met de eenvoud en eenvormigheid en de overeenkomsten in ontwerp tussen het complex van de Stevinsluizen bij Den Oever en het complex van de Lorentzsluizen bij Kornwerderzand. Het streven naar het werkend in stand houden van de monumentale sluiscomplexen is in het Masterplan voor deze complexen een belangrijke richtlijn voor de ruimtelijke kwaliteit naast de vormgeving van de voorhaven als symmetrische ruimte die Waddenzee en IJsselmeer verbindt. Over de sluisdeuren heen moet het zicht op het waterlandschap behouden blijven. Functionele mechanismen moeten verhuld worden vormgegeven.

De beleefbaarheid van de werking van de sluizen draagt bij aan de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de Afsluitdijk. Van ecologische betekenis zijn de verbetering van de mogelijkheden voor vismigratie door de sluizen. Vanuit duurzaamheid is van belang dat de versterkingsmaatregel aanpasbaar is aan toekomstige omstandigheden.

In aansluiting op het in hoofdstuk 5 centraal gestelde behoud van het zeedijkprofiel met de kenmerkende doorgaande strakke civieltechnische lijn, draagt met name variant C1 hieraan bij door de primaire waterkering recht te trekken. In deze variant blijft de voorhaven met het beschermde dorpsgezicht geheel intact. Dat is niet het geval bij de varianten A1 en B1. Voor deze varianten A1 en B1 is het van belang dat de voorhavens zo vormgegeven worden dat ze een symmetrische ruimte weergeven die de Waddenzee en IJsselmeer verbindt. Alle varianten zorgen voor het werkend in stand houden van het schutcomplex, waarbij variant C1 het complex geheel intact houdt, A1 het bovenhoofd wordt vervangen en bij B1 een nieuw bovenhoofd voor het bestaande complex wordt geplaatst. Het behoud van de herkenbaarheid van de overeenkomsten tussen de complexen bij Kornwerderzand en Den Oever zijn een aandachtspunt, omdat binnen de oplossingsruimten verschillen in keuzen mogelijk zijn.

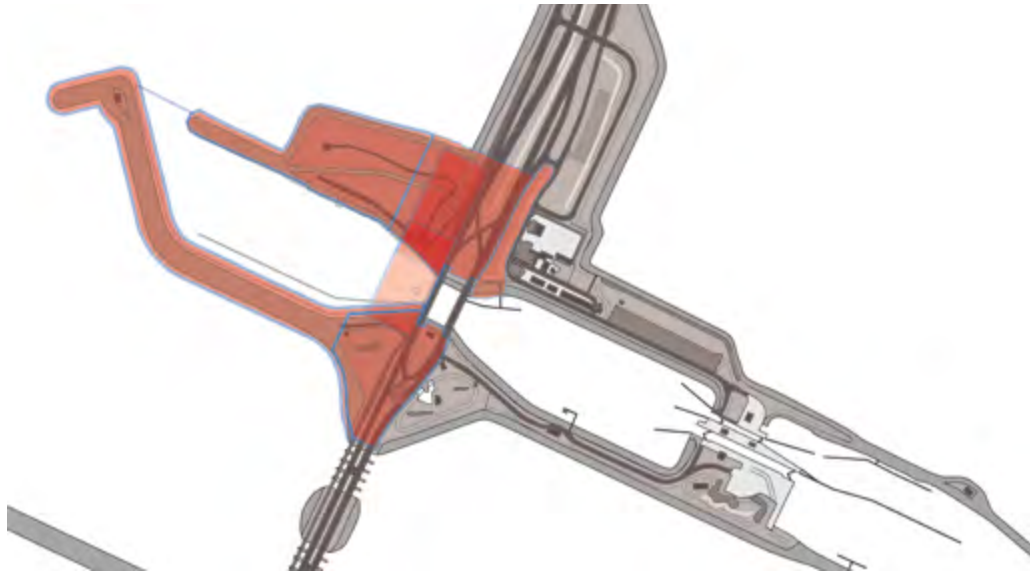
7.3 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

Bij de afronding van stap 1 is een overkoepelende vergelijking gemaakt en is op basis daarvan afgewogen hoe de oplossingsruimte in het geval van het schutcomplex Kornwerderzand begrensd wordt.

Uit de vergelijking van de varianten A1 en B1 – om daarmee te beginnen – blijkt dat variant A1 overtuigend afvalt. Variant A1 is voor verschillende criteria, zoals uitvoerbaarheid, toekomstvastheid en hinder voor scheepvaart, in het nadeel ten opzichte van variant B1. Daarnaast zijn zowel de aanlegkosten als levensduurkosten (projectscope) hoger. Vanuit de totale (areaal) scope liggen de levensduurkosten dicht bij elkaar. Al met al, is er geen reden om variant A1 mee te nemen in de oplossingsruimte.

Het bovenstaande betekent dat de afweging toegespitst kan worden op de varianten B1 en C1. Zou uitsluitend of hoofdzakelijk naar aanlegkosten en levensduurkosten gekeken worden, dan is de bouw van een nieuwe keersluis voor het bestaande bovenhoofd in combinatie met versterking van de voorhavendijken (variant B1) te prefereren. In tegenstelling tot bij het complex in Den Oever is het kostenverschil met de bouw van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde (variant C1) echter beperkt. Tegelijk valt te constateren dat de bouw van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde minder hinder voor omwonenden en het scheepvaartverkeer geeft, en ook op veel meer draagvlak kan rekenen. De variant scoort ook beter op ruimtelijke kwaliteit en heeft minder effect op de monumentale waarde van het schutcomplex. Van deze relatieve voordelen is er niet één die op zichzelf doorslaggevend is; bij elkaar opgeteld hebben ze in de afweging echter een zodanig gewicht gekregen dat ervoor gekozen is de bouw van een nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde de voorkeur te geven.

In afbeelding 7.5 is de begrenzing van de oplossingsruimte als resultaat van stap 1 globaal weergegeven. Daarmee laat afbeelding 7.5 zien wat het vertrekpunt is voor de verdere aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking. In deze tweede stap wordt, naast de keersluis zelf, ook de locatie van de technische ruimten meegenomen. Daarnaast is een aandachtspunt voor stap 2 of maatregelen aan de buitenhavendammen ten behoeve van de waterveiligheid een plek in de oplossingsruimte behoeven.



Afbeelding 7.5 Verbeelding van de oplossingsruimte zoals begrensd bij de afronding van stap 1

7.4 Issues voor aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte

Inherent aan het werken met het concept 'oplossingsruimte' is dat de potentiële opdrachtnemers niet één concrete variant krijgen voorgelegd. In plaats daarvan wordt aan de toekomstige opdrachtnemer ruimte geboden zelf een optimaal ontwerp te maken binnen de grenzen van een oplossingsruimte die gespecificeerd is door (1) de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp af te bakenen en (2) de overige eisen te formuleren waaraan de voorgenomen maatregelen minimaal moeten voldoen. In het geval van de versterking van het schutcomplex Kornwerderzand dient de oplossing met een keersluis aan de Waddenzeezijde – zoals deze is uitgewerkt en beschouwd in stap 1 – als vertrekpunt. De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 spitst zich toe op de thema's waarbij de oplossing met een keersluis aan de Waddenzeezijde bij de beoordeling in stap 1 een negatief effect heeft laten zien.

In stap 2 is verkend of de negatieve effecten voor vier van deze thema's – issues – kunnen worden beperkt of zelfs weggenomen door de fysieke ruimte in te perken en/of door eisen te stellen. Deze issues zijn: regionale ambities, het thema landschap en cultuurhistorie, aanlegeffecten en ruimtelijke kwaliteit.

Naast deze vier issues hebben ook de thema's doelbereik, kosten, uitvoerbaarheid en juridische haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld in stap 1. Dat deze thema's in stap 2 niet als issue terugkeren, heeft de volgende redenen:

- bij de inperking en optimalisatie geldt als uitgangspunt dat de oplossingsruimte mogelijkheden biedt om aan de primaire doelstelling van het project, te weten waterveiligheid bieden, te voldoen. Dit is gecheckt door een referentieontwerp te maken dat past binnen de oplossingsruimte én dat voldoet aan de gestelde eisen voor waterveiligheid. Dit referentieontwerp wordt bewust niet beschreven, om de potentiële opdrachtnemers niet te sturen in hun ontwerpkeuzen en hen volop de ruimte te bieden en uit te dagen het ontwerp zelf te optimaliseren;

- kosten en uitvoerbaarheid vormen geen aanleiding om de oplossingsruimte verder in te perken. Immers, de potentiële opdrachtnemers zullen zich inspannen om op deze punten met een optimaal ontwerp tot een concurrerende aanbidding te komen;
- in het overzicht van de relevante issues voor stap 2 zijn de beoordelingen voor de juridische haalbaarheid niet meer apart vermeld, omdat deze juridische haalbaarheid samenhangt met de effecten op natuur en historische bouwkunde, die wél voorkomen in de vier issues die hieronder toegelicht worden.

Issue 1: regionale ambities

De regionale ambities vormen zoals blijkt uit stap 1 een issue: de doorvaartopening van de keersluis is afgestemd op de huidige doorvaartbreedte van sluis en bruggen en maakt een voor de toekomst gewenste doorgang voor grotere schepen niet mogelijk.

Bij nadere studie in stap 2 is gebleken dat het kostenneutraal mogelijk is de nieuwe keersluis niet te dimensioneren op de doorvaartopening van de bestaande bruggen, maar uit te voeren over de hele breedte van de vaarweg, dus ruim 40 m. De breedte van de nieuwe keersluis is dan ruim 40 meter en daarmee vormt deze keersluis geen belemmerende factor bij de ambitie van de regio om in de toekomst de sluis en de bruggen zo aan te passen dat schepen tot 25 meter de Afsluitdijk kunnen passeren. Een technische mogelijkheid om deze keersluis uit te voeren is een roldeur. Voor een roldeur zal aan de oostzijde van doorvaartopening ruimte worden geboden.

Issue 2: landschap en cultuurhistorie

Uit stap 1 is naar voren gekomen dat de verhoging van de buitenhavendammen en de aansluiting van de keersluis op het dijklichaam effecten zullen veroorzaken voor aanwezige kazematten in relatie tot het via het dorpsgezicht rijksbeschermd militaire complex Stelling Kornwerderzand, de bijbehorende schootsvelden en de rijksbeschermd betonnen objecten zelf. De verhoging heeft ook invloed op de beleving van het schutcomplex, daarnaast raken de werkzaamheden gebieden met hoge trefkans voor archeologische waarden.

In stap 2 is onderzocht of en hoe deze effecten te verzachten zijn:

- de effecten op de zichtlijnen kunnen worden ingeperkt door de hoogte van de keersluis te beperken tot de hoogte van de bruggen (brugdek ligt op circa NAP + 7,5 m). Dit is technisch een te grote beperking. Bij het maken van het ontwerp van de keersluis is een belangrijk waterbouwkundig uitgangspunt de hoeveelheid water die bij een superstorm over de keersluis mag slaan. Die hoeveelheid ligt veel hoger dan de maximale overslag van het dijklichaam. Voor de kunstwerken is een overslag tot 100 l/s/m toegestaan, waarbij aangetoond moet worden dat de achterliggende constructies tegen dit overslagdebiet bestand zijn. Bij een dergelijke overslag kan de keersluis relatief laag blijven, namelijk ten minste NAP 7,5 m. Bij de keuze van een lage overslag van 10 l/s/m is bijvoorbeeld een keersluis van NAP + 9,5 m nodig. In het rijksinpassingsplan wordt een maximale hoogte vastgelegd van 1 m boven de benodigde overslag bij 100 l/s/m, dus NAP + 8,5 m. Hiermee heeft de toekomstige opdrachtnemer vrijheid om te kiezen voor een lager overslagdebiet en wordt voldoende rekening gehouden met onzekerheden in de berekeningen. De roldeur die de toekomstige opdrachtnemer naar verwachting zal ontwerpen, is veelal verscholen in de sleuf die uitgespaard wordt op de oostelijke oever. Alleen bij zware storm is de keersluis gesloten en treedt de grootste barrièrewerking op;
- ter voorkoming van aantasting van de schootsvelden en/of de betonnen objecten van mitrailleurkazemat I (nr. 516497) en de tankversperring (nr. 516518) wordt de ophoging van buitenhavendammen beperkt tot maximaal 30 cm. Daarbij moeten de kazemat en de tankversperring in hun geheel worden behouden. De tankversperring moet, overeenkomstig de huidige situatie, boven het maaiveld uitsteken. In het rijksinpassingsplan wordt het bouwwerk in de regels en op de verbeelding beschermd. De uitstraling van de havendammen kan wel negatief beïnvloed worden door het wijzigen van de bekleding. Dit effect wordt geaccepteerd, er zijn geen eisen opgenomen in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk;
- voor mitrailleurkazemat II (nr. 516498) en de Duitse kanonkazemat (nr. 516514) geldt dat het grondlichaam en het schootsveld deels gespaard blijven en deels aangetast mogen worden. De betonnen constructie blijft behouden en is beschermd in het rijksinpassingsplan, evenals een deel van het grondlichaam. Een vergaande mitigerende maatregel zou het voorschrijven zijn van een enkele keersluis. Als er een enkele kering wordt aangebracht is minder ruimte nodig voor de keersluis en worden de

schootvelden en grondlichamen van de twee kazematten minder aangetast. Deze beperking is niet opgenomen, inperken van de oplossingsruimte is niet mogelijk vanwege onzekerheden over de haalbaarheid van het technisch ontwerp met een enkele kering.

De kans op oorlogssporen op de Afsluitdijk is nader in beeld gebracht in een tweetal elkaar logisch opvolgende onderzoeken: een bureauonderzoek (Kok en Wijnen, 2013) en op basis daarvan een gerichte visuele inspectie (Kok en Wijnen, 2014) en een aanvullende aanbeveling voor vervolgonderzoek (Kok, 2014). Binnen de oplossingsruimte van het schutcomplex Kornwerderzand zijn enkele locaties aangemerkt, waar op basis van de verwachtingen voor het aantreffen van oorlogssporen, nader onderzoek wordt aanbevolen. Het gaat om diverse locaties op de dijk en op de buitenhavendammen nabij de dijk. Dit nader onderzoek bestaat uit het maken van proefsleuven bij verschillende versperringen nabij de kazematten, het inmeten en documenteren van twee stellingen nabij de tankversperring op de westelijke buitenhavendam en een prikkeldraadversperring aan de oostkant van het complex en verschillende vormen van archeologische tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Ten behoeve van dit onderzoek is een Archeologisch programma van Eisen opgesteld, dat is goedgekeurd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. De uitvoering van het onderzoek zal plaatsvinden buiten het stormseizoen en voorafgaande aan de uitvoering van werkzaamheden aan de voorhavendijk. Daarbij zullen de archeologische waarden nader worden vastgesteld en zullen waar nodig maatregelen voor het veilig stellen of anderszins omgaan met deze waarden worden bepaald. De mogelijke vindplaatsen hebben geen gevolgen voor de afbakening van de oplossingsruimte.

Issue 3: aanlegeffecten

De bouw van de keersluis kan negatieve effecten hebben op de aanwezige natuur (leefgebied, beschermde soorten, ecologische hoofdstructuur), kan leiden tot negatieve effecten op duurzaamheid (te verwijderen en aan te brengen materiaal) en heeft tijdelijk gevolgen voor gebruiksfuncties (doorstroming A7, scheepvaart, recreatie).

Zoals al eerder is aangegeven worden de effecten van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van de Afsluitdijk in hun onderlinge samenhang gezien. Hoofdstuk 11 bevat het integrale overzicht van de oplossingsruimte voor de aanlegfase. In dat overzicht is ook meegenomen welke maatregelen getroffen worden om nadelige effecten van de aanleg van de nieuwe keersluis bij Kornwerderzand te beperken.

Issue 4: ruimtelijke kwaliteit

De werkwijze met een oplossingsruimte biedt vrijheid aan de toekomstige opdrachtnemer om kwaliteit en kosten goed af te wegen bij het vinden van de maatregelen aan de keersluis. De fysieke begrenzing van het rijksinpassingsplan biedt nog tal van mogelijkheden om aan de waterbouwkundige eisen te voldoen. De maatregelen moeten echter niet alleen aan waterbouwkundige eisen voldoen. De bijzondere historische context (zie ook onder cultuurhistorie) en de iconische status van de Afsluitdijk maken dat ook andere eisen ten aanzien van het ontwerp gelden. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft met 'richtlijnen' nader zicht op de aard van de eisen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit. De analyse in het Masterplan leidt voor de keersluis bij Kornwerderzand tot vormgevingseisen over nieuwe constructie en de aansluiting op de bestaande constructie.

De voor de Lorentzsluis geldende kenmerken van de sluiscomplexen en de daarmee samenhangende 'richtlijnen ruimtelijke kwaliteit' in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk zijn opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. De minister van Infrastructuur en Milieu is bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan. De opname in de toelichting van het rijksinpassingsplan brengt met zich mee dat de minister in haar rol van initiatiefnemer van het project Afsluitdijk deze richtlijnen ruimtelijke kwaliteit ook bij de opdrachtverlening aan de toekomstige opdrachtnemer zal hanteren. In het contract komen deze richtlijnen terug in de vorm van een toegespitst Esthetische Programma van Eisen. De locatie van de nieuwe keersluis is opgenomen in de verbeelding en de hoogtebeperking van de nieuwe keersluis is opgenomen als maximale bouwhoogte in het rijksinpassingsplan.

7.5 Oplossingsruimte

In de afbeeldingen 7.6 en 7.7 is de oplossingsruimte voor de keersluis Kornwerderzand (schematisch) weergegeven, zoals deze eruitziet na inperking en optimalisatie. Een toelichting op de oplossingsruimte volgt onder de afbeeldingen.

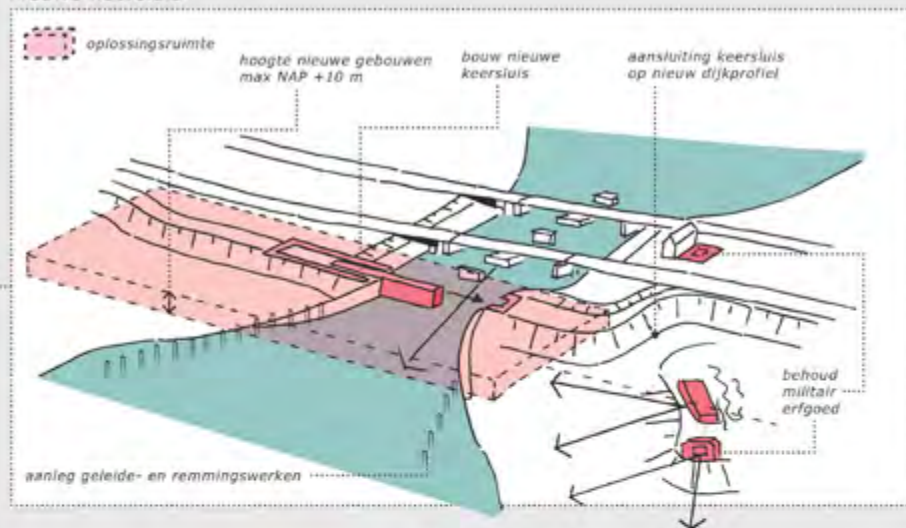


nr.	object	nr.	object
1.16/1.17	dijklichaam, aansluiting op de keersluis	2.5	westelijke buitenhavendam
2.6	oostelijke buitenhavendam/ dagrecreatieterrein	3.2	nieuwe keersluis en aansluitingen op de dijk
4.3	buitenhaven	7.6	zoekgebieden technische gebouwen
D##	overige functies	werkgrens	zie hoofdstuk 11
bestemming	zoutwaterafvoersysteem		

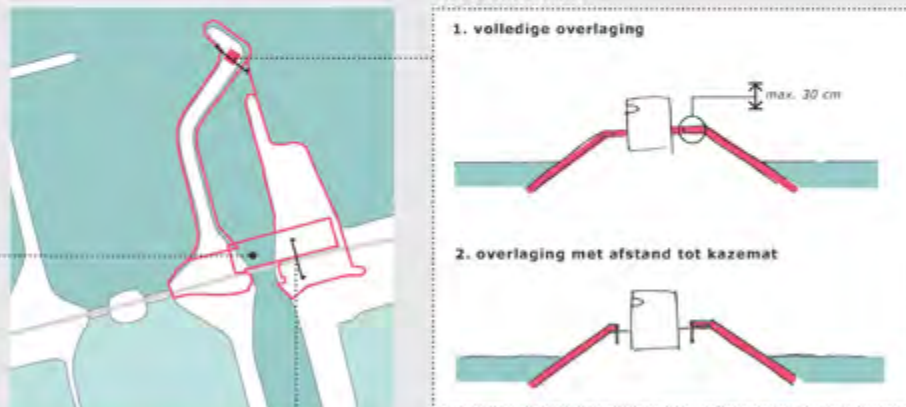
Afbeelding 7.6 Schutcomplex Kornwerderzand: te reserveren ruimte voor de versterking van de primaire waterkering

oplossingsruimte schutsluizen - versterking Kornwerderzand

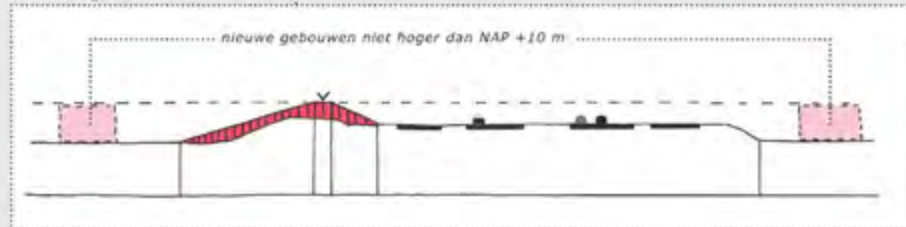
nieuwe keersluis



havendammen



nieuwe gebouwen



Afbeelding 7.7 Schutcomplex Kornwerderzand: visualisatie oplossingsruimte

Het object

Keersluis

De keersluis wordt ontworpen op een levensduur tot 2100. Het is namelijk mogelijk om met geringe meerkosten kunstwerken een langere ontwerplevensduur mee te geven dan tot ten minste 2050. Doordat de keersluis vrij staat voor de draaibruggen, kunnen de draaibruggen vervangen worden aan het einde van hun levensduur, zonder dat dit invloed heeft op de keersluis.

Omdat de keersluis ontworpen wordt op een levensduur tot 2100, moet bij het ontwerp uitgegaan worden van de waterstanden en golfcondities onder de maatgevende (1/10.000-)omstandigheden in 2100. De vraag is dan welk overslagdebiet onder deze maatgevende omstandigheden acceptabel is. Op basis van de hoogte die opgenomen is in het rijksinpassingsplan, zal het overslagdebiet groter zijn dan 10 l/s/m. Dan is het van belang dat de achterliggende constructies tegen het overslagdebiet bestand zijn. Bij elke overslagdebiet boven de 10 l/s/m/ moet dit aangetoond worden door de opdrachtnemer. Is dit niet aantoonbaar het geval, en wordt toch geopteerd voor een overslagdebiet van meer dan 10 l/s/m, dan moet het ontwerp voorzien in extra maatregelen om de stabiliteit van de achterliggende constructies te garanderen.

Hierbij is van belang dat het overslaande water in de voorhaven terecht komt en aldaar gekeerd en/of deels afgevoerd moet kunnen worden. Een acceptabel resultaat wordt bereikt bij een overslagdebiet van maximaal 100 l/s/m. Bij een dergelijk overslagdebiet stijgt de waterstand tijdens de maatgevende storm in de voorhaven maximaal tot NAP + 5,0 m. De bestaande schutsluizen kunnen dit peil niet aan. Dit komt doordat de sluisen in slechte staat zijn. Daarom moet voorkomen worden dat de waterstanden te hoog worden. Het is mogelijk op gecontroleerde wijze water naar het IJsselmeer af te voeren via de aanwezige omloopriolen en/of door de deuren van één of beide sluisen tijdelijk te openen. Zo kan het peil in de voorhaven verlaagd worden tot het niveau dat de bestaande schutsluizen wél kunnen keren.

In de ruimte die voor de keersluis is gereserveerd past bijvoorbeeld een roldeur die naar de oostkant open schuift. De keersluis moet voorzien in één doorvaartbreedte van ten minste 42,8 m conform de huidige breedte van de doorvaartopeningen van de brug en de middenpijler. De drempelhoogte is maximaal NAP - 5,90 m conform de richtlijn vaarwegen geschikt voor de huidige scheepvaartklasse Va. De keersluis kent geen hoogtebeperkingen voor doorevarende schepen. De keersluis kan worden uitgevoerd als enkele of als dubbele kering. Het is aan de toekomstige opdrachtnemer om daarin een keuze te maken, onder de voorwaarde dat voldaan wordt aan de gestelde eisen voor waterveiligheid. De minimale breedte en de maximale drempelhoogte van de doorvaartopening is vastgelegd in het rijksinpassingsplan.

De aansluitingen op het dijklichaam passen binnen het object voor de keersluis (3.2 in afbeelding 7.6) of het vlak dat ter beschikking staat voor de dijkversterking (object 1.16 en 1.17). Hier zijn maatregelen nodig ter voorkoming van een grondwaterstroom tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. Een kwelscherm gaat dit tegen.

Voor de keersluis zijn nieuwe technische ruimten binnen 250 m van de keersluis nodig. In het rijksinpassingsplan is een ruimte van maximaal 100 m² beschikbaar gesteld. Voor de keersluis zullen geleidewerken en remmingswerken aangelegd moeten worden, deels ook in buitenhaven buiten het gereserveerde vlak voor de keersluis (zie ook afbeelding 7.7).

Buitenhavendammen

De buitenhavendammen moeten ten minste de huidige omvang behouden om te dienen voor golfremming op de waterkering en keersluis. De dammen dienen ook voor geleiding van scheepvaart en van de spuistroom.

Het geografische gebied

In deze paragraaf wordt aangegeven welke geografisch gebied en welke hoogtematen in het rijksinpassingsplan worden vastgelegd. Dit is aangegeven in afbeelding 7.6.

Het gebied dat beschikbaar is voor de bouw van de keersluis (object 3.2) ligt direct ten noorden van de A7 en van de bruggen in de A7. Op de oostelijke oever is ruimte beschikbaar om de dubbele kering middels een oplossing als roldeuren open te schuiven. Op de westelijke oever is ruimte vrijgehouden om de primaire kering aan te sluiten op het dijklichaam. De maximale hoogte van de keersluis is maximaal NAP + 8,5 m. De aansluitingen op de primaire waterkering zijn begrensd op een maximale hoogte van NAP + 10,0 m. De aansluitingen lopen door in de aanliggende dijkvakken (object 1.16 en 1.17) met een maximale hoogte van NAP + 10,0 m.

Voor de technische gebouwen is een zoekgebied opgenomen aan de oostzijde van de constructie voor de nieuwe keersluis en ten zuiden van de A7 (beide object 7.6). In het rijksinpassingsplan is voor het gebied ten zuiden van de A7 een maximale oppervlakte voor bouwwerken opgenomen van 100 m². Aan de andere kant is geen maximaal oppervlakte opgenomen vanwege de mogelijke samenvoeging met de constructie voor de keersluis. De hoogte van het bouwwerk is beperkt tot NAP + 10,0 m en afhankelijk van de kruinhoogte van de dijk. Hiertoe moet het bouwwerk mogelijk ingegraven worden.

De buitenhavendammen (objecten 2.5 en 2.6) mogen opnieuw bekleed worden, hiervoor is een ophoging van 30 cm boven het maaiveld toegestaan. Rond de bestaande buitenhavendammen is de kernzone van de dijk aangehouden om ruimte te geven voor versterkingsmaatregelen. Deze contour is opgenomen in het rijksinpassingsplan.

Specifieke eisen

Naast de technische objecteisen en geografisch gebied en hoogtematen die worden geborgd in het rijksinpassingsplan, zijn er aanvullende eisen mogelijk vanuit cultuurhistorie, gebruiksfuncties of beeldkwaliteit. De borging van deze punten is minimaal in het contract opgenomen, soms ook in het rijksinpassingsplan of vergunningen.

Ruimtelijke kwaliteit

Voor het ontwerp gelden specifieke eisen voor ruimtelijke inpassing. De hoofdprincipes staan vermeld in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. Het Masterplan bevat de kaders waaraan rijk en regio zich verbinden bij de uitwerking van alle plannen binnen het gebied van de Afsluitdijk. De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit uit het Masterplan die van toepassing zijn op het schutcomplex Kornwerderzand zijn:

- de hiërarchie van de hoofddijk, havendijken en dammen herkenbaar houden;
- overgangen tussen de taluds van de dijk, dammen en kunstwerken vloeiend vormgeven;
- overeenkomst Stevinsluizen en Lorentzsluizen blijft herkenbaar;
- functionele mechanismen verhuld vormgeven;
- voorhavens vormgeven als symmetrische ruimtes die Waddenzee en IJsselmeer verbinden;
- de samenhang binnen het militaire systeem en met het waterbouwkundige systeem herkenbaar houden;
- de poortwerking van knooppunten versterken als contrast met het weidse waterlandschap;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- nieuwe bouwwerken versterken het waterbouwkundig icoon door spectaculaire eenvoud;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter;
- de materialisering blijft onder weerbarstige omstandigheden van goede kwaliteit;
- bebouwing op afstand van de dijk gaat visueel op in het landschap.

Historische geografie/bouwkunde

Ten aanzien van de monumenten blijven de betonnen constructies van alle kazematten en een deel van de bijbehorende grondlichamen behouden. Het behoud is via de aanduiding op de verbeelding en in de voorschriften van het rijksinpassingsplan geborgd. De grondlichamen die niet als te behouden zijn aangeduid moeten na de uitvoering van de versterkingswerkzaamheden waar mogelijk in de oorspronkelijke toestand wordt hersteld. Dit is in de toelichting van het rijksinpassingsplan opgenomen en wordt als ontwerpeis in het contract met de opdrachtnemer opgenomen.

De maximale ophoging van de westelijke buitenhavendam is gesteld op 30 centimeter. Daarmee is behoud van de vrije ligging van kazemat I en de tankversperring geborgd. In geval van het aanbrengen van een nieuwe bekleding dient op passende wijze een aansluiting te worden gemaakt op de betonnen voet van de objecten, zodat de vrije ligging intact blijft (zie afbeelding 7.7).

Gebruiksfuncties

Het dagrecreatieterrein (object 2.6) wordt na oplevering weer geschikt gemaakt voor deze functie. Ook de windmolen moet behouden blijven (object D013).

7.6 Effecten

In stap 1 is vastgesteld dat de referentie-uitwerking in de vorm van variant C1 ten opzichte van de referentiesituatie een aantal negatieve effecten heeft, die in stap 2 via optimalisering en inperking van de oplossingsruimte zijn verkleind. Samengevat levert dat het beeld op dat is opgenomen in tabel 7.5. Hier zijn alleen de negatieve effecten in de gebruiksfase opgenomen. De negatieve effecten in de aanlegfase worden behandeld in hoofdstuk 11 van het MER.

Tabel 7.5 Doorwerking aanscherpingen en optimalisaties op beoordeling effecten

thema	aspect	beoordeling in stap 1 van variant C1	beoordeling in stap 2 van de oplossingsruimte
draagvlak en regionale ambities	regionale ambities	-	+
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-
	historisch geografie	-	-
	historische bouwkunde	--	0/-
	archeologie	-	0/-
ruimtelijke kwaliteit	ruimtelijke kwaliteit	primaire waterkering wordt rechtgetrokken, aandachtspunten voor contrast waterlandschap en herkenbaarheid	optimalisaties vanuit Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

- **regionale ambities.** Op basis van de wens vanuit de regio voor verbreding van de doorvaartopening zijn de functionele eisen aangepast. Hierdoor wordt volledig tegemoet gekomen aan deze ambitie en kan een '+' worden genoteerd voor dit thema;
- **ruimtelijk-visuele kenmerken.** De effecten zijn wat verzacht, omdat de buitenhavendammen qua maatvoering ondergeschikt blijven aan de hoofddam van de Afsluitdijk. Verder blijft negatieve beoordeling gehandhaafd, er kunnen geen mitigerende maatregelen genomen worden;
- **historische geografie.** Het negatieve effect is gehandhaafd, hoewel verzacht door het niet of nauwelijks ophogen van de buitenhavendam. De openheid van schootsveld van mitrailleurkazemat II en mogelijk de Duitse kanonkazemat wordt aangetast door de nieuwe keersluis en de aansluitingen daarvan op de dijk;
- **historische bouwkunde.** De betonnen constructies van alle militaire objecten blijven behouden, ook van de tankversperring. De grondlichamen van twee kazematten mogen tijdelijk worden aangetast, maar deze worden waar mogelijk hersteld (indien buiten het dijktaalud of de aansluitingen). Het effect is licht negatief;
- **archeologie.** Het archeologische proces is geborgd via de Monumentenwet. Uitgangspunt is hierbij behoud in situ. Omdat niet is uitgesloten dat de verwachte waarden verstoord gaan worden, wordt voorafgaande aan de uitvoering met nader onderzoek in beeld gebracht of de verwachte archeologische waarden (Kok en Wijnen, 2013; 2014) aanwezig zijn, ze worden ingemeten en/of opgegraven. Waar onderzoek voorafgaande aan de uitvoering niet mogelijk is, zal archeologische begeleiding van de werkzaamheden plaatsvinden. Daarmee is behoud van waardevolle resten ex situ gegarandeerd;
- **ruimtelijke kwaliteit.** Beoordeling wordt neutraal. De oplossingsruimte voldoet aan het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk en is daarmee geoptimaliseerd voor ruimtelijke kwaliteit of maakt deze optimalisaties mogelijk.

Voor de uitvoeringseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van dit MER.

8 Versterking spuicomplex Den Oever

8.1 Inleiding

De luchtfoto (afbeelding 8.1) toont het spuicomplex Den Oever in de huidige situatie. Het spuicomplex heeft een functie voor de waterafvoer: het IJsselmeerwater kan via de spuisluisen geloosd worden op de Waddenzee ('spuien'). Daarnaast is het complex onderdeel van de primaire waterkering, en vervult daarmee een waterveiligheidsfunctie. In de luchtfoto is dit met een rode lijn tot uitdrukking gebracht.



Afbeelding 8.1 Spuicomplex Den Oever in de huidige situatie

Het spuicomplex bij Den Oever bestaat uit drie spuiagroepen. Alle drie de spuiagroepen zijn voorzien van vijf spuiokers. In elke spuioker bevinden zich twee hefschuiven, een noordelijke en zuidelijke hefschuif. Elke hefschuif hangt tussen twee heftorens in. De spuiokers kunnen geopend en gesloten worden met behulp van deze heftorens en hefschuiven.

In haar huidige staat en haar huidige vorm is de primaire waterkering niet hoog en stevig genoeg om in de komende decennia de vereiste bescherming te kunnen blijven bieden. Maatregelen zijn noodzakelijk, omdat er bij de veiligheidstoetsingen in 2006 en 2011 verschillende tekortkomingen zijn geconstateerd. Daarbij speelt zowel de stabiliteit als de hoogte van de constructie van de spuisluisen een rol. Om die reden moet het spuicomplex versterkt worden, opdat het tot ten minste halverwege deze eeuw voldoet aan de 1/10.000-eis.

De opgave bij het spuicomplex Den Oever is tweeledig, namelijk het versterken van het spuicomplex (waterveiligheid) en het inbouwen van pompen (waterafvoer). Deze opgaven zijn opgesplitst en apart van elkaar behandeld. De waterveiligheidsopgave wordt in voorliggend hoofdstuk behandeld, de waterafvoeropgave in hoofdstuk 10. Waar mogelijk zijn de beide opgaven los van elkaar behandeld. Echter, vanwege de grote raakvlakken wordt af en toe de link gelegd naar het andere hoofdstuk. Dit hoofdstuk beschrijft daarom de oplossingsruimte die ter beschikking komt te staan voor de versterking (waterveiligheid) van het spuicomplex Den Oever. Hierbij moet ervoor gezorgd worden dat de versterking, de aanpassing aan de waterafvoercapaciteit niet belemmert. Hoe de afbakening van deze oplossingsruimte is aangepakt, is terug te zien in de opbouw van dit hoofdstuk:

- in stap 1 van de planuitwerking is één variant voor de versterking van het spuicomplex Den Oever uitgewerkt. Deze variant is vervolgens beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader. De beschrijving van deze variant en de resultaten van de beoordeling daarvan in stap 1 is opgenomen in paragraaf 8.2;
- bij de afronding van stap 1 is, op basis van de beoordeling, de keuze gemaakt de oplossingsruimte niet in te perken: zie paragraaf 8.3;
- paragraaf 8.4 geeft een overzicht van de issues waarop de aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte van de versterking van de spuisluizen Den Oever in stap 2 van de planuitwerking is toegespitst;
- het resultaat van stap 2 is de definitieve oplossingsruimte, weergegeven in paragraaf 8.5. De definitieve oplossingsruimte wordt beschreven in termen van de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp en de overige eisen waaraan de maatregelen minimaal moeten voldoen;
- de aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 is er hoofdzakelijk op gericht geweest de in stap 1 geïnventariseerde negatieve effecten van de versterking van de spuisluizen te beperken of zelfs te voorkomen. In paragraaf 8.6 wordt toegelicht hoe deze vermindering van effecten bereikt wordt en wat de hierna nog resterende effecten zijn. Daarbij is paragraaf 8.6 toegespitst op de (resterende) effecten in de gebruiksfase. De versterking van het spuicomplex Den Oever heeft daarnaast effecten in de aanlegfase. Deze worden in hoofdstuk 11 beschreven, in samenhang met de effecten van de werkzaamheden aan de andere onderdelen van de Afsluitdijk.

8.2 Uitwerking en analyse variant in stap 1

8.2.1 Variant

Voor de versterking van de spuisluizen is in feite maar één oplossingsrichting, namelijk het vervangen van de schuiven en het versterken van de constructie. Er is daarom niet naar meerdere varianten gekeken, maar in twee fasen naar een optimalisatie toegewerkt.

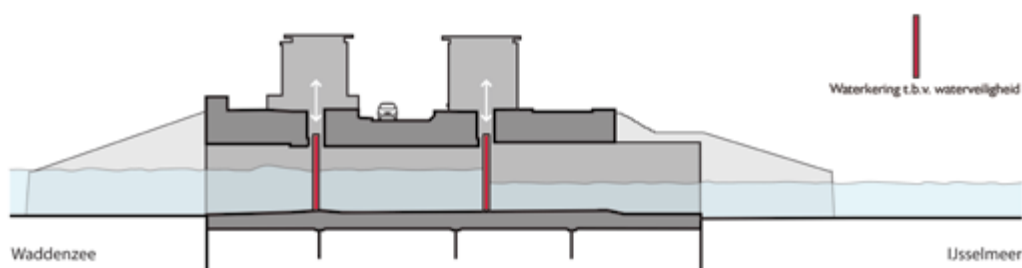
Deze variant die in het kader van de waterveiligheid bij Den Oever wordt gerealiseerd, voorziet in het versterken van de bestaande constructie van het spuicomplex tot 2050. Het huidige spuicomplex is in 2050 aan het einde van de technische en economische levensduur. Voor de versterking van het spuicomplex, worden de noordelijke en optioneel ook zuidelijke hefschuiven bij Den Oever vervangen, zie afbeelding 8.2.

Voor de zuidelijke hefschuiven zijn verschillende mogelijkheden aanwezig, zoals behoud met een mogelijke toepassing bij onderhoud aan de noordelijke schuif, een nieuwe hefschuif of geen enkele hefschuif. In het kader van de waterafvoeropgave, kunnen de zuidelijke hefschuiven gecombineerd worden met pompen. Dit is toegelicht in hoofdstuk 10. Indien dit het geval is, worden de hefschuiven in combinatie met de pompen zwaarder en zijn er grotere aanpassingen nodig aan het bestaande bewegingswerk dan wanneer er geen pompen worden toegevoegd. Door het toevoegen van pompen aan de spuisluizen, zijn er tevens grotere technische ruimten benodigd dan zonder pompen. Deze aanpassingen en de effecten daarvan zijn behandeld in hoofdstuk 10. In voorliggend hoofdstuk wordt enkel gekeken naar de vervanging van de bestaande hefschuiven, zonder ingebouwde pompen.

Onderdelen van de versterking in het kader van de waterveiligheid zijn:

- het aanpassen/vervangen/verwijderen en op niveau brengen van de (stalen) hefschuiven (waterkering);

- het aanpassen/versterken van (onderdelen van) de bestaande betonconstructies;
- het aanpassen/vervangen van de bestaande bewegingswerken;
- aanbrengen van kwelschermen aan de zijkanten van het complex;
- bijkomende werkzaamheden zoals ondermeer het versterken van havendammen, het aanbrengen van aansluitingen op het dijklichaam, realiseren van technische gebouwen (zie hoofdstuk 10, waterafvoer) en het aanbrengen van bodembescherming in de in- en uitstroombekkens.



Afbeelding 8.2 Versterken spuicentralen, vervangen hefschuiven (waterveiligheid)

Aanlegmethode

Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt. De primaire waterkering moet zijn waterkerende functie blijven vervullen, het verkeer moet grotendeels mogelijk blijven en de bereikbaarheid van de lokale gebruiksfuncties in het gebied moet gewaarborgd zijn.

Het behoud van de waterkerende functie leidt onder meer tot beperkingen in de tijd: niet werken in het stormseizoen. Het verkeer over de A7, het langzaam verkeer en met name de scheepvaart zullen hinder kunnen ondervinden door de werkzaamheden en de aanvoer van materialen.

In de analyse is geen rekening gehouden met specifieke aanlegmethoden, aangezien het beoordeling van verstoring en hinder in de aanlegfase op het niveau van de stap 1 nog niet veel toevoegt.

8.2.2 Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid

In stap 1 is vastgesteld dat met de variant voldaan kan worden aan het doel: een veilige, overslagbestendige waterkering tot 2050. In tabel 8.1 is de beoordeling voor de andere thema's binnen het hoofdthema 'ontwerp en uitvoering' weergegeven. Deze beoordelingen zijn hieronder één voor één toegelicht.

Tabel 8.1 Variant spuicentrum Den Oever: beoordeling in stap 1 op ontwerp en uitvoering

thema	criterium	beoordeling
kosten	aanlegkosten	0
	levenscycluskosten (LCC): kosten van aanleg en beheer en onderhoud van de voorzieningen ten behoeve van de waterveiligheid	0
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud spuicentrale	0
uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	-
	technische uitvoerbaarheid	0
juridische haalbaarheid	onthefing Flora en faunawet (aanleg)	-
	natuurbeschermingswetvergunning (aanleg)	-
	omgevingsvergunning monumenten*	-
draagvlak en regionale ambities	draagvlak	0/+
	regionale ambities	0
toekomstvastheid	toekomstvastheid	+

* Aan te vragen door te contracteren opdrachtnemer

Kosten

Omdat er geen verschillende varianten zijn is het niet mogelijk de beoordeling van de kosten te baseren op een onderlinge vergelijking. De kostenramingen geven geen aanleiding om te denken dat het gereserveerde budget (van het totale project) overschreden zal worden. De variant is daarom op zowel aanlegkosten als LCC als neutraal beoordeeld (o).

Beheer en onderhoud

Het principe van de constructie in het kader van de waterveiligheid blijft ongewijzigd. Onderdelen van de constructie worden aangepast, op niveau gebracht of vervangen/verwijderd. Op basis van voortschrijdend inzicht en nieuwe technieken en methoden zal het beheer en onderhoud ook worden aangepast. Het onderhoud aan de bestaande onderdelen zal in het kader van restlevensduur worden geïntensiveerd, terwijl de nieuwe aan te brengen onderdelen voor de constructie mogelijk met minder onderhoud kunnen volstaan (o).

Uitvoerbaarheid

Ten aanzien van de werkzaamheden voor het spuicomplex zijn er twee belangrijke uitgangspunten, die invloed hebben op de uitvoeringsduur:

- werkzaamheden aan de primaire waterkering mogen niet in het stormseizoen (voor de Waddenzee van 1 oktober - 1 april) plaatsvinden. Dit betekent dat er 6 maanden per jaar beschikbaar zijn om aan de spuisluizen te werken;
- in 6 maanden buiten het stormseizoen mag niet meer dan 20 % van de totale spuicapaciteit buiten werking worden gesteld om over voldoende mogelijkheden te beschikken de bestaande peildynamiek in het IJsselmeer te handhaven. Dit betekent dat van de vijf spuigroepen (drie bij Den Oever en twee bij Kornwerderzand) maximaal één spuigroep tegelijkertijd buiten gebruik gesteld mag worden.

Het versterken van een spuigroep neemt ongeveer vier maanden in beslag. Op basis van dit gegeven en bovengenoemde twee uitgangspunten blijkt dat er per jaar maximaal 1 spuigroep versterkt kan worden. De variant wordt onder deze voorwaarden negatief beoordeeld voor de uitvoeringsduur (-). Het versterken van alle vijf spuigroepen neemt vijf jaar in beslag, een jaar langer dan opgenomen in de referentieplanning. Er zijn mogelijkheden om de werkzaamheden te optimaliseren. Deze optimalisaties maken het naar verwachting mogelijk dat voldaan kan worden aan de projectdoelstelling binnen 5 jaar na start van de aanlegfase.

De versterking kan uitgevoerd worden middels algemeen beschikbare technieken en werkmethoden, waardoor de technische uitvoerbaarheid neutraal is beoordeeld (o).

Juridische haalbaarheid

Net als bij het dijklichaam en de schutcomplexen, heeft de beoordeling op juridische haalbaarheid van de variant voor het spuicomplex Den Oever in stap 1 als doel om na te gaan of de variant grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's met zich meebrengt (--) dan wel of er sprake is van juridische aandachtspunten (-) die in stap 2 een nadere beschouwing behoeven.

De scores in tabel 8.1 bij de criteria 'onthefing Flora- en faunawet' en 'Natuurbeschermingswetvergunning' hangen samen met de beoordeling van de effecten op de natuur die in paragraaf 8.2.4 zijn toegelicht. Er is sprake van mogelijke nadelige effecten voor natuur. Dit brengt met zich mee dat er juridische aandachtspunten zijn in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet.

De spuisluizen bij Den Oever zijn aangewezen als beschermd monument, evenals de kazemat op de uitstroombekendam. Binnen deze context moeten de werkzaamheden voor de spuisluis worden beoordeeld op de mogelijkheden een omgevingsvergunning monumenten te verkrijgen. Dit is een aandachtspunt, hetgeen met de score '-' tot uitdrukking is gebracht.

Draagvlak en regionale ambities

De toekomstige situatie wijzigt nauwelijks ten opzichte van de huidige situatie. Er zijn dan ook weinig klantwensen ingediend. Wel verandert de versterking het gebruik zodanig dat deze oplossing kan rekenen op draagvlak bij de beheerders (o/+). In de huidige situatie wordt namelijk getrapt gekeerd, dit betekent dat beide schuiven gebruikt worden bij het keren van het water. De noordelijke hefschuiven vangen de klappen

van de golven op, de zuidelijke hefschuiven vangen het drukverschil op dat ontstaat tussen de verschillende waterstanden. Het gebruik van één schuif is niet verantwoord. Dit betekent dat beide schuiven altijd nodig zijn. In de nieuwe situatie volstaat vermoedelijk één van beide hefschuiven als waterkering (afhankelijk van de te nemen maatregel). In stap 1 is voor de betrouwbaarheid van de waterkering en beheer en onderhoud in de uitwerking en effectbeoordeling uitgegaan van het vervangen en terugbrengen van twee hefschuiven. Regionale ambities worden niet onmogelijk gemaakt, zoals de wens voor getijdenenergie.

Toekomstvastheid

Het Startdocument beschrijft dat de beoordeling op toekomstvastheid gebaseerd is op het feit of in 2050 grote inspanning benodigd is om maatregelen te nemen richting 2100. Uitgangspunt bij de beoordeling is dat het huidige monumentale spuicomplex in 2050 aan het einde is van de technische en economische levensduur. Dit betekent dat in 2050 hoe dan ook grote inspanningen benodigd zijn richting 2100.

Door alleen de hefschuiven te vervangen met een gelijk gewicht of lichter, kan de bestaande constructie zonder verdere grote aanpassingen nog tot 2050 gebruikt worden. Het uitblijven van verdere grote aanpassingen, zorgt ervoor dat in 2050 alle vrijheid gegeven wordt om een oplossingrichting te bepalen zonder dat er sprake is van kapitaalvernietiging (+).

8.2.3 Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase

Bij de beoordeling van de effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties is de variant voor de versterking van het spuicomplex Den Oever ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn er in de gebruiksfase geen effecten op bodem en morfologie, waterhuishouding, duurzaamheid en gebruiksfuncties, omdat het ruimtebeslag, gebruik en beheer en onderhoud van het complex vrijwel gelijk is aan de huidige situatie. De enige effecten waarin de variant zich duidelijk onderscheidt van de referentiesituatie is vanwege de bouwkundige en technische veranderingen binnen het rijksmonument en de aanpassingen aan de havendammen. Dit heeft gevolgen voor natuur in het kader van de natuurbeschermingswet en het thema landschap en cultuurhistorie.

Tabel 8.2 Variant spuicomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de gebruiksfase

thema	aspect	criterium	beoordeling
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	--
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	-
	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch bouwkundige elementen	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

De leidam is in de huidige situatie geschikt broedhabitat voor vogels door de aanwezigheid van vegetatie tussen de basaltstenen. Lepelaar en eidereend broeden op de leidam en hebben een instandhoudingsdoel als broedvogel. In het kader van de versterking van de leidam zal nieuwe bekleding worden aangebracht. Hierbij is niet uitgesloten dat een asfaltbekleding of breuksteen met gietasfalt wordt aangebracht, welke bekledingstypen niet door- en opgroeibaar zijn voor vegetatie. Deze bekleding komt over de gehele leidam te liggen. Dit zou als gevolg hebben dat de leidam in zijn geheel ongeschikt raakt voor de broedvogels die er nu voorkomen, deze hebben namelijk enige vorm van begroeiing nodig om tot broeden te komen. Significant negatieve effecten zijn niet uitgesloten (--).

Landschap en cultuurhistorie

De cultuurhistorische kwaliteiten van de Afsluitdijk bestaan uit meer dan de wettelijk beschermde objecten (zoals de kazematten en sluiscomplexen) en structuren (zoals het beschermd dorpsgezicht van Kornwerderzand). Van belang is ook de samenhang van het sluiscomplex bij Den Oever. Oorlogsporen hebben aanvullend archeologische en cultuurhistorische betekenis. De samenhang van deze elementen is tot uitdrukking gebracht in zowel de beschrijving van de kernkwaliteiten cultuurhistorie (zie paragraaf 3.5.2.) als het mede daarop gebaseerde Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In dit MER is deze samenhangende beschouwing van de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van het sluiscomplex opgenomen in de paragraaf over ruimtelijke kwaliteit (paragraaf 8.2.5). De afzonderlijke elementen zijn binnen het thema 'landschap en cultuurhistorie' afzonderlijk beoordeeld, zoals hierna is weergegeven.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De ruimtelijk-visuele kenmerken van het spuicomplex en omgeving worden met name beïnvloed door de versterking van de havendammen. De basaltbekleding van het buitentalud voldoet niet aan de eisen en kan niet worden gehandhaafd. Ter vervanging staat het open of een gezette bekleding wordt aangebracht, asfalt of breukstenen met gietasfalt. De aanblik/uitstraling van de dammen zal door het nieuwe materiaalgebruik meer of minder negatief beïnvloed worden.

Een verhoging van de dammen belemmert vanaf de spuisluizen het zicht op Den Oever en de Waddenzee. Het effect vanaf Den Oever is gering vanwege de al aanwezige belemmering door de hoge dam van de Oostkade. De dammen zullen in ieder geval qua maatvoering ondergeschikt blijven aan het dijklichaam van de Afsluitdijk (circa NAP + 7,5 m).

Het technische gebouw dat nodig is voor de versterking van de spuisluis kan worden geïntegreerd met het technische gebouw dat nodig is voor de waterafvoer. Er is een groot zoekgebied aangeduid, waarbij niet kan worden uitgesloten dat zichtlijnen beperkt worden.

Vanwege de beperking van een deel van de zichtlijnen en het verdwijnen van de basaltbekleding op de dammen is een negatieve beoordeling (-) opgenomen.

Historische geografie

Een negatief effect op de historische structuur van de dammen is het niet meer beleefbaar zijn van het cultuurhistorische waardevolle basalt op het buitentalud.

Bij het aspect historische geografie is ook de karakteristieke openheid binnen de schootsvelden van de Stelling van Den Oever van belang. Eén van de schootsvelden van de driedubbele mitrailleurkazemat IX (zie afbeelding 5.14, nr. 510367) is gericht op de westelijke uitstroombekkendam en zal aan de oostelijke rand worden doorsneden door de mogelijk verhoging van de dam. Er is een kans dat de technische gebouwen de openheid binnen het schootsveld van de driedubbele mitrailleurkazemat X (nr. 510368) zullen aantasten, hoewel er goede mogelijkheden zijn om dit te vermijden. Logische locaties voor de technische gebouwen liggen grotendeels aan de rand van het schootveld.

Met name het verdwijnen van het basalt en de invloed op de openheid is negatief beoordeeld (-). De aanarding van de kazemat heeft ook negatieve gevolgen voor het complex Stelling van Den Oever.

Historische bouwkunde

Het ruimtebeslag van de oplossingsruimte raakt het rijksmonument Stevin sluizen (nr. 510832) en de driedubbele mitrailleurkazemat IX (nr. 510367) op de westelijke uitstroombekkendam. Daarnaast is een negatief effect op het voormalig sluiswachtershuisje annex douanekantoor aan de oostkant van de schutsluis. Indien een technisch gebouw nodig is voor de primaire kering, dan is niet uitgesloten dat dit de beleving en het grondlichaam van een andere kazemat en/of een ondergronds machinegebouwen of luchtdoelremise negatief kan beïnvloeden. Bovendien is er mogelijk een negatief effect op het douanekantoor, dat ook van bouwhistorische waarde is.

Het spuicomplex is een rijksmonument van hoge waarde. Het uitgevoerde bouwhistorische onderzoek concludeert dat de spuisluizen het voorbeeld is van een monument van bedrijf en techniek bij uitstek en van een voorbeeldig samengaan van esthetiek en techniek.

Er zijn verschillende maatregelen die het complex raken. Er is één ingreep aan de constructie aan de buitenkant mogelijk, namelijk het verwijderen van de zijmuren voor het aanleggen van kwelschermen. De muren worden teruggebracht, er is dus geen effect op de beleving. Wel beïnvloedt deze maatregel de authenticiteit van het monument (fysieke kwaliteit). Anderzijds wordt de fysieke kwaliteit beter beschermd door de maatregelen, het complex kan tot minimaal 2050 behouden blijven. Door de technische ruimten te plaatsen nabij de spuisluis, is een negatief effect op de beleving van het complex niet uitgesloten.

Voor de zuidelijke hefschuiven zijn verschillende mogelijkheden aanwezig, zoals behoud met een mogelijke toepassing bij onderhoud aan de noordelijke schuif, een nieuwe hefschuif of geen enkele hefschuif. In de meest vergaande oplossing verdwijnt de oorspronkelijke functie van de zuidelijke heftorens, waardoor een (sterk negatieve) wijziging plaatsvindt van de inhoudelijke kwaliteit van het monument. Ook wijzigt de beleving van het gehele monument door het vervangen of verwijderen van de hefschuiven. De zuidelijke heftorens blijven in elk geval aanwezig en beleefbaar.

Bij de onvermijdelijke vervanging van de noordelijke hefschuiven gaan de huidige, oorspronkelijke en monumentale hefschuiven verloren. Ook moet het bewegingswerk van de noordelijke heftorens aangepast worden. Een groot deel van het binnenwerk is authentiek en van monumentale waarde (Witteveen+Bos en BBA, 2014), maar een aantal onderdelen zoals de contragewichten en geleiding van de schuif zijn een aantal jaar geleden al vervangen. De oorspronkelijke techniek met betrekking tot het bewegen van de hefschuiven blijft gehandhaafd, maar er zullen hiervoor wel nieuwe onderdelen nodig zijn (tandwielkasten en dergelijke). De huidige elektromotoren kunnen vermoedelijk gehandhaafd blijven. Hoewel de authenticiteit van het geheel afneemt, wordt hierdoor wel mogelijk gemaakt dat de functie en de beleving van de noordelijke heftorens in elk geval behouden kan blijven. Deze wordt negatief beïnvloed door het wijzigen van het uiterlijk van de hefschuiven.

Door ophoging van de uitstroombekkendam wordt de aanwezige kazemat aangeaard. Dit leidt tot negatieve effecten op de beleving van de kazemat. Bovendien is niet uitgesloten dat de drie geschutsmonden aangeaard worden. Invloed op de fysieke kwaliteit is niet te verwachten.

Vanwege het vervangen of verdwijnen van monumentale hefschuiven, het mogelijke verdwijnen van de functie van de zuidelijke hefschuiven, de aantasting van de zijmuren, het plaatsen van technische gebouwen nabij monumenten en de aantasting van kazematten worden de maatregelen negatief (-) beoordeeld. Het zeldzame spuicomplex blijft behouden, met een groot deel van de zichtbaarheid, herinneringswaarde en herkenbaarheid van het spuicomplex, waardoor een zeer negatieve beoordeling niet aan de orde kan zijn. De aanpassingen aan het monument zijn wel een belangrijk aandachtspunt.

Archeologie

Op enkele plaatsen in het spuicomplex (spui-eilanden, aansluitingen met de dijk) en op de westelijke uitstroombekkendam zijn archeologische restanten aanwezig uit WOII (Kok en Wijnen, 2013; 2014). De resten worden mogelijk aangetast bij grondroerende werkzaamheden, onder meer ook voor een technisch gebouw. Het betreft prikkeldraadversperringen, zones met stellingen en schuttersputten, mogelijk mangaten. Vanwege het effect op de resten uit WOII worden de maatregelen negatief (-) beoordeeld.

8.2.4 Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase

De negatieve effecten in de aanlegfase zijn geïnventariseerd en samengevat in tabel 8.3. De effecten worden vooral beïnvloed door de hoeveelheid materiaal die nodig is voor de versterking, en de wijze van transport. Er treden door de werkzaamheden en de aanvoer en transport negatieve effecten op bij de thema's natuur, duurzaamheid en gebruiksfuncties. De uitvoeringsduur beslaat meerdere jaren, waardoor deze milieueffecten een aanzienlijke tijd beslaan.

Tabel 8.3 Varianten spuicomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op effecten tijdens de aanlegfase

thema	aspect	criterium	beoordeling
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	--
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-
duurzaamheid	materiaalgebruik	aan te brengen materiaal	-
gebruiks-functies	verkeer	verbindende functie	-
		doorstroming verkeer op A7	-
	scheepvaart	invloed op de scheepvaart	0/-
	wonen	kwaliteit van de leefomgeving	0/-

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

Voor de 'Banaan' geldt dat het een broedplaats is voor een kolonie lepelaars en enkele broedparen eidereend. De leidam wordt daarnaast door niet-broedvogels gebruikt als rustplaats en hoogwatervluchtplaats in de periode half maart tot eind augustus. Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens het broedseizoen en de periode dat niet-broedvogels de leidam gebruiken, kunnen significant negatieve effecten niet worden uitgesloten (--). In hoofdstuk 11 is ingegaan op het totale effect van de stikstofdepositie.

Flora- en faunawet: overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Tijdens de uitvoering van voornamelijk heiwerkzaamheden bij het spuicomplex kan een tijdelijke verstoring van de vaste rust- en verblijfplaats van steenmarter (tabel 2-soort) op de Robbenplaat plaatsvinden. Hiermee treedt een overtreding van verbodsbepaling 11 (verstoring vaste rust- en/of verblijfplaats) op. Daarbij kan ook verstoring van de vaste rust- en zoogplaatsen van gewone zeehond optreden, en kunnen aanwezige exemplaren van alle in de Waddenzee aanwezige tabel 2-vissoorten, evenals de tabel 3-soort houting worden gedood of verwond en kan hun leefgebied tijdelijk worden vernield en verstoord. Daarnaast kan bij de werkzaamheden aan de voorhavendijk verstoring optreden van rivierdonderpad, kleine modderkruiper en de tabel 3-soort bittervoorn. Tenslotte vinden overtredingen van verbodsbepalingen plaats voor broedvogels als tijdens het broedseizoen de werkzaamheden aan de leidam worden uitgevoerd (--).

EHS: verandering wezenlijke kenmerken en waarden

In de aanlegfase leidt de versterking van het spuicomplex tot een tijdelijke en beperkte toename in stikstofdepositie (-). Dit leidt echter niet tot een kwaliteitsverlies van de EHS gebieden of weidevogelgebieden in Noord-Holland. Vanwege de grote afstand tot Friesland treedt er hier ook geen externe werking op.

Duurzaamheid

Materiaalgebruik

De versterking van het spuicomplex kan niet met het bestaande materiaal uitgevoerd worden. Er wordt een beperkte hoeveelheid oud materiaal verwijderd en nieuw materiaal aangebracht. Het aanbrengen en verwijderen gaat één op één gemoeid met transportbewegingen en energie voor bijvoorbeeld het aanbrengen van materiaal. De variant scoort daarom hoe dan ook negatief ten opzichte van de huidige situatie (-).

Gebruiksfuncties

Verkeer: verbindende functie

Voor het inhijzen van de hefschuiven moet de hele A7 en het fietspad tijdelijk afgezet worden met weekendafsluitingen. Dit veroorzaakt negatieve effecten op de verbindende functie van de Afsluitdijk voor het reguliere wegverkeer (-). Voor (brom)fietsers, openbaar vervoer en hulpdiensten wordt de verbinding behouden, maar kan wel vertraging ontstaan.

Verkeer: doorstroming op A7

Naar verwachting wordt voor het spuicomplex vanaf het land gewerkt waarbij de opdrachtnemer gedurende de aanleg bij het spuicomplex één of twee rijstroken zal afzetten. Met uitzondering van hijsoperaties, zal er altijd één rijstrook per rijrichting beschikbaar blijven. Op deze rijstrook zal bouwverkeer in- en uit moeten voegen. De aan- en afvoer voor het materiaal voor de dammen kan, gelet op de ligging van de dammen, voornamelijk over water plaatsvinden, maar zal ook deels over land gaan gebeuren. Vanwege de grote capaciteit op de huidige weg, is de invloed negatief beoordeeld voor de doorstroming van het verkeer op de A7 (-).

Scheepvaart

Naar verwachting zal voor de havendammen vanaf het water worden gewerkt, waarbij er beperkt hinder is voor de scheepvaart (o/-).

Wonen

Voor de technische ruimten wordt gezocht in een groot gebied, waarbij niet kan worden uitgesloten dat in de aanlegfase hinder zal optreden van het realiseren van deze ruimten. Dit zal echter beperkt van aard zijn en een beperkte tijd duren (o/-).

8.2.5 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

De inrichting van de Stevinsluizen, waartoe de spuisluisen behoren die in aanmerking komen voor de inbouw van pompen, is onderdeel van de beleving en de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk als geheel. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk schetst het kader voor de ruimtelijke kwaliteit van deze maatregelen.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk legt de ruimtelijke kwaliteit van de spuisluizen uiteen in vijf onderdelen: de beleving van het waterbouwkundig icoon, waterlandschap, ecologische condities, toeristische attractie en duurzaamheid.

De sluiscomplexen maken onderdeel uit de totale civieltechnische ontwerp van de Afsluitdijk, dat als één samenhangend ensemble is vormgegeven. Voor de spuisluizen staat de beleving van het waterstaatkundig icoon voorop. De monumentale schoonheid van de sluiscomplexen is gebaseerd op eenvoud en eenvormigheid. Het Masterplan roemt het repeterende ritme van de gelijkvormige volumes van de heftorens; dat de functionele mechanismen verhuld zijn in de heftorens versterkt het beeld van de eenvormige krachtige volumes. Hoewel de torens bescheiden zijn in hun hoogte versterkt de architectuur de verticaliteit en brengt de trots van het waterbouwproject tot uitdrukking. Het Masterplan stelt dat de overeenkomsten in ontwerp tussen het complex van de Stevinsluizen bij Den Oever en het complex van de Lorentzsluizen bij Kornwerderzand behouden moeten blijven. Ook is het streven naar het werkend in stand houden van de monumentale sluiscomplexen in het Masterplan een belangrijke richtlijn voor de ruimtelijke kwaliteit voor deze complexen. Daarnaast zijn van belang het accentueren van ritme en symmetrie van de sluiscomplexen, de poortwerking en het zicht op waterlandschap over de sluisdeuren heen. Bij nieuwe bouwwerken, toevoegingen of vervanging van onderdelen van de spuicomplexen is een verhulde vormgeving van functionele elementen van belang. Nieuwe bouwwerken passen bij de monumenten door spectaculaire eenvoud en materialisering dat reageert op verschillende atmosferische condities en dat van goede kwaliteit blijft onder weerbarstige omstandigheden.

De beleefbaarheid van de werking van de sluizen draagt bij aan de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de Afsluitdijk. Van ecologische betekenis zijn de verbetering van de mogelijkheden voor vismigratie door de sluizen. Vanuit duurzaamheid is van belang dat de versterkingsmaatregel aanpasbaar is aan toekomstige omstandigheden.

Tegen de achtergrond van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk is een beoordeling mogelijk van de opgestelde variant: zowel in bijdrage aan behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als naar discrepanties en risico's. Om een dubbel telling met ecologie, gebruiksfuncties en duurzaamheid te vermijden, zoomt deze beoordeling in op de (ruimtelijke) beleving.

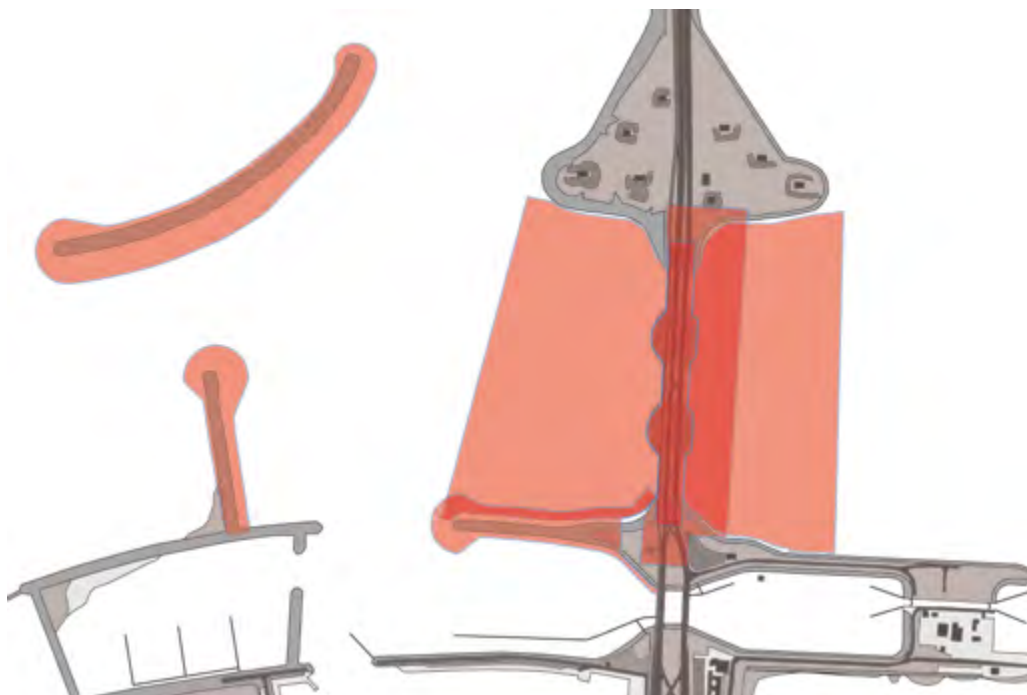
De maatregelen voor de waterveiligheid kunnen niet los worden gezien met de afvoerfunctie van de spuisluis en met name met de nieuwe maatregelen voor de inbouw van pompen, inclusief de daarbij benodigde technische gebouwen. De inbouw van pompen wordt behandeld in hoofdstuk 10. Zeker voor het thema ruimtelijke kwaliteit moeten de maatregelen voor waterveiligheid en waterafvoer in samenhang worden beoordeeld.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit gezien zijn van belang de instandhouding van de functie van de spuisluizen, de herkenbare overeenkomsten met het complex in Kornwerderzand en het behoud en versterking van het ritme en de symmetrie van de spuicomplex als overgang van kust naar zee. De versterking van het spuicomplex verandert niet veel aan de functie en de beleving en heeft in dat opzicht weinig gevolg voor de ruimtelijke kwaliteit. Aandachtspunt is dat zowel de noordelijke als de zuidelijke hefdeuren in functie blijven (ze mogen wel vervangen worden). Bij de vormgeving van nieuwe schuiven wordt een verhulde vormgeving van functionele elementen nagestreefd en een onderscheiding in vormgeving en materialisering van deze nieuwe elementen ten opzichte van het de authentieke delen van het spuicomplex. Daarnaast zijn herstel van de oorspronkelijk kleuren en verwijderen van storende objecten van recente datum aandachtspunten voor verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit.

8.3 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

Voor de versterking van het spuicomplex Den Oever zijn geen varianten beschouwd, er is daarom na stap 1 geen oplossingsruimte afgevallen. Op basis van de effectbeoordeling blijkt dat een oplossing binnen de grenzen van de huidige constructie technisch, financieel en juridisch haalbaar is.

In afbeelding 8.3 is de begrenzing van de oplossingsruimte als resultaat van stap 1 globaal weergegeven. Daarmee laat de afbeelding zien wat het vertrekpunt is voor de verdere aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking.



Afbeelding 8.3 Verbeelding van de oplossingsruimte zoals begrensd bij de afronding van stap 1

8.4 Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte

Inherent aan het werken met het concept 'oplossingsruimte' is dat de potentiële opdrachtnemers niet één concrete variant krijgen voorgelegd. In plaats daarvan wordt hun juist de ruimte geboden zelf een optimaal ontwerp te maken binnen de grenzen van een oplossingsruimte die gespecificeerd is door (1) de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp af te bakenen en (2) de overige eisen te formuleren waaraan de voorgenoemde maatregelen minimaal moeten voldoen. In het geval van de versterking van het spuicomplex Den Oever dient de oplossing zoals deze is uitgewerkt en beschouwd in stap 1 als vertrekpunt. De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 spitst zich toe op vier thema's waarbij de versterking van het spuicomplex Den Oever bij de beoordeling in stap 1 een negatief effect heeft laten zien.

In stap 2 is verkend of de negatieve effecten voor deze thema's – issues – kunnen worden beperkt of zelfs weggenomen door de fysieke ruimte in te perken en/of door eisen te stellen. Deze issues zijn: uitvoerbaarheid, natuur, het thema landschap en cultuurhistorie, aanleffecten en ruimtelijke kwaliteit.

Naast deze vier genoemde issues hebben ook de thema's doelbereik en juridische haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld in stap 1. Dat deze thema's in stap 2 niet als issue terugkeren, heeft de volgende redenen:

- bij de inperking en optimalisatie geldt als uitgangspunt dat de oplossingsruimte mogelijkheden biedt om aan de primaire doelstelling van het project, te weten waterveiligheid bieden, te voldoen. Dit is gecheckt door een referentieontwerp te maken dat past binnen de oplossingsruimte én dat voldoet aan de gestelde eisen voor waterveiligheid. Dit referentieontwerp wordt bewust niet beschreven, om de potentiële opdrachtnemers niet te sturen in hun ontwerpkeuzen en hun volop de ruimte te bieden en uit te dagen het ontwerp zelf te optimaliseren;
- in het overzicht van de relevante issues voor stap 2 zijn de beoordelingen voor de juridische haalbaarheid niet meer apart vermeld, omdat deze juridische haalbaarheid samenhangt met de effecten op natuur en historische bouwkunde, die wél voorkomen in de vier issues die hieronder toegelicht worden.

Issue 1: natuur

Uit stap 1 is gebleken dat het vernietigen van broedhabitat van lepelaars op de leidam ten noorden van het spuicomples tot maatregelen moet leiden. De leidam is in de huidige situatie geschikt broedhabitat voor vogels door de aanwezigheid van vegetatie tussen de basaltstenen. Een dergelijke doorgroeibare toplaag moet dan ook weer worden aangelegd. Dit betekent dat er tussen de stenen open ruimte aanwezig dient te zijn waar organisch materiaal zich kan ophopen, waardoor vegetatie zich opnieuw kan vestigen. Na enkele jaren is het broedhabitat weer hersteld. In de passende beoordeling is aangetoond dat het tijdelijk niet beschikbaar zijn van het broedhabitat niet leidt tot significante negatieve effecten voor lepelaars en eidereenden.

Issue 2: landschap en cultuurhistorie

Uit stap 1 is naar voren gekomen dat de verbetering van de spuisluis niet alleen het rijksmonument Stevinsluizen raakt, maar dat de versterking van de westelijke uitstroombekkendam negatieve effecten zal veroorzaken voor aanwezige kazemat in relatie tot het militaire complex Stelling Den Oever, de schootsvelden en het rijksbeschermd betonnen constructies zelf. De verhoging heeft ook invloed op de beleving van het spuicomples, daarnaast raken de werkzaamheden gebieden met hoge trefkans voor archeologische waarden.

In stap 2 is onderzocht of en hoe de effecten te verzachten zijn:

- duidelijk is dat ook inwendig in het spuicomples cultuurhistorische waarden aanwezig zijn. Daarbij kunnen de volgende waarden worden behouden: de heftoren, defensiebalken, spatschermen, bedieningsgebouwen en puntdeuren, voor zover aanwezig. Het verlies van het interieur van de heftorenzolder met het bewegingsmechaniek en de hefschuiven is onvermijdelijk. Er zal een visie ontwikkeld worden op welke wijze te vervangen hefschuiven ex situ behouden kunnen blijven voor hergebruik. Mocht gekozen worden voor een enkele kering, dan zullen de zuiderschuiven werkend in stand te blijven;
- de verhoging van de westelijke uitstroombekkendam is beperkt tot 30 cm, de dam zal daarmee qua maatvoering ondergeschikt blijven aan het dijklichaam. Ook zal de zichtlijn naar Den Oever blijven.
- het historische basalt zal verdwijnen, dit kan verzacht worden door bijvoorbeeld gezette steenbekleding te vereisen. Hier is niet voor gekozen. De aanblik/uitstraling van de voorhavendijken kan door het materiaalgebruik zoals asfalt negatief beïnvloed worden. Dit effect wordt geaccepteerd, er zijn geen eisen opgenomen in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk;
- de betonnen constructie van de driedubbele mitrailleurkazemat IX mag niet aangetast worden. Zowel de vrije ligging als de herkenbaarheid van de kazemat wordt behouden, wel mag de bekleding aansluiten op de kazemat. In het rijksinpassingsplan wordt het bouwwerk in de regels en op de verbeelding beschermd. Hiermee is de aantasting van het hele militaire complex minimaal;
- de betonnen constructies van kazematten, machinegebouwen of luchtdoelremises ten zuiden van de A7, die geraakt kunnen worden door het realiseren van een technisch gebouw, zullen behouden blijven. Wel liggen er grondlichamen binnen het zoekgebied voor technische gebouwen dat wordt opgenomen in het rijksinpassingsplan. De openheid van een schootsveld wordt mogelijk aangetast;
- de belevingswaarde van het monumentale spuicomples wordt gewaarborgd via het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk (zie ook issue 4).

Binnen de oplossingsruimte zijn enkele locaties aangemerkt, waar op basis van de verwachtingen voor het aantreffen van oorlogssporen, nader onderzoek wordt aanbevolen (Kok en Wijnen, 2013; 2014). Het gaat om locaties op de westelijke buitenhavendijk, de westelijke aansluiting van het spuicomples op het dijk-

lichaam, zoekgebieden voor eventuele technische ruimten en de tusseneilanden. Het nader onderzoek hangt er van deels van af of er graafwerkzaamheden plaatsvinden. Het onderzoek kan bestaan uit het maken van proefsleuven en daarbij behorend onderzoek naar oorlogssporen, inmeten van het object of archeologische begeleiding van de werkzaamheden. Ten behoeve van dit onderzoek is of zal een Archeologisch programma van Eisen opgesteld worden dat is goedgekeurd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Issue 3: aanlegeffecten

De versterking van de spuisluis kan negatieve effecten hebben op de aanwezige natuur (leefgebied, beschermde soorten, ecologische hoofdstructuur), kan leiden tot negatieve effecten op duurzaamheid (aanbrengen materiaal) en heeft tijdelijk gevolgen voor gebruiksfuncties (doorstroming A7, verbindende functie, scheepvaart en wonen).

Zoals al eerder is aangegeven worden de effecten van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van de Afsluitdijk in hun onderlinge samenhang bezien. Hoofdstuk 11 bevat het integrale overzicht van de oplossingsruimte voor de aanlegfase. In dat overzicht is ook meegenomen welke maatregelen getroffen worden om nadelige effecten van de versterking van de spuisluis bij Den Oever te beperken. Ook wordt hierin benoemd hoe is omgegaan met de te lange uitvoeringsduur voor de spuisluisen bij de voorwaarde dat gedurende de aanlegfase slechts één spuigroep buiten gebruik mag zijn.

Issue 4: ruimtelijke kwaliteit

De oplossing moet, naast waterbouwkundige eisen, voldoen aan eisen voor wat betreft de bijzondere historische context (zie ook onder cultuurhistorie) en de iconische status van de Afsluitdijk. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft nader zicht op de aard van de eisen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit.

Deze eisen worden opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. Omdat de initiatiefnemer van het project Afsluitdijk (minister van Infrastructuur en Milieu) samen valt met het bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan biedt de opname in de toelichting ook voldoende zekerheid dat uitvoering plaatsvindt, zoals in de toelichting is vastgelegd. In het contract over de uitvoering komen de eisen terug in de vorm van een toegespitst Esthetisch Programma van Eisen.

8.5 Oplossingsruimte

In de afbeeldingen 8.4 en 8.5 is de oplossingsruimte voor de versterking van het spuicomplex Den Oever (schematisch) weergegeven, zoals deze eruitziet na inperking en optimalisatie. Een toelichting op de oplossingsruimte volgt hieronder.

Het object

Spuisluis

De bestaande constructie wordt versterkt door de hefschouwen te vervangen en het bewegingswerk daarop aan te passen. Het spuicomplex wordt versterkt tot halverwege deze eeuw. De huidige spuiconstructie is namelijk rond 2050 aan het eind van de technische en economische levensduur en zal halverwege deze eeuw vervangen worden.

De huidige constructie van de spuisluis heeft een kerende hoogte tot NAP + 5,5 meter. Hierbij is het huidige spatscherm niet meegenomen, omdat deze onvoldoende sterk is. De kerende hoogte is maar enkele centimeters hoger dan het maatgevend hoog water waardoor grote overslaghoeveelheden (1000 l/s/m) zullen optreden. Deze hoeveelheid is tevens als absolute bovengrens gesteld. Door het aanbrengen van een versterkt spatscherm kan de overslag beperkt worden. In alle gevallen moet aangetoond worden dat voldaan wordt aan de veiligheidseisen.

De bestaande hefschuiven worden vervangen door nieuwe schuiven met een gewicht niet zwaarder dan de bestaande schuiven. De nieuwe hefschuiven kunnen binnen de huidige gebouwde constructie worden ingepast, zonder dat er overige constructieve aanpassingen aan de heftorens nodig zijn. Wel zal binnen de bestaande constructie (heftoren) het oorspronkelijke bewegingswerk worden vervangen.

De spuisluis kan worden uitgevoerd als enkele of als dubbele kering (zie afbeelding 8.5). Het is aan de toekomstige opdrachtnemer om daarin een keuze te maken, onder de voorwaarde dat voldaan wordt aan de gestelde eisen voor waterveiligheid.

Voor het veilig kunnen uitvoeren van onderhoud- of inspectiewerkzaamheden in een spuikoker moeten deze drooggezet kunnen worden. Voor het droogzetten van de spuikokers kan gebruik worden gemaakt van nieuwe (stalen) schotbalken die in een apart frame op de bestaande pijlerpunten worden gemonteerd.

Naast het huidige spuicomplex moeten kwelschermen worden aangebracht. Het gaat om circa 45 m kwelscherm per zijde in de aansluitende dijkvakken en daarnaast om kwelschermen in de tusseneilanden. Hiervoor is ruimte gereserveerd binnen object 5.1.1. Dit is gevisualiseerd in afbeelding 8.5.

Over de hele bodem van het in- en uitstroombekken (objecten 5.3.1 en 5.2.2) wordt bodembescherming aangebracht, dan wel hersteld. Hierdoor wordt erosie veroorzaakt door het spuien, tegengegaan.



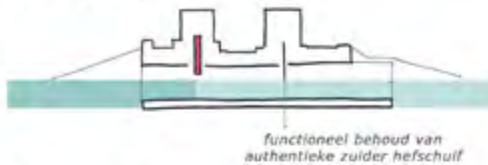
nr.	object	nr.	object
2.1	westelijke uitstroombekkendam	2.2	Havendam
2.3	leidam, de Banaan	5.1.1	spuicomplex Stevinsluizen
5.3.1	instroombekken(bodembescherming)	5.3.2	uitstroombekken(bodembescherming)
7.3	zoekgebied technische gebouwen	A##	overige functies
wergrens	zie hoofdstuk 11	bestemming	zoutwaterafvoersysteem/vispassage

Afbeelding 8.4 Spuicomplex Den Oever: te reserveren ruimte voor de versterking van de primaire waterkering

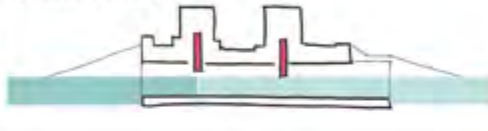
oplossingsruimte spuisluizen - versterking Den Oever

versterking kering

1. enkele kering



2. dubbele kering

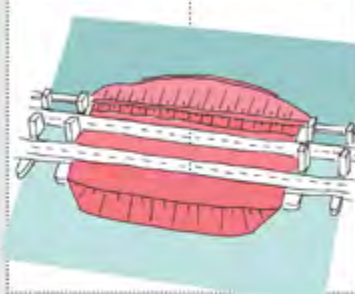


nieuwe gebouwen

Voor de oplossingsruimte technische gebouwen zie oplossingsruimte waterafvoer.

tusseneilanden

voledige verharding van tusseneilanden



stabiliteitsverbetering

bodembescherming



leidammen

ophoging max. 2 meter



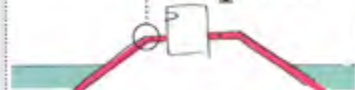
ontwikkeling van vegetatie mogelijk maken op noordelijkste leidam



havendam

1. volledige overlaging

max. 30 cm



2. overlaging met afstand tot kazemat



Afbeelding 8.5 Spuicomples Den Oever: visualisatie oplossingsruimte

Voor het technische gebouw dat benodigd is voor de bediening en besturing van de spuisluis is een zoekgebied opgenomen (object 7.3). Voor de versterking van de spuisluis voldoen de bestaande gebouwen, maar het is niet geheel uit te sluiten dat toch een nieuw gebouw nodig is, dat zo mogelijk zal worden geïntegreerd in de technische gebouwen die nodig zijn voor de aan te brengen pompen

Uitstroombekkendam en andere dammen

De uitstroombekkendam en de twee andere dammen bij het spuicomplex Den Oever hebben drie technische functies, namelijk:

- golfreducerende werking voor havendijk Den Oever en Afsluitdijk/spuisluizen;
- nautische functie voor toegang tot de haven en schutsluizen nabij Den Oever;
- stroomgeleiding voor de spuisluis Den Oever.

Bij de versterking van de Havendijk Den Oever is bepaald dat de drie dammen in de huidige vorm voldoende golfreducerende werking hebben. De golfreducerende werking van de havendammen mag meegenomen worden voor het ontwerp van de Havendijk bij Den Oever als ze minimaal voldoen aan de normfrequentie voor de dijkkring bij Den Oever (1/4.000) per jaar. De sterkte van deze havendammen voldoet nu echter niet aan de norm van 1/4.000 per jaar. Het versterken van de dammen is nodig om zodanige golfreductie te realiseren dat de benodigde kruinverhoging van de Havendijk beperkt kan worden. Deze versterking van de havendammen zal in 2022 gereed zijn.

De versterkingsmaatregelen bestaan uit het vervangen van de bekleding en deze kan aangebracht worden over de bestaande bekleding (overlagen) of als vervanging van de huidige. Van de stortberm en de kraagstukken is niet bekend of deze stabiel zijn onder de maatgevende hydraulische randvoorwaarden. Daarom wordt in de oplossingsruimte rekening gehouden met werkzaamheden aan de kraagstukken. Daarom is de oplossingsruimte gedefinieerd op de rand van deze kraagstukken, dit is de huidige teenlijn. De toekomstige aannemer kan besluiten de versterking van de havendammen te laten voldoen aan de norm 1/10.000 jaar. Hij moet daarbij echter wel rekening houden met de overige eisen, zoals een beperkte verhoging.

Het geografische gebied

In deze paragraaf wordt aangegeven welke geografisch gebied en welke hoogtematen in het rijksinpassingsplan worden vastgelegd. Dit is weergegeven in afbeelding 8.4.

Het gebied dat beschikbaar is voor de versterking van het spuicomplex Den Oever zelf (object 5.1.1) ligt vrijwel op de huidige fundering.

In de in- en uitstroombekkens (objecten 5.3.1 en 5.3.2) is ruimte gereserveerd voor kleine, optimaliserende maatregelen, zoals het aanbrengen of herstellen van bodembescherming.

Voor de technische gebouwen die benodigd zijn voor de bediening en besturing van de spuisluis (object 7.3) gelden dezelfde regels als bij de waterafvoeropgave (hoofdstuk 10). De maximale hoogte hangt af de gekozen locatie. Dicht bij de spui groepen is de maximale hoogte gelijk aan die van de bestaande heftorens, aan de uiteinden van het spuicomplex is de hoogte van het dijklichaam maatgevend en voor een locatie nabij de schutsluis is de hoogte maximaal NAP + 7,5 m. De maximale toegestane bouwooppervlakte, inclusief de technische gebouwen ten behoeve van de pompen is (cumulatief) 1000 m².

Vanwege cultuurhistorische eisen is een hoogtebeperking opgelegd bij de uitstroombekkendam (object 2.1) van maximaal 30 cm ophoging. De ruimte die ter beschikking is gesteld, is gebaseerd op de oorspronkelijke ontwerpgrens van de dam met de Waddenzee uit 1932. De functie van het uitstroombekken of de buitenhaven mag door een eventuele verbreding niet worden gehinderd.

Ook de twee noordelijke dammen (object 2.2 en 2.3) zullen worden versterkt. Ook hier is het maximale ruimtebeslag begrensd op de buitenteen van de ontwerptekeningen uit 1932. De oplossingsruimte wordt niet door aansluitingen beperkt in de hoogte. De oplossingsruimte bij deze dammen wordt beperkt door de dikte van de nieuw aan te brengen bekleding. Omdat geen bekleding denkbaar is die een grotere laagdikte heeft dan 2,0 m, wordt voor in het rijksinpassingsplan een hoogte van 2,0 m boven de huidige kruin aangehouden (zie ook afbeelding 8.5).

Specifieke eisen

Ruimtelijke kwaliteit

Gebouwen nabij het spuicomplex zullen voldoen aan de richtlijnen in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk wat betreft locatie en hoogte, dit is aangegeven in afbeelding 8.5.

Voor het ontwerp gelden specifieke eisen voor ruimtelijke inpassing. De hoofdprincipes staan vermeld in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In de toelichting van het Rijksinpassingsplan is vermeld dat het Masterplan de kaders bevat waaraan rijk en regio zich verbinden bij de uitwerking van alle plannen binnen het gebied van de Afsluitdijk.

De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit uit het Masterplan die van toepassing zijn op het spuicomplex Den Oever zijn:

- instandhouding van de werking van de monumentale spuisluiscomplexen;
- overeenkomst Stevinsluizen en Lorentzsluizen blijft herkenbaar;
- beleving ritme en verticaliteit heftorens versterken;
- functionele mechanismen verhuuld vormgegeven;
- ritme, symmetrie en sequentie van de sluiscomplexen behouden, als entreepoorten van de dijk;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- de oorspronkelijke afwerkingen en kleuren van de rijksmonumenten herstellen;
- positie en hoogte bebouwing afstemmen op dijkhoogte en schootvelden kazematten;
- nieuwe bouwwerken versterken het waterbouwkundig icoon door spectaculaire eenvoud;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter;
- bebouwing langs de dijk versterkt het lineaire karakter van de Afsluitdijk;
- het materiaal van de bebouwing langs de dijk reageert op verschillende atmosferische condities;
- de materialisering blijft onder weerbarstige omstandigheden van goede kwaliteit.

Natuur

In afbeelding 8.5 is bij de leidam aangegeven dat op de kruin van de leidam (object 2.3) zich een leeflaag moet kunnen ontwikkelen met een breedte van circa 12 m, zodat er lepelaars en eidereenden kunnen broeden. De bovenkant moet zodanig zijn afgewerkt, dat hechting van een zode van de begroeiing goed mogelijk is en ook bestand tegen de gemiddelde weersomstandigheden. Dit wordt geborgd in de vergunning voor de Natuurbeschermingswet 1998.

Historische geografie/bouwkunde

Om de hoge monumentale waarde van het spuicomplex te blijven onderhouden, worden de volgende oorspronkelijke onderdelen binnen het spuicomplex behouden, namelijk de heftorens, defensiebalken, spatschermen, bedieningsgebouwen en puntdeuren, voor zover aanwezig. Indien de zuiderschuiven in het spuicomplex hun waterbouwkundige functie verliezen, mogen zij niet verwijderd worden. De schuiven dienen werkend in stand te blijven vanwege hun cultuurhistorische waarde. Voor verwijderde schuiven zal een visie worden opgesteld voor hergebruik, bijvoorbeeld bij of in nieuwe gebouwen bij de Afsluitdijk of in een mogelijk door de regionale overheden tot stand te brengen beleef-/informatiecentrum.

Gebruiksfuncties

De lichtopstand (A047) aan het einde van de uitstroombekkendam, welke een functie heeft voor de scheepvaart, wordt gehandhaafd.

8.6 Effecten

In stap 1 is vastgesteld dat de referentie-uitwerking (variant A1) van de versterking van het spuicomplex Den Oever ten opzichte van de referentiesituatie een aantal negatieve effecten heeft. Deze zijn in stap 2 via optimalisering en inperking van de oplossingsruimte verkleind. Samengevat levert dat het beeld op dat is opgenomen in tabel 8.4. Hier zijn alleen de negatieve effecten in de gebruiksfase opgenomen. De negatieve effecten in de aanlegfase worden behandeld in hoofdstuk 11 van het MER.

Tabel 8.4 Doorwerking aanscherpingen en optimalisaties op beoordeling effecten

thema	aspect	criterium	beoordeling in stap 1 van variant	beoordeling in stap 2 van oplossingsruimte
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	--	0
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	-	0/-
	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch bouwkundige elementen	-	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	0/-
ruimtelijke kwaliteit			functie zuidelijke hefschuif niet gegarandeerd	Stevinsluizen werkend in stand houden, optimalisaties vanuit Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

De effecten zijn kort samengevat als volgt afgenomen:

- **natuurbeschermingswet.** Gedurende 2 tot 3 jaar zal de leidam ongeschikt voor lepelaars zijn om op te broeden. Dit heeft (worst-case) een tijdelijke afname van 100 paar als gevolg, maar de kans is groter dat (een deel van) de vogels tijdelijk elders een broedplek zullen zoeken en vinden. Na afronding van de werkzaamheden en de hersteltijd van de vegetatie is de leidam weer volledig beschikbaar. De kans op herkolonisatie is groot. Het tijdelijk niet beschikbaar zijn van de leidam als broedplek heeft geen gevolgen voor het behalen van het instandhoudingsdoel;
- **ruimtelijk-visuele kenmerken.** De effecten zijn verzacht, omdat de dammen in ieder geval qua maatvoering ondergeschikt blijft aan het dijklichaam. Het toepassen van een harde bekleding zoals asfalt is echter niet uitgesloten. De zichtlijn naar Den Oever blijft bestaan. Nieuwe gebouwen zijn beperkt in hoogte, maar kunnen wel zichtlijnen beperken;
- **historische geografie.** De negatieve beoordeling blijft gehandhaafd, omdat het basalt op de uitstroombekkendam en de andere dammen verdwijnt en er geen eisen over vervangende bekleding zijn opgenomen. Bovendien kan de openheid in schootsvelden afnemen;
- **historische bouwkunde.** De negatieve effecten nemen wel iets af, er zijn verzachtende maatregelen toegepast. Er worden geen betonnen constructies van militaire monumenten aangetast. Negatieve effecten door verlies van het interieur van de heftorenzolder met het bewegingsmechaniek en de hefschuiven moet worden geaccepteerd. Door eisen te stellen aan vormgeving en materialisering worden de negatieve effecten van de technische gebouwen op de monumenten ingeperkt;
- **archeologie.** Het archeologische proces is geborgd via de Monumentenwet. Uitgangspunt is hierbij behoud in situ. Omdat dit hier niet is uitgesloten dat de verwachte waarden verstoord gaan worden, wordt voorafgaande aan de uitvoering met nader onderzoek in beeld gebracht of de verwachte archeologische waarden (Kok en Wijnen, 2013; 2014) aanwezig zijn, ze worden ingemeten en/of opgegraven. Waar onderzoek voorafgaande aan de uitvoering niet mogelijk is, zal archeologische begeleiding van de werkzaamheden plaatsvinden. Daarmee is behoud van waardevolle resten ex situ gegarandeerd;
- **ruimtelijke kwaliteit.** Beoordeling wordt neutraal. De oplossingsruimte voldoet aan het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk en is daarmee geoptimaliseerd voor ruimtelijk kwaliteit of maakt deze optimalisaties mogelijk.

Voor de uitvoeringseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van dit MER.

9 Versterking spuicomplex Kornwerderzand

9.1 Inleiding

De luchtfoto (afbeelding 9.1) toont het spuicomplex Kornwerderzand in de huidige situatie. Het spuicomplex heeft een functie voor de waterafvoer: het IJsselmeerwater kan via de spuisluizen geloosd worden op de Waddenzee ('spuien'). Daarnaast is het complex onderdeel van de primaire waterkering, en vervult daarmee een waterveiligheidsfunctie. In de luchtfoto is dit met een rode lijn tot uitdrukking gebracht.



Afbeelding 9.1 Spuicomplex Kornwerderzand in de huidige situatie

Het spuicomplex bij Kornwerderzand bestaat uit twee spuiagroepen. Beide spuiagroepen zijn voorzien van vijf spuiokers. In de spuiokers bevinden zich twee hefschuiven, een noordelijke en zuidelijke hefschuif. Elke hefschuif hangt tussen twee heftorens in. De spuiokers kunnen geopend en gesloten worden met behulp van deze heftorens en hefschuiven.

In haar huidige staat en haar huidige vorm is de primaire waterkering niet hoog en stevig genoeg om in de komende decennia de vereiste bescherming te kunnen blijven bieden. Maatregelen zijn noodzakelijk, omdat er bij de veiligheidstoetsingen in 2006 en 2011 verschillende tekortkomingen zijn geconstateerd. Daarbij speelt zowel de stabiliteit als de hoogte van de constructie van de spuisluizen een rol. Om die reden moet het spuicomplex versterkt worden, opdat het tot ten minste halverwege deze eeuw voldoet aan de 1/10.000-eis.

Dit hoofdstuk beschrijft de oplossingsruimte die ter beschikking komt te staan voor de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand.

Hoe de afbakening van deze oplossingsruimte is aangepakt, is terug te zien in de opbouw van dit hoofdstuk:

- in stap 1 van de planuitwerking is één variant voor de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand uitgewerkt. Deze variant is vervolgens beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader. De beschrijving van deze variant en de resultaten van de beoordeling daarvan in stap 1 is opgenomen in paragraaf 9.2;
- bij de afronding van stap 1 is, op basis van de beoordeling, de keuze gemaakt de oplossingsruimte niet in te perken: zie paragraaf 9.3;
- paragraaf 9.4 geeft een overzicht van de issues waarop de aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte van de versterking van de spuisluizen Kornwerderzand in stap 2 van de planuitwerking is toegespitst;
- het resultaat van stap 2 is de definitieve oplossingsruimte, weergegeven in paragraaf 9.5. De definitieve oplossingsruimte wordt beschreven in termen van de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp en de overige eisen waaraan de maatregelen minimaal moeten voldoen;
- de aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 is er hoofdzakelijk op gericht geweest de in stap 1 geïnventariseerde negatieve effecten van de versterking van de spuisluizen te beperken of zelfs te voorkomen. In paragraaf 9.6 wordt toegelicht hoe deze vermindering van effecten bereikt wordt en wat de hierna nog resterende effecten zijn. Daarbij is paragraaf 9.6 toegespitst op de (resterende) effecten in de gebruiksfase. De versterking van het spuicomplex Kornwerderzand heeft daarnaast effecten in de aanlegfase. Deze worden in hoofdstuk 11 beschreven, in samenhang met de effecten van de werkzaamheden aan de andere onderdelen van de Afsluitdijk.

9.2 Uitwerking en analyse variant in stap 1

9.2.1 Variant

Voor de versterking van de spuisluizen is in feite maar één oplossingsrichting, namelijk het vervangen van de schuiven en het versterken van de constructie. Er is daarom niet naar meerdere varianten gekeken, maar in twee fasen naar een optimalisatie toegewerkt.

De variant die in het kader van de waterveiligheid bij Kornwerderzand wordt gerealiseerd, voorziet in het versterken van de bestaande constructie van het spuicomplex tot 2050. Het huidige spuicomplex is in 2050 aan het einde van de technische en economische levensduur. Voor de versterking van het spuicomplex, worden de noordelijke en al dan niet de zuidelijke hefschuiven bij Kornwerderzand vervangen gelijk aan die bij Den Oever, zie afbeelding 8.2.

Onderdelen van de versterking in het kader van de waterveiligheid zijn:

- het aanpassen/vervangen en op niveau brengen van de (stalen) hefschuiven (waterkering);
- het aanpassen/versterken van (onderdelen van) de bestaande betonconstructies;
- het aanpassen/vervangen van de bestaande bewegingswerken;

- versterken funderingsconstructie: het versterken van de fundering bestaande uit een houten paalfundering, bijvoorbeeld door het plaatsen van een kistdam achter het spuicomplex (IJsselmeerzijde);
- aanbrengen van kwelchermen aan de zijkanten van het complex;
- bijkomende werkzaamheden zoals ondermeer het mogelijke versterken van havendammen, het aanbrengen van aansluitingen op het dijklichaam, realiseren van technische gebouwen en het aanbrengen van bodembescherming in de in- en uitstroombekkens.

Aanlegmethode

Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt. De primaire waterkering moet zijn waterkerende functie blijven vervullen, het verkeer moet grotendeels mogelijk blijven en de bereikbaarheid van de lokale gebruiksfuncties in het gebied moet gewaarborgd zijn.

Het behoud van de waterkerende functie leidt onder meer tot beperkingen in de tijd: niet werken in het stormseizoen. Het verkeer over de A7, het langzaam verkeer en met name de scheepvaart zullen hinder kunnen ondervinden door de werkzaamheden en de aanvoer van materialen.

In de analyse is geen rekening gehouden met specifieke aanlegmethoden, aangezien het beoordelen van verstoring en hinder in de aanlegfase op het niveau van de stap 1 nog niet veel toevoegt.

9.2.2 Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid

In stap 1 is vastgesteld dat met de variant voldaan kan worden aan het doel: een veilige, overslagbestendige waterkering tot 2050. In tabel 9.1 is de beoordeling voor de andere thema's binnen het hoofdthema 'ontwerp en uitvoering' weergegeven. Deze beoordelingen worden hieronder één voor één toegelicht.

Tabel 9.1 Variant spuicomplex Kornwerderzand: beoordeling in stap 1 op ontwerp en uitvoering

thema	criterium	beoordeling
kosten	aanlegkosten	0
	levenscycluskosten (LCC): kosten van aanleg en beheer en onderhoud van de voorzieningen ten behoeve van de waterveiligheid	0
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud spuisluis	0
uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	-
	technische uitvoerbaarheid	0
juridische haalbaarheid	onthefing Flora en faunawet (aanleg)	-
	natuurbeschermingswetvergunning (aanleg)	-
	omgevingsvergunning monumenten*	-
draagvlak en regionale ambities	draagvlak	0/+
	regionale ambities	0
toekomstvastheid	toekomstvastheid	+

* Aan te vragen door te contracteren opdrachtnemer.

Kosten

Omdat er geen verschillende varianten zijn is het niet mogelijk de beoordeling van de kosten te baseren op een onderlinge vergelijking. De kostenramingen geven geen aanleiding om te denken dat het gereserveerde budget (van het totale project) overschreden zal worden. De variant is daarom op zowel aanlegkosten als LCC als neutraal beoordeeld (0).

Beheer en onderhoud

Het principe van de constructie in het kader van de waterveiligheid blijft ongewijzigd. Onderdelen van de constructie worden aangepast, op niveau gebracht of vervangen/verwijderd. Op basis van voortschrijdend inzicht en nieuwe technieken en methoden zal het beheer en onderhoud ook worden aangepast. Het

onderhoud aan de bestaande onderdelen zal in het kader van restlevensduur worden geïntensiveerd, terwijl de nieuwe aan te brengen onderdelen voor de constructie mogelijk met minder onderhoud kunnen volstaan (0).

Uitvoeringsduur en technische uitvoerbaarheid

Ten aanzien van de werkzaamheden voor het spuicomplex in relatie tot de uitvoeringsduur, geldt hetzelfde als beschreven bij het spuicomplex Den Oever. De variant wordt onder deze voorwaarden negatief beoordeeld voor de uitvoeringsduur (-).

De versterking kan uitgevoerd worden middels algemeen beschikbare technieken en werkmethoden, waardoor de technische uitvoerbaarheid neutraal is beoordeeld (0).

Juridische haalbaarheid

Net als bij het dijklichaam en de schutcomplexen, heeft de beoordeling op juridische haalbaarheid van de variant voor het spuicomplex Kornwerderzand in stap 1 als doel om na te gaan of de variant grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's met zich meebrengt (--) dan wel of er sprake is van juridische aandachtspunten (-) die in stap 2 een nadere beschouwing behoeven.

De scores in tabel 9.1 bij de criteria 'onthefing Flora- en faunawet' en 'Natuurbeschermingswetvergunning' hangen samen met de beoordeling van de effecten op de natuur die in paragraaf 9.2.4 zijn toegelicht. Er is sprake van mogelijke nadelige effecten voor natuur. Dit brengt met zich mee dat er juridische aandachtspunten zijn in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet.

De spuisluisen bij Kornwerderzand zijn onderdeel van het rijksbeschermd monument Lorentzsluisen. Tevens zijn de kazematten aangewezen als monument en maakt het gebied onderdeel uit van het beschermd dorpsgezicht. Binnen deze context moeten de werkzaamheden voor de spuisluis worden beoordeeld op de mogelijkheden een omgevingsvergunning monumenten te verkrijgen. Dit is een aandachtspunt, hetgeen met de score '-' tot uitdrukking is gebracht.

Draagvlak en regionale ambities

De toekomstige situatie wijzigt nauwelijks ten opzichte van de huidige situatie. Er zijn dan ook weinig klantwensen ingediend. Wel verandert de versterking het gebruik zodanig dat deze oplossing kan rekenen op draagvlak bij de beheerders (0/+), volgens dezelfde redenering als weergegeven in paragraaf 8.2.2. Er spelen geen regionale ambities.

Toekomstvastheid

Het Startdocument beschrijft dat de beoordeling op toekomstvastheid gebaseerd is op het feit of in 2050 grote inspanning benodigd is om maatregelen te nemen richting 2100. Uitgangspunt bij de beoordeling is dat het huidige monumentale spuicomplex in 2050 aan het einde is van de technische en economische levensduur. Dit betekent dat in 2050 hoe dan ook grote inspanningen benodigd zijn richting 2100.

Door alleen de hefschuiven te vervangen met een gelijk gewicht of lichter, kan de bestaande constructie zonder verdere grote aanpassingen nog tot 2050 gebruikt worden. Het uitblijven van verdere grote aanpassingen, zorgt ervoor dat in 2050 alle vrijheid gegeven wordt om een oplossingrichting te bepalen zonder dat er sprake is van kapitaalvernietiging (+).

9.2.3 Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase

Ten opzichte van de referentiesituatie worden in de gebruiksfase geen effecten op natuur en milieu verwacht van de variant. Dit omdat het ruimtebeslag, gebruik en beheer en onderhoud van het complex vrijwel gelijk is aan de huidige situatie. De enige effecten waarin de variant zich duidelijk onderscheidt van de referentiesituatie liggen op het terrein van landschap en cultuurhistorie: zie tabel 9.2.

Tabel 9.2 Variant spuicomplex Kornwerderzand: beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de gebruiksfase

thema	aspect	criterium	beoordeling
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	-
	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch-bouwkundige elementen	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-

Landschap en cultuurhistorie

De cultuurhistorische kwaliteiten van de Afsluitdijk bestaan uit meer dan de wettelijk beschermde objecten (zoals de kazematten en sluiscomplexen) en structuren (zoals het beschermd dorpsgezicht van Kornwerderzand). Van belang is ook de samenhang van het sluiscomplex bij Kornwerderzand. Oorlogssporen hebben aanvullend archeologische en cultuurhistorische betekenis. De samenhang van deze elementen is tot uitdrukking gebracht in zowel de beschrijving van de kernkwaliteiten cultuurhistorie (zie paragraaf 3.5.2.) als het mede daarop gebaseerde Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In dit MER is deze samenhangende beschouwing van de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van het sluiscomplex opgenomen in de paragraaf over ruimtelijke kwaliteit (paragraaf 9.2.5). De afzonderlijke elementen zijn binnen het thema 'landschap en cultuurhistorie' afzonderlijk beoordeeld, zoals hierna is weergegeven.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De ruimtelijk-visuele kenmerken worden met name beïnvloed door de versterking van de westelijke uitstroombekkendam. De basaltbekleding van het buitentalud voldoet niet aan de eisen en kan niet worden gehandhaafd. Ter vervanging staat het open of een gezette bekleding wordt aangebracht, asfalt of breukstenen met gietasfalt. De aanblik/uitstraling van de dammen zal door het nieuwe materiaalgebruik meer of minder negatief beïnvloed worden.

Een verhoging van de dammen van bijvoorbeeld 2 m belemmert vanaf het fietspad over de spuisluisen het zicht op de Waddenzee. De dam zal in ieder geval qua maatvoering ondergeschikt blijven aan het dijklichaam van de Afsluitdijk (circa NAP + 7,5 m).

Vanwege de beperking van een deel van de zichtlijnen en de verasfaltering van de aanblik van de westelijke uitstroombekkendam is een negatieve beoordeling (-) opgenomen.

Historische geografie

Een negatief effect op de historische structuur van de westelijke uitstroombekkendam is het niet meer beleefbaar zijn van het cultuurhistorische waardevolle basalt op het buitentalud.

De Stelling van Kornwerderzand is beschermd via de aanwijzing als beschermd dorpsgezicht. Het beschermde schootsveld van mitrailleurkazemat XVI (516512) is gericht op de westelijke uitstroombekkendam en zal worden doorsneden door de mogelijke verhoging van de dam. Er is een kans dat het mogelijke technische gebouw de openheid binnen de schootsvelden zal aantasten, hoewel er goede mogelijkheden zijn om dit te vermijden.

De doorsnijding van het schootsveld, de invloed op het dorpsgezicht en het verdwijnen van het basalt zijn negatief beoordeeld (-).

Historische bouwkunde

Het ruimtebeslag van de oplossingsruimte raakt het rijksmonument Lorentzsluisen en enkele kazematten. Indien een technisch gebouw nodig is, dan is niet uitgesloten dat dit de beleving van een kazemat negatief beïnvloedt.

De heftorens, hefschuiven, spuikokers en het binnenwerk behoren allen tot het rijksmonument Lorentzsluizen. Ondanks dat de versterking ervoor zorgt dat de bestaande bebouwing behouden kan blijven bij de toenemende belasting, zijn er ook negatieve effecten. De oorspronkelijke hefschuiven verdwijnen en nog oorspronkelijk binnenwerk wordt aangepast. Dit beïnvloedt de interne samenhang binnen het monument (inhoudelijke kwaliteit). De beleving van het complex blijft grotendeels intact, vanwege het behoud van de heftorens, wel wordt de beleving enigszins aangetast door het aanbrengen van nieuwe hefschuiven. Voor de aansluiting van de kwelschermen moeten de zijmuren van het complex tijdelijk worden verwijderd en daarna opnieuw opgebouwd worden. Door de technische gebouwen te plaatsen nabij de spuisluis, is een negatief effect op de beleving van het complex niet uitgesloten.

De mogelijke verhoging van de westelijke uitstroombekendam heeft invloed op twee kazematten. Van kazemat XII (nr. 516508) wordt de geschutsopening mogelijk overdekt door de verhoging. Deze ligt circa 0,5-1 m hoger dan het huidige maaiveld. De opening bij kazemat XVI ligt op circa 1 m. Door aanaarding van de geschutsopening wordt samenhang en de informatiewaarde (afleesbaarheid) van de kazematten met het schootsveld aangetast. Dit heeft een negatieve invloed op de inhoudelijke kwaliteit van de kazemat.

Vanwege het verdwijnen van monumentale hefschuiven, het mogelijke verdwijnen van de functie van de zuidelijke hefschuiven, de aantasting van de zijmuren, het plaatsen van technische gebouwen nabij monumenten en de aantasting van twee kazematten worden de maatregelen negatief (-) beoordeeld. Het zeldzame spuicomplex blijft behouden, met een groot deel van de zichtbaarheid, herinneringswaarde en herkenbaarheid van het spuicomplex, waardoor een zeer negatieve beoordeling niet aan de orde kan zijn. De aanpassingen aan het monument zijn wel een belangrijk aandachtspunt.

Archeologie

Op enkele plaatsen in het spuicomplex (in- en uitstroombekendam) zijn archeologische restanten aanwezig uit WOII (Kok en Wijnen, 2013; 2014) die mogelijk worden aangetast bij grondroerende werkzaamheden. Het betreft onder andere prikkeldraadversperringen. Vanwege het effect op de resten uit WOII worden de maatregelen negatief (-) beoordeeld.

9.2.4 Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase

De negatieve effecten in de aanlegfase zijn geïnventariseerd en samengevat in tabel 9.3. De effecten worden vooral beïnvloed door de hoeveelheid materiaal die nodig is voor de versterking, en de wijze van transport. Er treden door de werkzaamheden en de aanvoer en transport negatieve effecten op bij de thema's natuur, duurzaamheid en gebruiksfuncties. De uitvoeringsduur beslaat meerdere jaren, waardoor deze milieueffecten een aanzienlijke tijd beslaan.

Tabel 9.3 Varianten spuicomplex Kornwerderzand: beoordeling in stap 1 op effecten tijdens de aanlegfase

thema	aspect	criterium	A1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-
duurzaamheid	materiaalgebruik	aan te brengen materiaal	-
verkeer	verkeer	verbindende functie	-
		doorstroming verkeer op A7	-

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

In de aanlegfase scoren de varianten in het kader van de Natuurbeschermingswet negatief (-) vanwege mogelijke verstoring van soorten met een instandhoudingsdoel (zoals vogels, zeehonden en vissoorten).

Flora- en faunawet: overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Indien de heiwerkzaamheden tijdens de verharings- en/of reproductieperiode van gewone en grijze zeehond plaatsvinden, kan verstoring van de vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten optreden (--). Vanwege de verstoring van deze middels de Ffwet beschermde tabel 2- (grijze zeehond) en 3-soort (gewone zeehond) dient een ontheffing te worden aangevraagd. Door het gebruik van kunstlicht kan verstoring plaatsvinden van vleermuizen. Daarnaast kunnen door de werkzaamheden aan de voorhavendijk voortplantingsplaatsen en vaste rust- en verblijfplaatsen van rivierdonderpad, bittervoorn en kleine modderkruiper (tijdelijk) verdwijnen, of niet meer als zodanig functioneren en kunnen tijdens heiwerkzaamheden eieren en/of larven worden gedood. Tijdens de (hei)werkzaamheden kunnen beschermde vissoorten, zoals houting, worden gedood of verwond of voortplantingsplaatsen worden verstoord. Ook voor deze tabel 2-soorten, en de tabel 3-soort houting, dient een ontheffing in kader van de Flora- en faunawet aangevraagd te worden. De rugstreepdient kan zich tijdens de graafwerkzaamheden vestigen, ook is er risico op de aanwezigheid van nesten van broedende vogels zonder jaarrond beschermd nest.

EHS: verandering wezenlijke kenmerken en waarden

De werkzaamheden vinden buiten de EHS op land plaats. Verstoring van EHS, weidevogel- of ganzenoerageergebied in Friesland treedt niet op. Wel is er een tijdelijke toename in stikstofdepositie op de EHS van Noord-Holland en Friesland. Van een knelpunt met betrekking tot stikstof is in de huidige situatie geen sprake en de toenames zijn tijdelijk en gering. Hetzelfde geldt voor de kwaliteit van de weidevogel- en Friese ganzenoerageergebieden.

De werkzaamheden aan het sluizencomplex van Kornwerderzand vinden binnen EHS water, maar buiten de Natura 2000-gebieden Waddenzee en IJsselmeer plaats. Hoewel de werkzaamheden mogelijk in een beperkt areaalverlies van het EHS-gebied (en tevens Rijkswater) resulteren, leidt het niet tot een kwaliteitsverlies. Er is sprake van enige, tijdelijke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in de aanlegfase (-).

Duurzaamheid

Materiaalgebruik

De versterking van het spuicomplex kan niet met het bestaande materiaal uitgevoerd worden. Er wordt een beperkte hoeveelheid oud materiaal verwijderd en nieuw materiaal aangebracht. Het aanbrengen en verwijderen gaat één op één gemoeid met transportbewegingen en energie voor bijvoorbeeld het aanbrengen van materiaal. De variant scoort daarom hoe dan ook negatief ten opzichte van de huidige situatie (-).

Gebbruiksfuncties

Verkeer: verbindende functie

Voor het inhijzen van de hefschuiven moet de hele A7 en het fietspad tijdelijk afgezet worden met nacht- of weekendafsluitingen. Dit veroorzaakt negatieve effecten op de verbindende functie voor het reguliere wegverkeer van de Afsluitdijk (-). Voor (brom)fietsers, openbaar vervoer en hulpdiensten wordt de verbinding behouden, maar kan wel vertraging ontstaan.

Verkeer: doorstroming op A7

Naar verwachting wordt voor het spuicomplex vanaf het land gewerkt waarbij de opdrachtnemer gedurende de aanleg bij het spuicomplex één of twee rijstroken zal afzetten. Met uitzondering van hijsoperaties, zal er altijd één rijstrook per rijrichting beschikbaar blijven. Op deze rijstrook zal bouwverkeer in- en uit moeten voegen. De aan- en afvoer voor het materiaal voor de dammen kan, gelet op de ligging van de dammen, voornamelijk over water plaatsvinden, maar zal ook deels over land gaan gebeuren. Vanwege de grote capaciteit op de huidige weg, is de invloed (slechts) negatief beoordeeld voor de doorstroming van het verkeer op de A7 (-).

9.2.5 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

De inrichting van de Lorentzsluizen, waartoe de spuisluizen behoren die in aanmerking komen voor de inbouw van pompen, is onderdeel van de beleving en de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk als geheel. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk schets het kader voor de ruimtelijke kwaliteit van deze maatregelen.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk legt de ruimtelijke kwaliteit van de spuisluizen uiteen in vijf onderdelen: de beleving van het waterbouwkundig icoon, waterlandschap, ecologische condities, toeristische attractie en duurzaamheid.

De sluiscomplexen maken onderdeel uit de totale civieltechnische ontwerp van de Afsluitdijk, dat als één samenhangend ensemble is vormgegeven. Voor de spuisluizen staat de beleving van het waterstaatkundig icoon voorop. De monumentale schoonheid van de sluiscomplexen is gebaseerd op eenvoud en eenvormigheid. Het Masterplan roemt het repeterende ritme van de gelijkvormige volumes van de heftorens; dat de functionele mechanismen verhuld zijn in de heftorens versterkt het beeld van de eenvormige krachtige volumes. Hoewel de torens bescheiden zijn in hun hoogte versterkt de architectuur de verticaliteit en brengt de trots van het waterbouwproject tot uitdrukking. Het Masterplan stelt dat de overeenkomsten in ontwerp tussen het complex van de Stevinssluis bij Den Oever en het complex van de Lorentzsluis bij Kornwerderzand behouden moeten blijven. Ook is het streven naar het werkend in stand houden van de monumentale sluiscomplexen in het Masterplan een belangrijke richtlijn voor de ruimtelijke kwaliteit voor deze complexen. Daarnaast zijn van belang het accentueren van ritme en symmetrie van de sluiscomplexen, de poortwerking en het zicht op waterlandschap over de sluisdeuren heen. Bij nieuwe bouwwerken, toevoegingen of vervanging van onderdelen van de spuicomplexen is een verholde vormgeving van functionele elementen van belang. Nieuwe bouwwerken passen bij de monumenten door spectaculaire eenvoud en materialisering dat reageert op verschillende atmosferische condities en dat van goede kwaliteit blijft onder weerbarstige omstandigheden.

De beleefbaarheid van de werking van de sluizen draagt bij aan de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de Afsluitdijk. Van ecologische betekenis zijn de verbetering van de mogelijkheden voor vismigratie door de sluizen. Vanuit duurzaamheid is van belang dat de versterkingsmaatregel aanpasbaar is aan toekomstige omstandigheden.

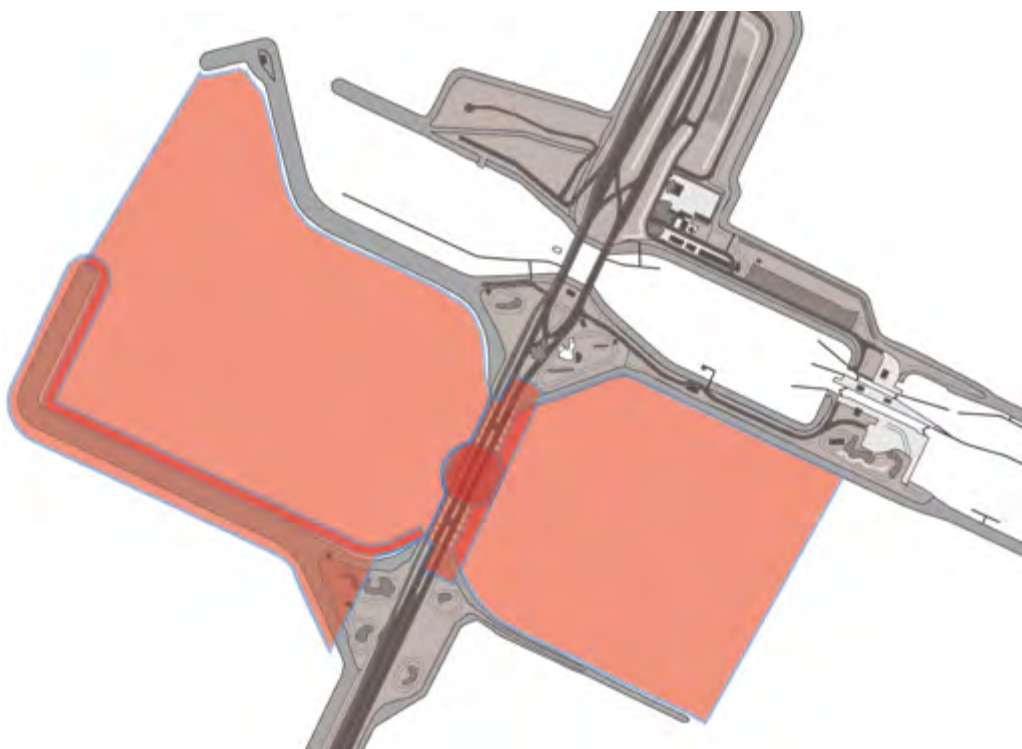
Tegen de achtergrond van het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk zijn is een beoordeling mogelijk van de opgestelde variant: zowel in bijdrage aan behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als naar discrepanties en risico's. Om een dubbel telling met ecologie, gebruiksfuncties en duurzaamheid te vermijden, zoomt deze beoordeling in op de (ruimtelijke) beleving.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit gezien zijn van belang de instandhouding van de functie van de spuisluizen, de herkenbare overeenkomsten met het complex in Den Oever en het behoud en versterking van het ritme en de symmetrie van de spuicomplex als overgang van kust naar zee. De versterking van het spuicomplex verandert niet veel aan de functie en de beleving en heeft in dat opzicht weinig gevolg voor de ruimtelijke kwaliteit. Aandachtspunt is dat zowel de noordelijke als de zuidelijke hefdeuren in functie blijven (ze mogen wel vervangen worden). Bij de vormgeving van nieuwe schuiven wordt een verholde vormgeving van functionele elementen nagestreefd en een onderscheiding in vormgeving en materialisering van deze nieuw elementen ten opzichte van het de authentieke delen van het spuicomplex. Daarnaast zijn herstel van de oorspronkelijk kleuren en verwijderen van storende objecten van recente datum aandachtspunten voor verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit.

9.3 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

Voor de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand zijn geen varianten beschouwd, er is daarom na stap 1 geen oplossingsruimte afgefallen. Op basis van de effectbeoordeling blijkt dat een oplossing binnen de grenzen van de huidige constructie technisch, financieel en juridisch haalbaar is.

In afbeelding 9.2 is de begrenzing van de oplossingsruimte als resultaat van stap 1 globaal weergegeven. Daarmee laat de afbeelding zien wat het vertrekpunt is voor de verdere aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte in stap 2 van de planuitwerking.



Afbeelding 9.2 Verbeelding van de oplossingsruimte zoals begrensd bij de afronding van stap 1

9.4 Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte

Inherent aan het werken met het concept 'oplossingsruimte' is dat de potentiële opdrachtnemers niet één concrete variant krijgen voorgelegd. In plaats daarvan wordt hun juist de ruimte geboden zelf een optimaal ontwerp te maken binnen de grenzen van een oplossingsruimte die gespecificeerd is door (1) de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp af te bakenen en (2) de overige eisen te formuleren waaraan de voorgenoemde maatregelen minimaal moeten voldoen. In het geval van de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand dient de oplossing – zoals deze is uitgewerkt en beschouwd in stap 1 – als vertrekpunt. De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 spitst zich toe op de thema's waarbij de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand bij de beoordeling in stap 1 een negatief effect heeft laten zien (zie tabel 9.4).

In stap 2 is verkend of de negatieve effecten voor drie van deze thema's – issues – kunnen worden beperkt of zelfs weggenomen door de fysieke ruimte in te perken en/of door eisen te stellen. Deze issues zijn landschap en cultuurhistorie, aanleggeffecten en ruimtelijke kwaliteit.

Naast de drie genoemde issues hebben ook de thema's doelbereik, uitvoerbaarheid en juridische haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld in stap 1. Dat deze thema's in stap 2 niet als issue terugkeren, heeft de volgende redenen:

- bij de inperking en optimalisatie geldt als uitgangspunt dat de oplossingsruimte mogelijkheden biedt om aan de primaire doelstelling van het project, te weten waterveiligheid bieden, te voldoen. Dit is gecheckt door een referentieontwerp te maken dat past binnen de oplossingsruimte én dat voldoet aan de gestelde eisen voor waterveiligheid. Dit referentieontwerp wordt bewust niet beschreven, om de potentiële opdrachtnemers niet te sturen in hun ontwerpkeuzen en hun volop de ruimte te bieden en uit te dagen het ontwerp zelf te optimaliseren;
- uitvoerbaarheid vormt geen aanleiding om de oplossingsruimte verder in te perken. Immers, de potentiële opdrachtnemers zullen zich inspannen om op dit punt met een optimaal ontwerp tot een concurrerende aanbidding te komen;
- in het overzicht van de relevante issues voor stap 2 zijn de beoordelingen voor de juridische haalbaarheid niet meer apart vermeld, omdat deze juridische haalbaarheid samenhangt met de effecten op natuur en historische bouwkunde, die wél voorkomen in de drie issues die hieronder toegelicht worden.

Issue 1: landschap en cultuurhistorie

Uit stap 1 is naar voren gekomen dat de verbetering van de spuisluis niet alleen het rijksmonument Lorentzsluizen raakt, maar dat de versterking van de westelijke uitstroombekkendam negatieve effecten zal veroorzaken voor aanwezige kazematten in relatie tot het militaire complex Stelling Kornwerderzand, het dorpsgezicht, de schootvelden en de rijksbeschermden betonnen constructies zelf. De verhoging heeft ook invloed op de beleving van het spuicomplex, daarnaast raken de werkzaamheden gebieden met hoge trefkans voor archeologische waarden.

In stap 2 is onderzocht of en hoe de effecten te verzachten zijn:

- duidelijk is dat ook inwendig in het spuicomplex cultuurhistorische waarden aanwezig zijn. Daarbij kunnen de volgende waarden worden behouden: de heftoren, defensiebalken, spatschermen, bedieningsgebouwen en puntdeuren, voor zover aanwezig. Het verlies van het interieur van de heftorenzolder met het bewegingsmechaniek en de hefschuiven is onvermijdelijk. Er zal een visie ontwikkeld worden op welke wijze te vervangen hefschuiven ex situ behouden kunnen blijven voor hergebruik. Mocht gekozen worden voor een enkele kering, dan zullen de zuiderschuiven werkend in stand te blijven;
- de verhoging van de westelijke uitstroombekkendam is beperkt tot 30 cm, de dam zal daarmee qua maatvoering ondergeschikt blijven aan het dijklichaam. Ook zal de zichtlijn van de spui op de Waddenzee blijven;
- het historische basalt zal verdwijnen van de westelijke uitstroombekkendam, dit kan verzacht worden door bijvoorbeeld gezette steenbekleding te vereisen. Hier is niet voor gekozen. De aanblik/uitstraling van de dam kan door het materiaalgebruik zoals asfalt negatief beïnvloed worden. Dit effect wordt geaccepteerd, er zijn geen eisen opgenomen in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk;
- de betonnen constructie van twee kazematten mag niet aangetast worden. Zowel de vrije ligging als de herkenbaarheid van de kazemat wordt behouden, wel mag de bekleding aansluiten op de kazemat zelf of de grondlichaam van de kazemat. In het rijksinpassingsplan wordt het bouwwerk in de regels en op de verbeelding beschermd. Hiermee is de aantasting van het hele militaire complex minimaal;
- een mogelijk benodigd technisch gebouw kan de beleving van een kazemat en het spuicomplex wijzigen. Aan de vorm en hoogte van de technische ruimten zijn eisen opgenomen in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk (zie issue 3).

Binnen de oplossingsruimte zijn enkele locaties aangemerkt, waar op basis van de verwachtingen voor het aantreffen van oorlogssporen, nader onderzoek wordt aanbevolen (Kok en Wijnen, 2013; 2014). Het gaat om locaties op de westelijke uitstroombekkendam en bij de westelijke aansluiting van het spuicomplex op de dijk. Het nader onderzoek hangt er van deels van af of er graafwerkzaamheden plaatsvinden. Het onderzoek kan bestaan uit het maken van proefsleuven en daarbij behorend onderzoek naar oorlogssporen, inmeten van het object of archeologische begeleiding van de werkzaamheden. Ten behoeve van dit onderzoek is of zal een Archeologisch programma van Eisen opgesteld worden dat is goedgekeurd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Issue 2: aanlegeffecten

De versterking van de spuisluis kan negatieve effecten hebben op de aanwezige natuur (leefgebied, beschermde soorten, ecologische hoofdstructuur), kan leiden tot negatieve effecten op duurzaamheid (aan te brengen materiaal) en heeft tijdelijk gevolgen voor gebruiksfuncties (doorstroming A7 en verbindende functie).

Zoals al eerder is aangegeven worden de effecten van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van de Afsluitdijk in hun onderlinge samenhang bezien. Hoofdstuk 11 bevat het integrale overzicht van de oplossingsruimte voor de aanlegfase. In dat overzicht is ook meegenomen welke maatregelen getroffen worden om nadelige effecten van de aanleg van de nieuwe keersluis bij Kornwerderzand te beperken. Ook wordt hierin benoemd hoe is omgegaan met de te lange uitvoeringsduur voor de spuisluisen bij de voorwaarde dat gedurende de aanlegfase slechts één spuigroep buiten gebruik mag zijn.

Issue 3: ruimtelijke kwaliteit

De oplossing moet, naast waterbouwkundige eisen, voldoen aan eisen voor wat betreft de bijzondere historische context (zie ook onder cultuurhistorie) en de iconische status van de Afsluitdijk. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft nader zicht op de aard van de eisen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit.

Deze eisen worden opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. Omdat de initiatiefnemer van het project Afsluitdijk (minister van Infrastructuur en Milieu) samen valt met het bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan biedt de opname in de toelichting ook voldoende zekerheid dat uitvoering plaatsvindt, zoals in de toelichting is vastgelegd. In het contract over de uitvoering komen de eisen terug in de vorm van een toegespitst Esthetisch Programma van Eisen.

9.5 Oplossingsruimte

In de afbeeldingen 9.3 en 9.4 is de oplossingsruimte voor de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand (schematisch) weergegeven, zoals deze eruitziet na inperking en optimalisatie. Een toelichting op de oplossingsruimte volgt hieronder.

Het object

Spuisluis

Het spuicomplex wordt versterkt tot halverwege deze eeuw. De huidige spuiconstructie is namelijk rond 2050 aan het eind van de technische en economische levensduur en zal halverwege deze eeuw vervangen worden.

De huidige constructie van de spuisluis heeft een kerende hoogte tot NAP + 5,5 meter. Hierbij is het huidige spatscherm niet meegenomen, omdat deze onvoldoende sterk is. De kerende hoogte is maar enkele centimeters hoger dan het maatgevend hoog water waardoor grote overslaghoeveelheden (1.000 l/s/m) zullen optreden. Deze hoeveelheid is tevens als absolute bovengrens gesteld. Door het aanbrengen van een versterkt spatscherm kan de overslag beperkt worden. In alle gevallen moet aangetoond worden dat voldaan wordt aan de veiligheidseisen.



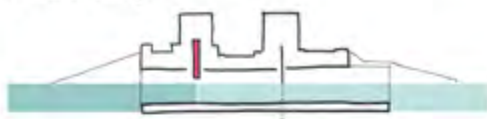
nr.	object	nr.	object
2.4	westelijke uitstroombekendam	5.1.2	spuicomplex Lorentzsluizen
5.3.3	instroombekken	5.3.4	uitstroombekken
7.5	zoekgebied technische gebouwen	A##	overige functies
werkgrens	zie hoofdstuk 11	bestemming	zoutwaterafvoersysteem/vispassage

Afbeelding 9.3 Spuicomplex Kornwerderzand: te reserveren ruimte voor de versterking van de primaire waterkering

oplossingsruimte spuisluizen - versterking Kornwerderzand

versterking kering

1. enkele kering



functioneel behoud van
authentieke zuider hefschulf

2. dubbele kering



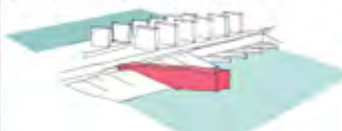
nieuwe gebouwen

maximaal cumulatief toegestaan
bouwoppervlak: 100 m²

1. op het tusseneiland



2. als steiger op het tusseneiland



2. op de uiteinden

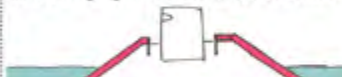


havendam

1. volledige overlaging



2. overlaging met afstand tot kazemat

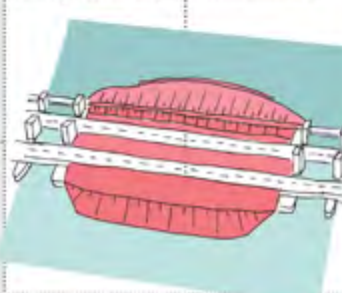


stabiliteitsverbetering



tusseneilanden

volledige verharding van tusseneilanden



Afbeelding 9.4 Spuicomplex Kornwerderzand: visualisatie oplossingsruimte

Omdat de bestaande fundering onder de huidige condities niet voldoet en de horizontale belastingen zullen toenemen, wordt de toekomstige opdrachtnemer binnen object 5.1.2 de mogelijkheid gegeven om zuidelijk van het bestaande spuicomplex een uitbreiding van de constructie te realiseren die de stabiliteit verbetert. De totale constructie moet uiteindelijk voldoen aan de gestelde veiligheid onder maatgevende condities (zie ook afbeelding 9.4).

De bestaande hefschuiven worden vervangen door nieuwe schuiven en een gewicht niet zwaarder dan de bestaande schuiven. De nieuwe hefschuiven kunnen binnen de huidige constructie worden ingepast, zonder dat er overige constructieve aanpassingen aan de heftorens nodig zijn. Wel zal binnen de bestaande constructie (heftoren) het bewegingswerk worden aangepast op het nieuwe evenwicht.

De spuisluis kan worden uitgevoerd als enkele of als dubbele kering. Het is aan de toekomstige opdrachtnemer om daarin een keuze te maken, onder de voorwaarde dat voldaan wordt aan de gestelde eisen voor waterveiligheid.

Voor het veilig kunnen uitvoeren van onderhoud- of inspectiewerkzaamheden in een spuiroker moeten deze doorgezet kunnen worden. Voor het droogzetten van de spuirokers kan gebruik worden gemaakt van nieuwe (stalen) schotbalken die in een apart frame op de bestaande pijlerpunten worden gemonteerd.

Om grondwaterstromingen tegen te gaan is een voorziening nodig zoals kwelschermen. Ook naast de spuisluis moeten kwelschermen worden aangebracht. Het gaat om circa 45 m kwelscherm per zijde en daarnaast om een kwelscherm in het tusseneiland. Hiervoor is ruimte gereserveerd binnen object 5.1.2.

Over de hele bodem van het in- en uitstroombekken (objecten 5.3.3 en 5.3.4) wordt bodembescherming aangebracht, dan wel hersteld. Hierdoor wordt erosie tegengegaan.

Voor de technische ruimten die benodigd zijn voor de bediening en besturing van de spuisluis is een zoekgebied opgenomen (object 7.5). In de huidige situatie voldoen de bestaande gebouwen, maar het is niet geheel uit te sluiten dat vanwege extra installaties en strengere veiligheidswetgeving toch een nieuw gebouw nodig is.

Uitstroombekkendam en andere dammen

Een verhoging van de westelijke uitstroombekkendam valt binnen de ontwerpruimte waarover de te contracteren opdrachtnemers kunnen beschikken. De dam dient voor golfremming op de waterkering en heeft daarnaast een stroomgeleidingsfunctie (zie ook afbeelding 9.4).

Het geografische gebied

In deze paragraaf wordt aangegeven welke geografisch gebied en welke hoogtematen in het rijksinpassingsplan worden vastgelegd. Dit is weergegeven in afbeelding 9.3.

Het gebied dat beschikbaar is voor de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand zelf (object 5.1.2) ligt vrijwel op de huidige fundering.

In de in- en uitstroombekken (objecten 5.3.3 en 5.3.4) is ruimte gereserveerd voor kleine, optimaliserende maatregelen, zoals het aanbrengen of herstellen van bodembescherming.

Voor de technische gebouwen die benodigd zijn voor de bediening en besturing van de spuisluis (object 7.5) geldt dat de hoogte afhangt van de gekozen locatie. Dicht bij de spuiroepen is de maximale hoogte gelijk aan die van de bestaande heftorens, aan de uiteinden van het spuicomplex is de hoogte van het dijklichaam maatgevend. De maximale (cumulatieve) toegestane bouwoppervlakte is 100 m².

Vanwege cultuurhistorische eisen is een hoogtebeperking opgelegd bij de westelijke uitstroombekkendam (object 2.4) van maximaal 30 cm ophoging. De ruimte die ter beschikking is gesteld is gebaseerd op de afstanden van de kernzone uit de legger. De functie van het uitstroombekken mag door een eventuele verbreding niet worden gehinderd.

Specifieke eisen

Ruimtelijke kwaliteit

Gebouwen nabij het spuicomplex zullen voldoen aan de richtlijnen in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk wat betreft locatie en hoogte (zie afbeelding 9.4).

Voor het ontwerp gelden specifieke eisen voor ruimtelijke inpassing. De hoofdprincipes staan vermeld in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In de toelichting van het Rijksinpassingsplan is vermeld dat het Masterplan de kaders bevat waaraan rijk en regio zich verbinden bij de uitwerking van alle plannen binnen het gebied van de Afsluitdijk. De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit uit het Masterplan die van toepassing zijn op het spuicomplex Kornwerderzand zijn:

- instandhouding van de werking van de monumentale spuisluiscomplexen;
- overeenkomst Stevinsluizen en Lorentzsluizen blijft herkenbaar;
- beleving ritme en verticaliteit heftorens versterken;
- functionele mechanismen verhuld vormgegeven;
- ritme, symmetrie en sequentie van de sluiscomplexen behouden, als entreepoorten van de dijk;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- de oorspronkelijke afwerkingen en kleuren van de rijksmonumenten herstellen;
- positie en hoogte bebouwing afstemmen op dijkhoogte en schootvelden kazematten;
- nieuwe bouwwerken versterken het waterbouwkundig icoon door spectaculaire eenvoud;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter;
- bebouwing langs de dijk versterkt het lineaire karakter van de Afsluitdijk;
- het materiaal van de bebouwing langs de dijk reageert op verschillende atmosferische condities;
- de materialisering blijft onder weerbarstige omstandigheden van goede kwaliteit.

Historische geografie/bouwkunde

Om de hoge monumentale waarde van het spuicomplex te blijven onderhouden, worden de volgende oorspronkelijke onderdelen binnen het spuicomplex behouden, namelijk de heftorens, defensiebalken, spatschermen, bedieningsgebouwen en puntdeuren, voor zover aanwezig. Indien de zuiderschuiven in het spuicomplex hun waterbouwkundige functie verliezen, mogen zij niet verwijderd worden. De schuiven dienen werkend in stand te blijven vanwege hun cultuurhistorische waarde. Voor verwijderde schuiven zal een visie worden opgesteld voor hergebruik, bijvoorbeeld bij of in nieuwe gebouwen bij de Afsluitdijk of in een mogelijk door de regionale overheden tot stand te brengen beleef-/informatiecentrum.

9.6 Effecten

In stap 1 is vastgesteld dat de referentie-uitwerking (variant A1) van de versterking van het spuicomplex Kornwerderzand ten opzichte van de referentiesituatie een aantal negatieve effecten heeft. Deze zijn in stap 2 via optimalisering en inperking van de oplossingsruimte verkleind. Samengevat levert dat het beeld op dat is opgenomen in tabel 9.4. Hier zijn alleen de negatieve effecten in de gebruiksfase opgenomen. De negatieve effecten in de aanlegfase worden behandeld in hoofdstuk 11 van het MER.

Tabel 9.4 Doorwerking aanscherpingen en optimalisaties op beoordeling effecten

thema	aspect	criterium	beoordeling in stap 1 van variant	beoordeling in stap 2 van oplossingsruimte
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	-	0/-
	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch bouwkundige elementen	-	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	0/-
ruimtelijke kwaliteit			functie zuidelijke hefschuif niet gegarandeerd	Lorentzsluizen werkend in stand houden, optimalisaties vanuit Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

De effecten zijn kort samengevat als volgt afgenomen:

- **ruimtelijk-visuele kenmerken.** De effecten zijn verzacht, omdat de dam in ieder geval qua maatvoering ondergeschikt blijft aan het dijklichaam. Het toepassen van een harde bekleding zoals asfalt echter niet uitgesloten. De zichtlijn tussen de spui en de Waddenzee blijft bestaan, aantasting van zichtlijnen door de plaatsing van een technisch gebouw is niet uitgesloten;
- **historische geografie.** De negatieve beoordeling blijft gehandhaafd, omdat het basalt op de uitstroom-bekkendam verdwijnt en er geen eisen over vervangende bekleding zijn opgenomen. Bovendien kan een technisch gebouw de openheid in schootsvelden aantasten;
- **historische bouwkunde.** De negatieve beoordeling nemen iets af, er zijn verzachtende maatregelen toegepast. Er worden geen betonnen constructies van militaire monumenten aangetast. Het verlies van het interieur van de heftorenzolder met het bewegingsmechaniek en de hefschuiven moet worden geaccepteerd. De negatieve beoordeling blijft daarom gehandhaafd, met name vanwege het verlies van oorspronkelijke onderdelen in het spuicomplex. Dit blijft een belangrijk aandachtspunt;
- **archeologie.** Het archeologische proces is geborgd via de Monumentenwet. Uitgangspunt is hierbij behoud in situ. Omdat dit hier niet is uitgesloten dat de verwachte waarden verstoord gaan worden, wordt voorafgaande aan de uitvoering met nader onderzoek in beeld gebracht of de verwachte archeologische waarden (Kok en Wijnen, 2013; 2014) aanwezig zijn, ze worden ingemeten en/of opgegraven. Waar onderzoek voorafgaande aan de uitvoering niet mogelijk is, zal archeologische begeleiding van de werkzaamheden plaatsvinden. Daarmee is behoud van waardevolle resten ex situ gegarandeerd;
- **ruimtelijke kwaliteit.** Beoordeling wordt neutraal. De oplossingsruimte voldoet aan het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk en is daarmee geoptimaliseerd voor ruimtelijk kwaliteit of maakt deze optimalisaties mogelijk.

Voor de uitvoeringseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van dit MER.

10 Waterafvoer spuicomplex Den Oever

10.1 Inleiding

De opgave bij het spuicomplex Den Oever is tweeledig, namelijk het versterken van het spuicomplex (waterveiligheid) en het inbouwen van pompen (waterafvoer). De waterveiligheidsopgave is eerder behandeld in hoofdstuk 8, de opgave voor waterafvoer staat centraal in voorliggend hoofdstuk 10. Waar mogelijk zijn de beide opgaven los van elkaar behandeld. Echter, vanwege de grote raakvlakken wordt waar nodig de link gelegd tussen beide opgaven.

Zoals in paragraaf 1.2 is toegelicht zijn voor de opgaven voor waterveiligheid en waterafvoer twee afzonderlijk voorkeursbeslissingen genomen die samen de basis vormen voor het uitwerken van één plan waarover één projectbeslissing wordt genomen. De voorkeursbeslissing voor de waterveiligheid is genomen op basis van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk (23 december 2011), die destijds is onderbouwd met een plan-MER. De voorkeursbeslissing waterafvoer is in het najaar van 2013 in het MIRT-projectenboek opgenomen. Ter onderbouwing zijn verschillende 'MER-achtige' onderzoeken uitgevoerd, die echter geen formele m.e.r.-procedure hebben doorlopen. De planuitwerking Afsluitdijk is een geschikte gelegenheid dit alsnog te doen.

De voorkeursbeslissing waterafvoer luidt kort samengevat: gefaseerd aanbrengen van pompen in het spuicomplex van Den Oever. In paragraaf 10.2 is de onderbouwing van deze beslissing in kort bestek weergegeven. Deze paragraaf gaat over de afweging van de alternatieven voor waterafvoer, die in twee stappen zijn getrechterd tot de uiteindelijke voorkeursbeslissing. Bijlage A geeft de uitgebreide versie van het milieuonderzoek dat destijds is uitgevoerd ter onderbouwing van de voorkeursbeslissing waterafvoer. Aan bijlage A is een actuele beschouwing toegevoegd, waarin wordt onderbouwd dat sindsdien verkregen kennis en inzichten niet leiden tot een andere kijk op de voorkeursbeslissing. Bovendien zijn, op verzoek van de Commissie voor de milieueffectrapportage, de natuureffecten in het rapport nader toegelicht. Hierbij zijn ze tegelijkertijd deels geactualiseerd.

Na deze extra paragraaf over de voorkeursbeslissing waterafvoer volgt dit hoofdstuk de gebruikelijke opbouw, conform de hoofdstukken 5 tot en met 9:

- in stap 1 van de planuitwerking project Afsluitdijk zijn vier varianten voor de waterafvoer op het spuicomples Den Oever uitgewerkt. Deze varianten zijn vervolgens beoordeeld en vergeleken met de referentiesituatie aan de hand van het ontwerp- en beoordelingskader. De beschrijving van de vier varianten en de beschrijving en beoordeling daarvan zijn opgenomen in paragraaf 10.3.
- bij de afronding van stap 1 is, op basis van de beoordeling en consultatie van stakeholders en regionale partners, de keuze gemaakt om de oplossingsruimte die gerepresenteerd wordt door variant A, pompen inbouwen in de bestaande spuiokers en door variant D, nieuwe pompen bouwen op afstand van het bestaande spuicomples, beide te laten vervallen, zie paragraaf 10.4.
- in paragraaf 10.5 wordt ingegaan op de issues waarop de aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte voor de waterafvoer is toegespitst door te specificeren aan welke eisen de waterafvoer moet voldoen en door aan te geven binnen welke fysieke grenzen de maatregelen gerealiseerd moeten worden.
- het resultaat van stap 2 is de definitieve oplossingsruimte, weergegeven in paragraaf 10.6. De definitieve oplossingsruimte wordt beschreven in termen van de maximaal beschikbare fysieke ruimte voor het ontwerp en de overige eisen waaraan de maatregelen minimaal moeten voldoen;
- de aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 is er hoofdzakelijk op gericht geweest de in stap 1 geïnventariseerde negatieve effecten van het aanbrengen van pompen te beperken of zelfs te voorkomen. In paragraaf 10.7 wordt toegelicht hoe deze vermindering van effecten bereikt wordt en wat de hierna nog resterende effecten zijn. Daarbij is paragraaf 10.7 toegespitst op de (resterende) effecten in de gebruiksfase.

Het verbeteren van de waterafvoer op het spuicomples van Den Oever heeft daarnaast effecten in de aanlegfase. Deze worden in hoofdstuk 11 beschreven, in samenhang met de effecten van de werkzaamheden aan de andere onderdelen van de Afsluitdijk.

10.2 Alternatieven voor waterafvoer

10.2.1 Alternatieven

De doelstelling van de waterafvoer is het handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot tenminste halverwege deze eeuw, ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland. Bij deze doelstellingen zijn verschillende oplossingsrichtingen verkend: de alternatieven voor de waterafvoer. De alternatieven zijn in drie hoofdgroepen ingedeeld:

- met berging van water;
- met wijziging in de route van wateraanvoer of afvoer;
- met (extra)afvoercapaciteit via de Afsluitdijk.

In twee stappen zijn de alternatieve oplossingsrichtingen geanalyseerd en getrechterd tot de uiteindelijke voorkeursbeslissing. Voor meer toelichting wordt hier verwezen naar Bijlage A.

10.2.2 Eerste trechtering

Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat de oplossingen met bergen van water, alternatieve afvoerroutes of anticiperend spuien technisch, maatschappelijk, ruimtelijk en/of financieel niet aantrekkelijk zijn, dan wel niet voldoen aan de doelstelling om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer te handhaven. Het onderzoek heeft zich daarom geconcentreerd op oplossingen met pompen en/of spuien in de Afsluitdijk.

Hierbij is nog een inperking doorgevoerd. In de laatste jaren is er een omslag geweest in het denken over hoe de waterafvoer via de Afsluitdijk kan plaatsvinden. Spuien is in de gebruiksfase een goedkope manier van waterafvoer, maar vergt een verschil tussen IJsselmeerpeil en de zeespiegel. Bij grote verschillen kunnen pieken in de afvoer van de IJssel goed worden opgevangen. Pompen is daarentegen geschikt onder omstandigheden met hoge zeepeilen, waarin de spuiensters kort zijn en het verval klein is. Juist de combinatie van pompen en spuien vormt een sterk concept voor de waterafvoer. Bovendien is een

kosteneffectieve toepassing mogelijk. Om die redenen is de oplossingsrichting om alleen de spuicapaciteit uit te breiden afgevalen.

De eerste trechtering van alle mogelijke alternatieven voor waterafvoer op de Afsluitdijk leidt tot een oplossingsrichting met spuien én pompen. Er zijn vijf basisalternatieven binnen deze oplossingsrichting bekeken:

- aanbrengen van pompen in het bestaande spuicomplex bij Den Oever (afgekort Ombouw Den Oever);
- aanbrengen van pompen in het bestaande spuicomplex bij Kornwerderzand (Ombouw Kornwerderzand);
- combinatie van het aanbrengen van pompen in de bestaande spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand (Combinatie ombouw);
- nieuw Hybride complex (een spuicomplex waarin pompen kunnen worden aangebracht) in de knik van de Afsluitdijk (Hybride complex);
- nieuw pompemaal in de knik van de Afsluitdijk (Nieuw gemaal).

10.2.3 Tweede trechtering

De vijf alternatieven zijn in bijlage A beoordeeld op hun effecten op de omgeving (onder andere natuur, landschap en cultuurhistorie en gebruiksfuncties). Vanuit het oogpunt van de milieueffecten zijn er geen alternatieven die afvallen. Wel heeft op grond van de effectbeoordeling het alternatief Ombouw Den Oever een lichte voorkeur.

Het doelbereik (handhaven van de huidige peildynamiek) is voor alle alternatieven voldoende en is niet onderscheidend voor een keuze. Ook om deze reden vallen geen alternatieven af.

Wat betreft de kosten zijn er wel alternatieven die afvallen. Het alternatief Ombouw Kornwerderzand en het alternatief waarin zowel Den Oever en Kornwerderzand worden omgebouwd (Combinatie ombouw) zijn iets duurder zonder dat ze in termen van effecten of doelbereik beter scoren dan Ombouw Den Oever. Om die reden is het niet kosteneffectief om de alternatieven Ombouw Kornwerderzand en het Combinatie ombouw uit te voeren. Beide alternatieven vallen af.

De bouw van een Nieuw gemaal in de knik van de Afsluitdijk is geen aantrekkelijk alternatief, omdat fasering van dit alternatief niet mogelijk is. Doordat vrijwel de gehele investering aan het begin van de levensduur moet worden gedaan, zijn zowel de initiële aanlegkosten als de levenscycluskosten hoog. Dit alternatief biedt geen mogelijkheden om kosteneffectief en flexibel in te spelen op de toenemende behoefte aan waterafvoer. Dat de behoefte aan waterafvoer toeneemt is zeker, maar omdat tempo en omvang niet vaststaan, levert een flexibel alternatief kostenvoordelen op. Bovendien scoort een nieuw gemaal op effecten net iets minder dan de andere alternatieven.

Op grond van deze redenering is besloten dat de voorkeursbeslissing inzoomt op de twee alternatieven Ombouw Den Oever en het Hybride complex in de knik van de Afsluitdijk.

De Ombouw Den Oever en het Hybride complex kunnen beide gefaseerd worden ingezet, anticiperend op de behoefte aan afvoercapaciteit. Met beide alternatieven wordt aan de doelstelling voldaan. Uit de effectbeoordeling blijkt dat Ombouw Den Oever relatief gunstiger milieueffecten heeft dan het Hybride complex.

Eén van de belangrijkste verschillen komt naar boven in de kosten. De initiële aanlegkosten en de levenscycluskosten van de Ombouw Den Oever liggen beduidend lager dan van het Hybride complex. Ook bij andere aannamen (gevoeligheidsanalyse) kent de Ombouw Den Oever de laagste kosten. Dit voordeel is doorslaggevend voor de keuze voor het alternatief Den Oever. Dat beheer en onderhoud van dit alternatief wat minder scoren dan bij de bouw van een Hybride weegt daar niet tegenop. Door een gefaseerde uitvoering, worden de kosten nog verder teruggebracht en kan de extra afvoercapaciteit op de snelst mogelijke wijze beschikbaar komen, ondanks afhankelijkheden in de planning. De aandachtspunten voor de planning en beheer en onderhoud zijn oplosbaar.

Op grond van deze analyse en weging valt de keuze voor het vergroten van de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk op het gefaseerd aanbrengen van pompen in het spuicomplex bij Den Oever:

- het voorkeursalternatief kan gefaseerd worden uitgevoerd. De voordelen zijn: anticiperen op de snelheid van de zeespiegelstijging, gebruik van de nieuwste technologie, inspelen op dan geldende maatschappelijke wensen en investeringen uitstellen. Dit sluit aan bij het adaptief deltamanagement;
- het voorkeursalternatief heeft de laagste aanlegkosten en de laagste levenscycluskosten. Deze berekening is robuust voor wijziging in omstandigheden;
- het voorkeursalternatief heeft geen noemenswaardige negatieve effecten en kan zonder nieuw ruimtebeslag in de Waddenzee tot stand komen. Er ontstaat geen nieuw object op een nieuwe plek op de Afsluitdijk;
- de uitvoering van het voorkeursalternatief leidt direct tot realisatie van pompen, zodat de effectief geachte combinatie van pompen en spuien snel beschikbaar komt.

10.3 Uitwerking en analyse varianten in stap 1

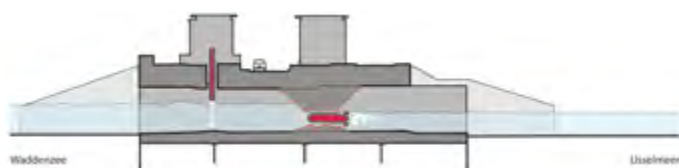
10.3.1 Varianten

De afvoercapaciteit zal worden uitgebreid door middel van pompen. Daarnaast blijft de mogelijkheid om te spuien beschikbaar. Er wordt zoveel mogelijk water afgevoerd onder vrij verval. Alleen als spuien niet mogelijk is of als alleen spuien onvoldoende capaciteit biedt, wordt gepompt: 'spuien als het kan, pompen als het moet'.

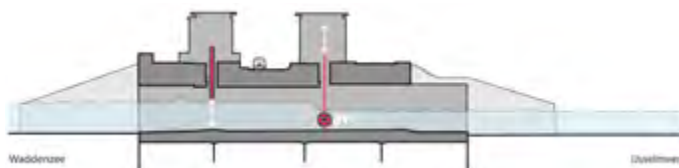
Voor het aanbrengen van pompen bij het spuisluiscomplex bij Den Oever conform de voorkeursbeslissing voor waterafvoer, komen verschillende oplossingen in aanmerking. Ter onderscheiding van de uiteenlopende oplossingsrichtingen, die als 'alternatieven' zijn beschouwd bij het tot stand komen van de voorkeursbeslissing, worden de verschillende oplossingen in de planuitwerking met de term 'varianten' aangeduid. De varianten voor het aanbrengen van de pompen worden bepaald door het samenspel van (1) de positie van de pompen ten opzicht van het spuicomplex; (2) de ophanging van de pomp met een vaste of een uithijsbare constructie en (3) de relatie met de waterkerende functie van het complex. Als deze knoppen zijn 'ingesteld' speelt tot slot nog de vraag in welke spuiokers en in welke fasering de pompen worden ingebouwd. In beginsel zijn alle spuiokers van het spuicomplex bij Den Oever daarvoor beschikbaar. Dus alle spuiokers vallen binnen de oplossingsruimte. In dit MER zijn de effecten bekeken van de oplossing tot circa 2030.

In het Startdocument zijn vier oplossingsrichtingen - vier varianten - beschreven die een reële bandbreedte omvatten voor het voldoen aan de waterafvoeropgave:

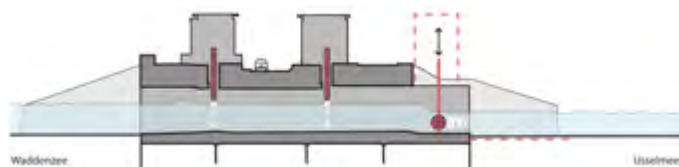
- inbouwen van horizontaal geplaatste, vaste pompen ter plaatse van de zuidelijke hefschuif. De primaire waterkering wordt gevormd door de noordelijke hefschuif en een nieuwe waterkerende voorziening direct achter de pomp;
- inbouwen van pompen in de zuidelijke hefschuif. De primaire waterkering bestaat uit de noordelijke hefschuif en de zuidelijke hefschuif met daarin de pompen;
- realiseren van extra heftorens met hefschuiven met daarin pompen op de bestaande fundering aan de IJsselmeerszijde. De noordelijke en huidige zuidelijke hefschuiven vormen de waterkering;
- realiseren van heftorens in het IJsselmeer op een afstand van circa 20 m met daarin hefschuiven met pompen. De noordelijke en huidige zuidelijke hefschuiven vormen de waterkering.



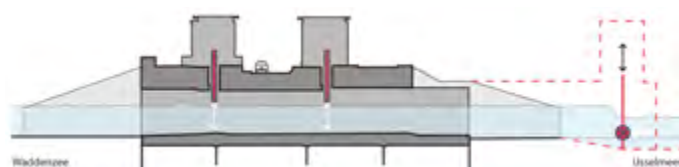
A1. Pompen vast inbouwen in bestaande spuikokers



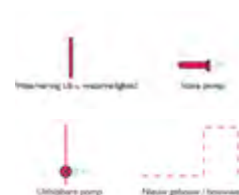
B1. Pompen inbouwen in bestaande spuikokers, uithijsbaar



C1. Pompen op bestaande fundering aan IJsselmeerszijde, nieuwe schuifconstructie



D1. Spuisluis Den Oever, pompen in nieuwe constructie aan de IJsselmeerszijde



Legenda

Afbeelding 10.1 Varianten waterafvoer spuicomplex Den Oever

De laatste drie varianten hebben uithijsbare pompen.

In afbeelding 10.1 zijn de varianten verbeeld en in tabel 10.1 zijn de kenmerken van de varianten overzichtelijk gemaakt. Hieronder zijn de varianten toegelicht.

Variant A1: pompen vast inbouwen in bestaande spuikokers

Deze variant voorziet in het inbouwen van pompen in een vaste opstelling in een aantal spuikokers van het bestaande spuicomplex. De pompen worden horizontaal in een aantal spuikokers geplaatst ter plaatse van de huidige zuidelijke hefschuif en bevinden zich permanent onder water.

Aan de voor- en achterzijde van de pomp wordt vooraf een ter plaatse gestorte betonconstructie gerealiseerd, die de in- en uitstroom van water voor en achter de pomp geleidt. In het kader van de waterveiligheid wordt in het spuicomplex de noordelijke hefschuif vervangen en op het noodzakelijke veiligheidsniveau gebracht. Ter plaatse van de zuidelijke hefschuif wordt achter de pomp een constructie voorzien als een schuif, een terugslagklep of gelijke constructie om in het kader van de waterveiligheid een secundaire kering te realiseren. In de spuikokers waar geen pompen worden voorzien wordt ten behoeve van de waterveiligheid ter plaatse van de zuidelijke hefschuif een aangepaste hefschuif aangebracht gelijk aan de noordelijke hefschuif.

Er vinden geen zichtbare wijzigingen plaats aan de heftorens zelf. Wel zal de zuidelijke hefschuif niet meer terugkomen in de heftorens waar pompen onder worden aangebracht.

Variant A1: fasering tot circa 2030

Bij het opstellen van vaste pompen (variant A1) treedt er capaciteitsverlies (verminderde spuibreedte) op voor spuien onder vrij verval. Dit verlies moet door pompen gecompenseerd worden. Dit betekent dat vanwege de vaste pompen en het spuiverlies dat daaruit volgt meer pompcapaciteit moet worden ingebouwd dan bij de andere varianten. Uit een voorbeeldberekening met de meest logische configuratie voor pompen blijkt dat de benodigde te verpompen capaciteit bij variant A1 tenminste 475 m³/s bedraagt. Naar boven afgerond op een heel aantal pompen (incl. reservepomp en het volbouwen van de spuiokers) zijn hiervoor 18 pompen nodig welke in 6 van de aanwezige 25 kokers ingebouwd worden. Verlies aan spuibreedte is hierdoor (6 x 12 m =) 72 m. Dit levert rond 2030 een maximaal en gemiddeld spuidebiet van respectievelijk 3.800 m³/s en 415 m³/s, en een totale pompcapaciteit van 538 m³/s. 19 kokers blijven vrij van pompen. Met deze extra pompcapaciteit wordt voldaan tot rond 2030. Daarna zijn dan naar verwachting extra maatregelen nodig om voldoende afvoercapaciteit te bieden tot tenminste 2050.

Het energieverbruik voor pompen is per variant berekend voor de situatie rond 2030. De vaste pompen verbruiken dan circa 11,8 GWh/j. Hierbij worden de pompen in de winter en zomer respectievelijk 110 dagen en 10 dagen ingezet.

Variant B1: uithijsbare pompen inbouwen in bestaande spuiokers

Binnen deze variant wordt gebruik gemaakt van uithijsbare pompen die zijn ingebouwd in de zuidelijke hefschuiven. Door gebruik te maken van uithijsbare pompen blijft bij spuien onder vrij verval de huidige spui capaciteit beschikbaar. De uithijsbare pompen hebben een minder goede instroomopening, waardoor het water iets minder goed wordt geleid. Hierdoor is het rendement van uithijsbare pompen minder hoog dan vast opgestelde pompen.

De zuidelijke hefschuif, waarin de pompen worden ingebouwd, wordt zodanig uitgevoerd dat deze hefschuif ook onderdeel is van de waterkering. Vanwege het koppelen van de pompen aan de hefschuif en het daardoor toegenomen gewicht, vergt de balancering van deze nieuwe schuif binnen de bestaande heftorens de nodige aanpassingen aan de ophanging van de hefschuiven. Daarnaast worden aan de voor- en achterzijde van de pompen binnen de beschikbare ruimte voorzieningen gerealiseerd die de in- en uitstroom voor en achter de pompen verbeteren.

Er vinden nauwelijks zichtbare wijzigingen plaats aan de heftorens zelf. Te zien is dat nieuwe hefschuiven aanwezig zijn en dat meer kabels nodig zijn om de hefschuiven met pompen te hijsen. De ingebouwde pompen zijn naar verwachting alleen te zien vanaf het water, wanneer de hefschuiven gehesen zijn.

Variant C1: uithijsbare pompen in nieuwe schuifconstructie op bestaande fundering aan IJsselmeerzijde

Bij deze variant worden nieuwe heftorens gerealiseerd aan de IJsselmeerzijde op de bestaande fundering met hefschuiven met daarin pompen. De nieuwe heftorens met hefschuiven maakt geen deel uit van de primaire waterkering. De bestaande fundering zal daartoe deels gesloopt worden, worden versterkt en worden afgestemd op het nieuwe ontwerp.

De pompen worden horizontaal in de nieuwe hefschuif gehangen. De hefschuif is kleiner dan de hefschuif die wordt toegepast ten behoeve van de waterveiligheid in de bestaande heftorens, omdat deze niet het Waddenzeeewater hoeft te keren.

Dit ontwerp heeft als voordeel dat de constructie van de heftorens ontworpen en afgestemd kan worden op de nieuwe hefschuif, de balancering en de werktuigbouwkundige installaties. De bereikbaarheid van de bouwlocatie en het toekomstige beheer en onderhoud is complex. Hiervoor zal additioneel een toegang moeten worden gemaakt aan de zuidkant van de A7. De nieuwe constructie moet afgestemd worden voor veilig beheer en onderhoudswerkzaamheden. Ook de bestaande constructie blijft onderhoud vergen.

Er vinden vanwege de waterafvoer geen zichtbare wijzigingen plaats aan de huidige heftorens. Wel worden de nieuwe constructie zuidelijk van de huidige heftorens zichtbaar. Omdat niet alle spuikokers worden omgebouwd, is dit niet een volle rij.

Variant C1: fasering tot circa 2030

Om rond 2030 de extra benodigde afvoercapaciteit gerealiseerd te hebben, zijn voor variant C1 24 pompen nodig (inclusief 1 reservepomp) aan de IJsselmeerzijde verdeeld over acht spuikokers. Dit levert rond 2030 een maximaal en gemiddeld spuidebiet van respectievelijk 5.100 m³/s en 535 m³/s, en een totale pompcapaciteit van 414 m³/s. Door de uithijsbare constructie blijft de spuicapaciteit onder vrij verval behouden. Met de extra pompcapaciteit wordt voldaan tot 2030 en zijn dan naar verwachting maatregelen nodig om voldoende afvoercapaciteit te bieden tot tenminste 2050.

Het energieverbruik voor pompen is per variant berekend voor de situatie rond 2030. De uithijsbare pompen verbruiken circa 11,2 GWh/j. Hierbij worden de pompen in de winter en zomer respectievelijk 100 dagen en 7 dagen ingezet.

Variant D1: Uithijsbare pompen in nieuwe constructie aan IJsselmeerzijde

Bij deze variant worden nieuwe heftorens met daarin pompen gerealiseerd aan de IJsselmeerzijde op circa 20 m afstand van de huidige constructie. Ze maken geen deel uit van de primaire waterkering. Ten behoeve van de heftorens zullen funderingsconstructies moeten worden gebouwd die afgestemd moeten worden op het nieuwe ontwerp. Dit ontwerp heeft als voordeel dat de constructie van de heftorens ontworpen en afgestemd kan worden op de hefschuif, de balancerings- en de werktuigbouwkundige installaties. Doordat een nieuwe constructie gemaakt is, is het plaatsen van de pompen niet afhankelijk van de huidige bodemdiepte. Hoe dieper de pomp, hoe groter de pomp die toegepast kan worden. Hierdoor meer rendement per pomp te behalen dan bij de andere varianten.

De bereikbaarheid van de bouwlocatie en het toekomstige beheer en onderhoud is complex. Hiervoor zal additioneel een toegang moeten worden gemaakt aan de zuidkant van de A7. De nieuwe constructie moet afgestemd worden op veilig beheer en onderhoudswerkzaamheden. Ook de bestaande constructie blijft onderhoud vergen.

Doordat er stroomkanalen worden gebouwd kunnen deze op een grotere diepte worden gelegd dan de bodem van de spuikokers, waardoor ook de pompen met een grote voordruk kunnen worden geïnstalleerd. Dit komt het rendement van de pompen ten goede. Door het aanbrengen van stroomkanalen treedt echter extra wandwrijving op waardoor de spuicapaciteit onder vrij verval vermindert. Dit water moet dus voor een deel extra worden verpompt. Net als bij variant C1 kunnen de hefschuiven minder zwaar uitgevoerd worden dan de hefschuiven die worden toegepast ten behoeve van de waterveiligheid.

Er vinden vanwege de waterafvoer geen zichtbare wijzigingen plaats aan de huidige heftorens. Wel worden de nieuwe constructie zuidelijk van de huidige heftorens zichtbaar. Omdat niet alle spuikokers worden omgebouwd, is dit niet een volle rij.

Variant D1: fasering tot circa 2030

Om rond 2030 de extra benodigde afvoercapaciteit gerealiseerd te hebben, zijn voor variant D1 12 pompen nodig (inclusief 1 reservepomp) verdeeld over zes spuikokers. Dit levert rond 2030 een maximaal en gemiddeld spuidebiet van respectievelijk 5.100 m³/s en 535 m³/s, en een totale pompcapaciteit van 445 m³/s. Door de uithijsbare constructie blijft een groot deel van de spuicapaciteit onder vrij verval behouden. Met de extra pompcapaciteit wordt voldaan tot rond 2030. Vervolgens zijn naar verwachting maatregelen nodig om voldoende afvoercapaciteit te bieden tot tenminste 2050. Het energieverbruik voor pompen is per variant berekend voor de situatie rond 2030. De uithijsbare pompen verbruiken circa 11,2 GWh/j. Hierbij worden de pompen in de winter en zomer respectievelijk 100 dagen en 7 dagen ingezet.

Technische installaties

Voor alle varianten moeten nieuwe technische installaties voor de stroomvoorziening en de bediening van de pompen ondergebracht worden in nieuwe technische gebouwen. Deze technische installaties zijn niet inpasbaar binnen de bestaande gebouwen. De technische gebouwen moeten binnen een afstand van de pompen tot stand komen.

Aanlegmethode

Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt. Het spuicomples moet zijn waterkerende functie blijven vervullen, spuien moet zoveel mogelijk door kunnen gaan en het verkeer moet waar mogelijk ongehinderd doorgang vinden. Het behoud van de waterkerende functie leidt onder meer tot beperkingen in de tijd: niet werken in het stormseizoen. Het behoud aan spuicapaciteit beperkt de mogelijkheden om veel spui groepen voor werkzaamheden buiten gebruik te stellen. Het verkeer over de A7 en het langzaam verkeer zullen enige hinder kunnen ondervinden door de werkzaamheden en de aanvoer van materialen.

In de variantenvergelijking is geen rekening gehouden met specifieke aanlegmethoden, aangezien verstoring en hinder in de aanlegfase op het niveau van de variantenvergelijking niet onderscheidend worden geacht. Wel is er per variant gekeken naar de uitvoeringsduur.

Samenvatting kenmerken

In navolgende tabel zijn de kenmerken van de varianten kort samengevat.

Tabel 10.1 Kenmerken varianten waterafvoer spuicomples Den Oever

code variant	A1	B1	C1	D1
criteria/naam variant	pompen vast inbouwen in bestaande spuikokers	pompen inbouwen in bestaande spuikokers, uithijsbaar	pompen op bestaande fundering aan de IJsselmeerzijde, nieuwe schuifconstructie	pompen in nieuwe constructie aan IJsselmeerzijde
locatie pompen	in betonnen geleidingsconstructie in de bestaande spuikoker	in hefschuiven in de bestaande heftorens	in hefschuiven in nieuwe schuifconstructie, net ten zuiden voor bestaande heftorens, op nieuw te realiseren fundering	in hefschuiven in nieuwe schuifconstructie, 20 m ten zuiden voor bestaande heftorens, los van huidige waterkering
type pompen (vast/uithijsbaar)	vaste pompen	uithijsbare hefschuiven met pompen	uithijsbare hefschuiven met pompen	uithijsbare hefschuiven met pompen
primaire waterkering (dubbele kering)	zuidelijke hefschuif wordt vervangen door terugslagklep of gelijke constructie	zuidelijke hefschuif wordt voorzien van pompen, maar behoudt waterkerende functie	huidige hefschuiven houden waterkerende functie	huidige hefschuiven houden waterkerende functie
technische installaties	technische ruimten binnen een paar honderd meter van de pompen	technische ruimten binnen een paar honderd meter van de pompen	technische ruimten binnen een paar honderd meter van de pompen	technische ruimten binnen een paar honderd meter van de pompen

Voorbeeldberekening met de meest logische configuratie voor pompen tot circa 2030 ¹				
# pompen	18 pompen	24 pompen	24 pompen	12 pompen
# kokers	6 spuikokers	8 spuikokers	8 spuikokers	6 spuikokers
verlies spuibreedte	72 m	0 m	0 m	0 m
pompcapaciteit	538 m ³ /s	414 m ³ /s	414 m ³ /s	445 m ³ /s
energieverbruik (rond 2030)	11,8 GWh/j	11,2 GWh/j	11,2 GWh/j	11,2 GWh/j
spuidebiet (rond 2030)				
- maximaal:	3.800 m ³ /s	5.100 m ³ /s	5.100 m ³ /s	5.100 m ³ /s
- gemiddeld:	415 m ³ /s	535 m ³ /s	535 m ³ /s	535 m ³ /s
inzet pompen				
- winter	110 dagen	100 dagen	100 dagen	100 dagen
- zomer	10 dagen	7 dagen	7 dagen	7 dagen

10.3.2 Beoordeling ontwerp en uitvoerbaarheid

In stap 1 is op hoofdlijnen beoordeeld of de varianten kunnen voldoen aan het doel: het handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot tenminste 2050. Hierbij is geconstateerd dat er vanuit doelbereik geredeneerd geen redenen zijn een van de varianten al in dit stadium af te schrijven. Wel sluit variant A1 minder goed aan bij het adagium 'spuien als het kan, pompen als het moet', doordat de vaste pompopstelling tot een structureel verlies aan spuicapaciteit leidt (zie tabel 10.1). Van geen enkele variant is op dit moment te zeggen dat deze onmogelijk uitgevoerd kan worden, wel zijn er duidelijke verschillen in de haalbaarheid van de varianten. In tabel 10.2 is de effectbeoordeling van de vier varianten op doelbereik en haalbaarheid weergegeven. De beoordeling op de verschillende thema's worden hieronder één voor één toegelicht.

Het inbouwen van pompen in of nabij het bestaande spuicomplex (waterafvoeropgave), kan technisch gezien niet gescheiden worden van het versterken van het bestaande spuicomplex (waterveiligheidsopgave). Bij de beoordeling op aanleg- en levenscycluskosten, beheer en onderhoud, technische uitvoerbaarheid en uitvoeringsduur wordt daarom zowel de versterking van de spuisluizen als het vergroten van de pompcapaciteit beoordeeld.

¹ De uiteindelijke gerealiseerde configuratie kan afwijken vanwege het toepassen van een ander type en een ander aantal pompen. Dit zal een keuze zijn in de aanlegfase.

Tabel 10.2 Varianten waterafvoer spuicomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op ontwerp en uitvoerbaarheid

thema	criterium	A1	B1	C1	D1
kosten	aanlegkosten	0	0	0	-
	levenscycluskosten (LCC): kosten van aanleg en beheer en onderhoud	+	0	0	0
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud	--	0	--	--
uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	--	-	-	-
	technische uitvoerbaarheid	--	+	-	-
juridische haalbaarheid	onthefing Flora en faunawet (aanleg en gebruik)	-	-	-	-
	natuurbeschermingswetvergunning (aanleg en gebruik)	-	-	-	-
	omgevingsvergunning monumenten*	-	-	-	-
draagvlak en regionale ambities	draagvlak	0/-	0	0/-	0/-
	regionale ambities	0	0	0/-	0/-
toekomstvastheid	toekomstvastheid	-	-	0	0

* Aan te vragen door te contracteren opdrachtnemer.

Kosten

Alle varianten voldoen aan het taakstellend budget. In tabel 10.2 zijn de aanleg- en de levenscycluskosten (LCC) voor de vier varianten beoordeeld ten opzichte van het gemiddelde. Uit het overzicht blijkt dat, op basis van aanlegkosten, het inbouwen van pompen in een nieuwe hijsconstructie op enige afstand (D1) het duurst is. Varianten A1, B1 en C1 liggen qua aanlegkosten in dezelfde orde van grootte, C1 is hierbij iets duurder.

De levenscycluskosten van uithijsbare pompen liggen hoger dan die van vaste pompen. Dit komt doordat de uitbreiding van (uithijsbare) pompcapaciteit (omstreeks 2030) gepaard gaat met de realisatie van nieuw bewegingswerk en in de gevallen C1 en D1 ook nieuwe heftorens. Daarnaast is het mogelijk om de vaste pompen groter, en dus met meer pompcapaciteit, uit te voeren dan de uithijsbare pompen. Hierdoor zijn er bij variant A1 rond 2030 minder nieuwe pompen benodigd. Dit betekent dat het inbouwen van vaste pompen (variant A1) na circa 2030 tot minder nieuwe aanleg- en beheer- en onderhoudskosten leidt dan met uithijsbare pompen. Varianten C1 en D1 hebben de hoogste levenscycluskosten vanwege de extra te realiseren heftorens.

Beheer en onderhoud

Het verschil in beheer en onderhoud zit hoofdzakelijk in het aantal te onderhouden onderdelen en de toegankelijkheid en bereikbaarheid van deze onderdelen. Vanwege de huidige en toekomstige slechte toegankelijkheid en bereikbaarheid scoort varianten A1 zeer negatief (--). Varianten C1 en D1 worden niet beperkt door het huidige (beperkte) ruimtebeslag en bij deze varianten kan ingespeeld worden op het toekomstig beheer en onderhoud. De hoeveelheid te beheren en onderhouden objecten neemt echter toe bij deze varianten. De bereikbaarheid voor de varianten C1 en D1 is eveneens slecht. Hierdoor scoren ook varianten C1 en D1 sterk negatief (--). Variant B1 is als beste beoordeeld voor het aspect beheer en onderhoud (0).

Uitvoerbaarheid

Belangrijk uitgangspunt bij de aanlegfase van de waterafvoervarianten, is dat de werkzaamheden in het kader van de waterveiligheid en waterafvoer in principe gelijktijdig uitgevoerd worden. Daarbij komt dat werkzaamheden aan de primaire waterkering niet in het stormseizoen (1 oktober tot 1 april) mogen plaatsvinden. Ook is aangenomen dat niet meer dan één spuigroep tegelijk buiten gebruik mag worden gesteld. Dit, in combinatie met het niet werken tijdens het stormseizoen, leidt ertoe dat er slechts aan een spuigroep per jaar gewerkt kan worden en de totale werkzaamheden aan de vijf spuigroepen vijf jaar in beslag nemen. Dit is een jaar langer dan opgenomen in de referentieplanning. Als rekening wordt gehouden met optimalisaties, dan levert dit voor alle varianten een negatieve beoordeling op voor uitvoeringsduur (-). Daarbij komt voor variant A1 dat bij de inbouw van de pompen ook een ter plaatse gestorte

betonconstructie gerealiseerd moet worden. Rekening houdend met de risico's voor deze variant, zoals toegelicht bij de technische uitvoerbaarheid, is de kans aanzienlijk dat het inbouwen van pompen (net) niet buiten het stormseizoen kan plaatsvinden. Variant A1 is daarom zeer negatief beoordeeld op uitvoeringsduur (--).

Alle vier de varianten zijn technisch uitvoerbaar. Het verschil in technische uitvoerbaarheid zit voornamelijk in de onderscheidende technische risico's, de bereikbaarheid, toegankelijkheid en de veiligheid tijdens de uitvoering.

Variant A1 gaat gepaard met de grootste uitvoeringsrisico's, doordat gewerkt wordt binnen een bestaande constructie, met beperkte ruimte, waarvan de technische staat niet volledig bekend is. Een groot voordeel van de uithijsbare varianten (varianten B1, C1 en D1) is dat de hefschuiven met daarin de pompen in de fabriek samengesteld kunnen worden. Het inhijzen van deze hefschuiven met pompen is een complexe operatie. Bij variant B1 komt daar nog bij dat deze hefschuiven ingehesen worden in de huidige heftorens, waar slechts beperkt beschikbare ruimte is. Voordeel is wel, dat de werkzaamheden bij variant B1 direct betrekking hebben op zowel de waterveiligheid als de waterafvoer. Hierdoor zijn zowel minder werkzaamheden benodigd, als dat slechts op een bouwlocatie tegelijkertijd gewerkt wordt (+).

Varianten C1 en D1 ondervinden geen of nauwelijks belemmering van beperkt beschikbare ruimte in de heftorens, doordat slechts gedeeltelijk aan of nabij de bestaande constructie gewerkt wordt. De nieuw te realiseren heftorens voor de varianten C1 en D1 kunnen met de huidige stand van de techniek dusdanig eenvoudig ontworpen en gebouwd worden, waarbij de werkzaamheden grotendeels vanaf het IJsselmeer uitgevoerd worden. Gerealiseerd moet echter worden dat tegelijk met de werkzaamheden in het kader van de waterafvoer ook de werkzaamheden in het kader van de waterveiligheid uitgevoerd moeten worden, waarbij dan op twee bouwlocaties gewerkt wordt (-). Met groot materieel aan zowel nieuwe heftorens als huidige heftorens werken is complexer dan het inhijzen van de pompen bij variant B1.

Juridische haalbaarheid

De beoordeling op de juridische haalbaarheid van de varianten voor de inbouw van pompen heeft in stap 1 als doel om na te gaan of er varianten zijn die grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's met zich meebrengen (--), dan wel of er sprake is van juridische aandachtspunten (-) die in stap 2 een nadere beschouwing behoeven. Een neutrale beoordeling (o) betekent dat de haalbaarheid van de variant geen juridisch aandachtspunt vormt. De beoordeling in stap 1 maakt ook duidelijk of er vanuit het oogpunt van juridische haalbaarheid wezenlijke verschillen tussen de varianten zijn.

De scores in tabel 10.2 bij de criteria 'onthefing Flora- en faunawet' en 'Natuurbeschermingswetvergunning' hangen samen met de beoordeling van de effecten op de natuur die in paragraaf 10.3.3 (gebruiksfase) en 10.3.4 (aanlegfase) worden toegelicht. Bij alle varianten is in de aanlegfase sprake van mogelijke nadelige effecten voor de lepelaarskolonie op de 'Banaan', de gebogen havendam aan de Waddenzeezijde voor het spuicomplex. Daarnaast leveren C1 en D1 door heiverkzaamheden mogelijk verstoring op voor de zeehond en de steenmarter. Ook zal door werkzaamheden aan de spuicomplexen tijdelijk minder spuicapaciteit beschikbaar zijn. Dit kan invloed hebben op de waterstanden in het IJsselmeer en daarmee op daar aanwezige natuurlijke waarden. Bij alle varianten kan invloed ontstaan op vissen die de pompen passeren. Dit alles brengt met zich mee dat er juridische aandachtspunten zijn in het kader van de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet en de ecologische hoofdstructuur (EHS). Dit leidt voor alle varianten tot een score (-) (juridisch aandachtspunt).

Voor alle varianten is tevens een omgevingsvergunning monumenten benodigd, omdat de pompen met de daarvoor benodigde installaties ingebouwd worden in de bestaande of in een nieuwe constructie direct aansluitend aan het als rijksmonument aangewezen spuicomplex. Daarmee geldt voor alle varianten een juridisch aandachtspunt (-) in relatie tot de omgevingsvergunning monumenten.

Draagvlak en regionale ambities

Op basis van de borging van klantwensen in de ontwerpen en peilingen bij stakeholderbijeenkomsten, worden de varianten getoetst op draagvlak. Naar verwachting verschillen de varianten nauwelijks op

draagvlak. Wel is er minder draagvlak voor de vaste pompvariant (A1) vanwege het beperken van de spuicapaciteit en het complexe beheer en onderhoud (0/-). Gebaseerd op stakeholderbijekomsten, zijn er ook vraagtekens te zetten bij het draagvlak voor nieuwe constructies naast de bestaande heftorens (varianten C1 en D1), doordat de huidige ruimtelijke situatie (negatief) wordt gewijzigd (0/-). De plaats van de technische ruimten is nog niet met stakeholders besproken.

Het Tidal Testing Center, is de enige regionale ambitie met directe raakvlakken met de waterafvoer varianten. Voor het Tidal Testing Center bestaat de regionale ambitie om spuiokers 2 en 4 vrij te houden voor het testen van waterturbines. Bij alle varianten blijft deze ambitie mogelijk, echter met een verschillende inspanning voor de inpassing van de turbines. Bij de varianten C1 en D1 moet de installatie voor de bevestiging van de turbines verplaatst of aangepast worden aan de nieuwe situatie (0/-). Bij variant A1 en B1 is dit niet het geval (0).

Toekomstvastheid

Uitgangspunt bij de beoordeling op toekomstvastheid is dat het huidige sluiscomplex in 2050 aan het eind van de technische en economische levensduur is. Daarna moet de gehele constructie vervangen worden. Bij een ingebouwde constructie voor de pompen, zoals bij A1 en B1, gaat daarmee ook de investering voor deze varianten in 2050 geheel verloren, inclusief de rond 2030 ingebouwde 2e fase met pompen. Dit is negatief (-) beoordeeld. De losstaande constructies voor de pompen, zoals variant C1 en D1, bieden wél perspectieven voor hergebruik na 2050 en zijn neutraal beoordeeld (0). Kanttekening is dat bij deze beide varianten de keuzevrijheid voor het treffen van nieuwe maatregelen in 2050 minder groot is.

10.3.3 Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - gebruiksfase

De effecten in de gebruiksfase zijn weergegeven in tabel 10.4. Er treden negatieve effecten op bij de thema's natuur, landschap en cultuurhistorie, morfologie, duurzaamheid en gebruiksfuncties. De inzet van pompen leidt niet tot dusdanige veranderingen in de saliniteit (zoutgehalte), troebelheid of nutriëntenhuishouding van de Waddenzee dat dit negatieve gevolgen voor de aanwezige kwaliteitselementen (Natura 2000) heeft. Het behalen van de lange termijn KRW-doelen blijft daarmee in beide waterlichamen gewaarborgd.

Tijdens de gebruiksfase zijn verschillende effecten van belang, maar niet al deze effecten zijn onderscheidend voor de varianten. De onderscheidende effecten zijn voornamelijk het gevolg van de keuze of er uithijsbare of vaste pompen worden ingebouwd of dat er een nieuwe constructie wordt gebouwd in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Criteria (zie bijlage C) waar geen effecten voor worden verwacht, zijn niet opgenomen in de tabel.

Tabel 10.3 Varianten waterafvoer spuicomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de gebruiksfase

thema	aspect	criterium	A1	B1	C1	D1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	0	0	0	-
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	-	-
	Flora-en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	-	-	-	-
	Aalverordening/-beheerplan	handelen in overeenstemming met de Aalverordening	-	-	-	-
landschap en cultuurhistorie	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historische bouwkundige elementen	--	--	--	--
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	-	-	-
morfologie	morfologie	verandering van erosie	-	-	-	-
		verandering in IJsselmeerbodem	-	0	0	0
duurzaamheid	energieverbruik	energieverbruik spuisluizen	--	--	--	--
gebruiksfuncties	verkeer	verbindende functie	0/-	0/-	0	0

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel

Voor het thema natuur heeft variant D1 meer negatieve effecten dan varianten B1 en C1. Een nieuwe constructie los van de bestaande heftorens (variant D1) ligt waarschijnlijk net binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied en zorgt daarmee voor een permanent oppervlakteverlies van het Vogelrichtlijngebied van het Natura 2000-gebied IJsselmeer (-).

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel

Het gebruik van pompen leidt tot kans op beschadiging en sterfte van uittrekkende juvenielen van zeeprík en rivierprík, beide soorten met een instandhoudingsdoel voor het Natura 2000-gebied Waddenzee (-). De kans wordt geminimaliseerd door een ontwerp te maken dat uitgaat van het beste dat de markt te bieden heeft op het gebied van visveiligheid. Daarnaast kan niet worden uitgesloten dat de intrekmogelijkheden voor volwassen individuen van rivierprík enigszins afnemen. Effecten op populatieniveau zijn voor zeeprík en rivierprík verwaarloosbaar.

Flora- en faunawet: overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Als er al effecten van pompen in de gebruiksfase op vissen optreden, is dit in verband met een verandering ten opzichte van de huidige situatie in uitspoeling. Een potentiële toename in uitspoeling is echter dusdanig gering dat dit naar verwachting geen effect op de gunstige staat van instandhouding van rivierdonderpad, bittervoorn, en kleine modderkruiper heeft. Mogelijk heeft het plaatsen van pompen invloed op de migratie van houting tussen het leef- en paaigebied. De kans wordt geminimaliseerd door pompen te ontwerpen die uitgaan van het beste dat de markt te bieden heeft op het gebied van visveiligheid (-).

Aalverordening/-beheerplan: handelen in overeenstemming met de Aalverordening

Voor aal die de Afsluitdijk in de richting van de Waddenzee passeert, ontstaat tijdens waterafvoer via de pompen een risico op beschadiging en/of sterfte als gevolg van de pompen (-). Het doel is dan ook om de visveiligheid van de pompen te optimaliseren, waardoor potentiële negatieve effecten zo veel mogelijk worden voorkomen.

Landschap en cultuurhistorie

De cultuurhistorische kwaliteiten van de Afsluitdijk bestaan uit meer dan de wettelijk beschermde objecten (zoals de kazematten en sluiscomplexen) en structuren (zoals het beschermd dorpsgezicht van Kornwerderzand). Van belang is ook de samenhang, zoals van het sluiscomplex bij Den Oever. Oorlogssporen hebben aanvullend archeologische en cultuurhistorische betekenis. De samenhang van deze elementen is tot uitdrukking gebracht in zowel de beschrijving van de kernkwaliteiten cultuurhistorie (zie paragraaf 3.5.2.) als het mede daarop gebaseerde Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In dit MER is deze samenhangende beschouwing van de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van het sluiscomplex opgenomen in de paragraaf over ruimtelijke kwaliteit (paragraaf 10.2.5). De afzonderlijke elementen zijn binnen het thema 'landschap en cultuurhistorie' afzonderlijk beoordeeld, zoals hierna is weergegeven.

Historische geografie

De openheid van een van de schootvelden van de driedubbele mitrailleurkazemat X (nr. 510368, zie afbeelding 5.14) wordt mogelijk beïnvloed door het plaatsen van technische gebouwen op de tusseneilanden van de spui, de aansluitingen van de spui op de dijk, het instroombekken of bij de schutsluis. Logische locaties voor de technische gebouwen liggen grotendeels aan de rand van het schootveld. De negatieve effecten overlappen de effecten die zijn genoemd in hoofdstuk 8 over de waterveiligheidsmaatregelen aan het spuicomplex.

Historische bouwkunde

In paragraaf 8.2.4 is al ingegaan op de wijzigingen die nodig zijn voor de versterking voor waterveiligheid van het spuicomplex. De oorspronkelijke hefschuiven verdwijnen hierdoor en nog oorspronkelijk binnenwerk wordt aangepast. Deze effecten zijn hier niet opnieuw beoordeeld. Aanvullend is dat, indien de pompen vast worden ingebouwd (variant A1), bij deze heftorens de functie van de zuidelijke hefschuif niet terugkomt, wat een invloed heeft op de beleving van het complex. Ook bij varianten C1 en D1 wordt het oorspronkelijke karakter en beeld van het authentieke spuicomplex aangetast door de toevoeging van nieuwe constructies. In de varianten met uithijsbare pompen zijn voor elke pomp grote kabellussen nodig voor de elektriciteitsvoorziening en de bediening.

Voor alle varianten geldt bovendien in gelijke mate een inpassingsvraagstuk voor de technische gebouwen voor de elektriciteitsvoorziening en de bediening van de pompen. De plaatsing ten opzichte van het bestaande monumentale spuicomplex, dan wel op het Robbenplaat, of nabij de schutsluis kan in het meest extreme geval leiden tot een grote vermindering van de beleving van de monumenten of het historisch-bouwkundige waardevolle douanekantoor.

De grote impact van al deze punten samen is in deze fase voor alle varianten gelijk sterk negatief beoordeeld (--).

Archeologie

Ten aanzien van archeologische vindplaatsen in de Waddenzee geldt voor alle vier de varianten dat pompen (naast spuien) leidt tot een verandering in erosie en sedimentatie in de Waddenzee. Dat heeft mogelijk negatieve effecten op de aanwezige archeologische waarden in de Waddenzee (-).

Morfologie

Morfologie

Door het inbouwen van vaste pompen (variant A1) neemt de spuicapaciteit ten opzichte van de huidige situatie af. De verminderde spuicapaciteit heeft tot gevolg dat de vervallen tijdens het spuien minder snel afnemen en de stroomsnelheden langer hoog zullen zijn. Deze langere periode van hoge stroomsnelheden, leidt tot een lichte mate van extra erosie van de IJsselmeerbodem. Door de inzet van pompen kan daarnaast tijdens ebstroming de maximale stroomsnelheid (bij alle varianten) toenemen. Deze (geringe) toename kan leiden tot extra erosie in de geulen. De grootte van het invloedsgebied van pompen op erosie wordt geschat op maximaal 5 tot 10 km vanaf de Afsluitdijk en vooral in de geulen nabij de complexen (-). Of er daadwerkelijk morfologische veranderingen optreden is sterk afhankelijk van het pompregime.

Duurzaamheid

Energieverbruik

Op basis van de huidige inzichten is het energieverbruik voor spuien per variant berekend voor de situatie rond 2030, zie tabel 10.1. De vaste pompen (variant A1) verbruiken circa 11,8 GWh/j en de uithijsbare pompen 11,2 GWh/j. Het onderling verschil tussen de vier varianten is daarbij gering. 11 á 12 GWh/j is zeer fors in verhouding tot de huidige situatie, namelijk een gezamenlijk energieverbruik van 0,6 GWh/j voor de spuicomplexen Den Oever en Kornwerderzand. De beoordeling is daarom voor alle varianten zeer ongunstig (-) op het aspect energieverbruik.

Gebruiksfuncties

Verkeer

Bij het inbouwen van pompen in de bestaande constructie (variant A1 en B1), zal tijdens groot onderhoud een hijsinstallatie noodzakelijk zijn, waardoor vanuit veiligheidsoverwegingen de weg met nacht- of weekendafsluitingen afgesloten wordt. Dit veroorzaakt een licht negatieve effectbeoordeling op de verbindende functie van de Afsluitdijk voor het verkeer in de gebruiksfase (0/-).

10.3.4 Beoordeling effecten op natuur, milieu en gebruiksfuncties - aanlegfase

De effecten tijdens de aanlegfase zijn weergegeven in tabel 10.4. De onderscheidende effecten zijn het gevolg van de hoeveelheid materiaalgebruik en de aard en omvang van de werkzaamheden. Er treden negatieve effecten op bij de thema's natuur, duurzaamheid en gebruiksfuncties. Negatieve effecten op de lange termijn KRW-doelen treden in de waterlichamen IJsselmeer en Waddenzee niet op. De uitvoeringsduur beslaat meerdere jaren. De effecten treden vermoedelijk de hele aanlegperiode op.

Tabel 10.4 Varianten waterafvoer spuicomplex Den Oever: beoordeling in stap 1 op effecten tijdens de aanlegfase

thema	aspect	criterium	A1	B1	C1	D1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	-	-	-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	0	0	--	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-	-	-	-
duurzaamheid	materiaalgebruik	te verwijderen materiaal	0	0	-	-
		aan te brengen materiaal	-	0	-	-
gebruiksfuncties	verkeer	verbindende functie	-	-	0	0
		doorstroming verkeer op A7	-	-	0	0
	wonen	kwaliteit van de leefomgeving	0/-	0/-	0/-	0/-

Natuur

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel

De werkzaamheden van varianten C1 en D1 hebben naar verwachting een negatief effect op de broedkolonie lepelaars op de 'Banaan' (-). De locatie van deze dam is binnen 700 m afstand ten noorden van het spuicomplex in de Waddenzee. Mitigerende maatregelen kunnen dit effect voorkomen. Bij variant A1 en B1 is dit effect ook aanwezig (-), maar beperkter vanwege de beperkte omvang, aard en duur van de werkzaamheden. Dit effect treedt alleen op als de 'Banaan' nog niet is versterkt. In hoofdstuk 11 is ingegaan op het totale effect van de stikstofdepositie.

Flora- en faunawet: overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Door heiwerkzaamheden tijdens de aanlegfase voor variant C1 en D1 kan een tijdelijke verstoring van de vaste rust- en verblijfplaats van steenmarter op de Robbenplaat plaatsvinden. Ook voor gewone zeehond geldt dat door onderwatergeluid afkomstig van de heiwerkzaamheden een verstoring van de functionaliteit van het leefgebied niet is uitgesloten. Voor deze varianten is dan een ontheffing in kader van de Flora- en faunawet nodig. Aangezien zeehonden een tabel-3 soort uit de Ffwet betreft, geldt hiervoor een zeer negatieve beoordeling (--).

EHS: verandering wezenlijke kenmerken en waarden

In de aanlegfase leidt de versterking van het spuicomplex tot een tijdelijke en beperkte toename in stikstofdepositie (-). Dit leidt echter niet tot een kwaliteitsverlies van de EHS gebieden of weidevogelgebieden in Noord-Holland. Vanwege de grote afstand tot Friesland treedt er hier ook geen externe werking op.

Duurzaamheid

Materiaalgebruik

Voor wat betreft het materiaalgebruik scoren varianten C1 en D1 beide negatief (-) voor verwijderen én aanvoer van materiaal, omdat hier een geheel nieuwe constructie wordt aangelegd, waarvoor veel materiaal moet worden aangevoerd en verwijderd. Het aan- en afvoeren van materiaal kost veel energie en ruimtebeslag wat als niet duurzaam wordt beschouwd. Bij variant A1 moet (in mindere mate) extra materiaal worden aangevoerd om de betonnen constructie onder water te realiseren (-).

Gebruiksfuncties

Verkeer: verbindende functie

Voor het inhijzen van de hefschuiven moet de hele A7 en het fietspad tijdelijk afgezet worden met weekendafsluitingen. Dit veroorzaakt, vanwege het incidentele karakter, negatieve effecten op de verbindende functie voor het reguliere wegverkeer van de Afsluitdijk (-). Voor (brom)fietsers, openbaar vervoer en hulpdiensten wordt de verbinding behouden, maar kan wel vertraging ontstaan.

Verkeer: doorstroming op A7

Het effect op het verkeer is grotendeels afhankelijk van de manier van aanleg, namelijk vanaf het water of vanaf het land. Aanleg vanaf het water (varianten C1 en D1) zorgt voor minder hinder op de A7. Bij varianten A1 en B1 wordt vanaf het land gewerkt, waardoor de opdrachtnemer naar verwachting gedurende de aanleg een of twee rijstroken zal afzetten. Met uitzondering van hijsoperaties zal er altijd één rijstrook per rijrichting beschikbaar blijven. Op deze rijstrook zal bouwverkeer in- en uit moeten voegen. Vanwege de grote capaciteit op de huidige weg, is deze invloed negatief beoordeeld voor de doorstroming van het verkeer op de A7 (-).

Wonen

Voor de technische ruimten wordt gezocht in een groot gebied, waarbij niet kan worden uitgesloten dat in de aanlegfase hinder zal optreden van het realiseren van deze ruimten. Dit zal echter beperkt van aard zijn en een beperkte tijd duren (o/-).

10.3.5 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

De inrichting van de Stevinsluizen, waartoe de spuisluizen behoren die in aanmerking komen voor de inbouw van pompen, is onderdeel van de beleving en de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk als geheel. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk schetst het kader voor de ruimtelijke kwaliteit van deze maatregelen.

Tegen de achtergrond van het Masterplan is een beoordeling mogelijk van de varianten: zowel in bijdrage aan behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als naar discrepanties en risico's. Om een dubbeltelling met ecologie, gebruiksfuncties en duurzaamheid te vermijden, zoomt deze beoordeling in op de (ruimtelijke) beleving van de verschillende varianten.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit gezien, is er een voorkeur voor de varianten B1 en C1. Door uithijsbare pompen in te bouwen in de bestaande heftorens (variant B1), wordt niet alleen de huidige functie behouden, maar tevens een nieuwe functie toegevoegd aan het bestaande monument. De intrinsieke waarde van het monument wordt hierdoor behouden. Daarnaast wordt geen afbreuk gedaan aan de bestaande symmetrie, de zichtbaarheid van het IJsselmeer en wordt de huidige poortwerking in stand gehouden.

Variant C1 houdt het bestaande monument tevens werkend in stand, maar verandert het monumentale beeld door de toevoeging van een aantal nieuwe heftorens. Het is mogelijk symmetrie en poortwerking in stand te houden. De combinatie van bestaand en nieuw kan, bij een goede vormgeving en uitvoering een positieve eigentijdse toevoeging betekenen, bij een slechte vormgeving en uitvoering kan het gehele monumentale beeld verloren gaan.

Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk

Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk legt de ruimtelijke kwaliteit van de spuisluisen uiteen in vijf onderdelen: de beleving van het waterbouwkundig icoon, waterlandschap, ecologische condities, toeristische attractie en duurzaamheid.

De sluiscomplexen maken onderdeel uit de totale civieltechnische ontwerp van de Afsluitdijk, dat als één samenhangend ensemble is vormgegeven. Voor de spuisluisen staat de beleving van het waterstaatkundig icoon voorop. De monumentale schoonheid van de sluiscomplexen is gebaseerd op eenvoud en eenvormigheid. Het Masterplan roemt het repeterende ritme van de gelijkvormige volumes van de heftorens; dat de functionele mechanismen verhuld zijn in de heftorens versterkt het beeld van de eenvormige krachtige volumes. Hoewel de torens bescheiden zijn in hun hoogte versterkt de architectuur de verticaliteit en brengt de trots van het waterbouwproject tot uitdrukking. Het Masterplan stelt dat de overeenkomsten in ontwerp tussen het complex van de Stevinsluizen bij Den Oever en het complex van de Lorentzsluizen bij Kornwerderzand behouden moeten blijven. Ook is het streven naar het werkend in stand houden van de monumentale sluiscomplexen in het Masterplan een belangrijke richtlijn voor de ruimtelijke kwaliteit voor deze complexen.

Daarnaast zijn van belang het accentueren van ritme en symmetrie van de sluiscomplexen, de poortwerking en het zicht op waterlandschap over de sluisdeuren heen. Bij nieuwe bouwwerken, toevoegingen of vervanging van onderdelen van de spuiccomplexen is een verhulde vormgeving van functionele elementen van belang. Nieuwe bouwwerken passen bij de monumenten door spectaculaire eenvoud en materialisering die reageert op verschillende atmosferische condities en dat van goede kwaliteit blijft onder weerbarstige omstandigheden.

De beleefbaarheid van de werking van de sluisen draagt bij aan de toeristisch-recreatieve attractiewaarde van de Afsluitdijk. Van ecologische betekenis zijn de verbetering van de mogelijkheden voor vismigratie door de sluisen. Vanuit duurzaamheid is van belang dat de versterkingsmaatregel aanpasbaar is aan toekomstige omstandigheden.

Variant D1 gaat een stap verder en brengt het totale monumentale ensemble uit het lood. De afstand tot het bestaande monument is te groot om daarmee een eenheid aan te kunnen gaan; de afstand is te klein om een apart bouwwerk te laten ontstaan. Daarmee doet D1 afbreuk aan de hiervoor genoemde kernwaarden van ruimtelijke kwaliteit.

Een belangrijk element in de ruimtelijke kwaliteit van het spuiccomplex is de plaatsing van de noodzakelijke technische ruimten. Het benodigde volume brengt met zich mee dat sprake kan zijn van een dominant object dat concurrerend kan zijn met de heftorens en/of de kazematten. De ruimtelijke inpassing, de vormgeving en materialisatie vraagt om die reden veel aandacht.

10.4 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

Op basis van de variantenvergelijking in paragraaf 10.3 is besloten om de oplossingsruimte aan het einde van stap 1 in te perken. Daarbij zijn twee van de in paragraaf 10.3.1 genoemde 'knoppen' doorslaggevend: de keuze tussen vaste en uithijsbare pompen en de locatie binnen het complex. De derde knop, de combinatie met de waterveiligheidsopgave blijft ter beschikking van de opdrachtnemer om een optimalisatie van het ontwerp uit te voeren.

De conclusie van de variantenvergelijking luidt dat de oplossingsruimte wordt ingeperkt tot uithijsbare varianten in of tegen het bestaande spuicomplex aan. Oplossingen conform varianten A1 of D1 vallen daarmee buiten de oplossingsruimte. De overwegingen die aan deze beslissing ten grondslag liggen, worden hieronder weergegeven.

10.4.1 Vaste of uithijsbare pompen

Er zijn hoofdzakelijk twee redenen om oplossingen die voorzien in vaste pompen buiten de oplossingsruimte te plaatsen. Deze redenen zijn:

- het voornaamste verschil tussen vaste en uithijsbare pompen is dat vaste pompen zich permanent in de spuikokers bevinden. Dit leidt tot een structureel verlies aan spuicapaciteit en is daardoor geen effectieve invulling van de benadering 'spuien als het kan, pompen als het moet'. Het tekort aan waterafvoercapaciteit, waarvoor pompen benodigd zijn, wordt in eerste instantie vergroot door het verlies aan spuicapaciteit als gevolg van het inbouwen van vaste pompen. Bij uithijsbare pompen doet dit zich niet voor: wanneer er onder vrij verval gespuid kan worden, worden de schuiven geheven en kan het water ongehinderd passeren. Is het gewenst over extra afvoercapaciteit te beschikken op een moment waarop spuien niet mogelijk is, dan worden de schuiven neergelaten en zorgen de daarin ingebouwde pompen voor afvoer richting Waddenzee;
- in vergelijking met uithijsbare pompen zijn vaste pompen complex, zowel bij de inbouw als bij beheer & onderhoud. Bij het inbouwen spelen verschillende complicerende factoren een rol. Zo moet worden gewerkt in de bestaande constructie, waarvan de technische staat niet volledig bekend is en waarin slechts beperkt ruimte is om de werkzaamheden uit te voeren. Inspecties en onderhoud zijn complex omdat de pompen onder water liggen en alleen bereikbaar zijn als de spuikokers waarin ze zich bevinden drooggezet worden. Bij uithijsbare pompen kunnen inspecties en onderhoud deels plaatsvinden wanneer de pompen opgehesen zijn.

10.4.2 Pompen inbouwen binnen of buiten de huidige heftorens

Als gezegd, uithijsbare pompen kunnen zowel binnen (variant B1) als buiten de bestaande heftorens gebouwd worden. In het laatste geval worden er nieuwe heftorens aan de IJsselmeerzijde bijgebouwd; direct tegen de bestaande constructie aan (variant C1) of op enige afstand daarvan (variant D1).

De varianten verschillen op thema's als kosten, juridische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, toekomstvastheid, uitvoerbaarheid, beheer en onderhoud, duurzaamheid, et cetera. Voornaamste verschillen tussen de varianten binnen en buiten de huidige heftorens zijn echter de kosten en de aansluiting op het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk:

vanuit ruimtelijke kwaliteit heeft een oplossing die qua beeldkwaliteit aansluit op de huidige situatie en daarmee het bestaande monumentale beeld in stand houdt de voorkeur. Variant D1 is vanuit ruimtelijke kwaliteit ongewenst vanwege onder andere de afbreuk aan de huidige symmetrie en poortwerking; de kosten van D1 liggen hoger dan van de andere varianten, zonder dat enige substantiële meerwaarde voor andere thema's valt te onderkennen.

Op basis van bovenstaande argumenten, wordt geen ruimte gereserveerd voor een oplossing op afstand van het bestaande complex (variant D1). Echter om vrijheid voor de aannemer te behouden wordt wel ruimte gegeven aan een oplossing direct aangrenzend aan het bestaande complex.

10.5 Issues voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte

Inherent aan het werken met het concept 'oplossingsruimte' is dat de potentiële opdrachtnemers niet één concrete variant krijgen voorgelegd, maar dat hun juist de ruimte wordt geboden om zelf een ontwerp te maken. Dit brengt met zich mee dat in stap 2 van de planuitwerking gespecificeerd moet worden wat de maximaal beschikbare ruimte voor dit ontwerp is en aan welke eisen de maatregelen die binnen deze ruimte gerealiseerd worden minimaal moeten voldoen.

Voor de waterafvoer geldt samengevat: de oplossingsruimte wordt ingeperkt tot een oplossing met ophijsbare pompen, hetzij in de huidige heftorens, hetzij in nieuwe heftorens direct aangrenzend aan de huidige constructie.

De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte in stap 2 spitst zich vervolgens toe op zeven thema's – issues – waarbij de globaal aangeduide oplossingsruimte bij de beoordeling in stap 1 een negatief effect heeft laten zien. Dit zijn: (1) natuur (effect van pompen op vissen), (2) landschap en cultuurhistorie, (3) morfologie, (4) duurzaamheid, (5) verkeer, (6) ruimtelijke kwaliteit en (7) diverse effecten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. In stap 2 is verkend of de negatieve effecten bij deze thema's kunnen worden beperkt of zelfs weggenomen door de fysieke ruimte in te perken en/of door eisen te stellen.

Naast de hierboven genoemde issues hebben ook de thema's doelbereik, kosten, uitvoerbaarheid en juridische haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld in stap 1. Dat deze thema's in stap 2 niet als issue terugkeren, heeft de volgende redenen:

- bij de inperking en optimalisatie geldt als uitgangspunt dat de oplossingsruimte mogelijkheden biedt om aan de primaire doelstelling van het project, handhaving van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer, te voldoen. Dit is gecheckt door een referentieontwerp te maken dat past binnen de oplossingsruimte én dat voldoet aan de gestelde eisen voor waterafvoer. Dit referentieontwerp wordt bewust niet beschreven, om de potentiële opdrachtnemers niet te sturen in hun ontwerpkeuzen en hun volop de ruimte te bieden en uit te dagen het ontwerp zelf te optimaliseren;
- kosten en uitvoerbaarheid vormen geen aanleiding om de oplossingsruimte verder in te perken. Immers, de potentiële opdrachtnemers zullen zich inspannen om op deze punten met een optimaal ontwerp tot een concurrerende aanbieding te komen;
- in het overzicht van de relevante issues voor stap 2 zijn de beoordelingen voor de juridische haalbaarheid niet meer apart vermeld, omdat deze juridische haalbaarheid samenhangt met de effecten op natuur en cultuurhistorie, die wél voorkomen in de zeven issues die hieronder toegelicht worden.

Issue 1: natuur (effect van pompen op vissen/aal)

De toevoeging van pompen als tweede methode om water vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee af te voeren kan invloed hebben op de vissen die via de pomp, in plaats van via het spuisysteem met het afvoerwater meegaan.

Als effecten van pompen in de gebruiksfase op vissen optreden, komt dit doordat tijdens de inzet van pompen vissen bij hun passage door de pomp kunnen worden verwond of gedood. Pompen van het hier benodigde formaat en type, die tegelijkertijd 100 % visveilig zijn en waar vissen dus ongeschonden door kunnen passeren, bestaan momenteel (nog) niet. Bij de optimalisatie van de oplossingsruimte is gekozen voor het uitgangspunt dat het ontwerp van de in te bouwen pompen - naast andere eisen - uitgaat van het beste dat de markt te bieden heeft op het gebied van visveiligheid. Door gebruik te maken van uithijsbare pompen blijft de bestaande spuicapaciteit onder vrij verval intact. Met de spuistroom passeren vissen de Afsluitdijk ongeschonden. Ook tijdens het pompen is de schade aan vissen gering. Hoewel incidentele schade of sterfte aan individuen tijdens passage van de pompen hiermee niet voorkomen kan worden, wordt op deze wijze wel al het redelijke gedaan om schade aan vissen te voorkomen.

Het inzetten van deze pompen voor waterafvoer heeft dan ook geen effect op de populatie van rivierprik en zeeprik (soorten met een instandhoudingsdoel) en op de migratie van houting tussen hun leef- en paaigebied. Een ontheffing in kader van de Ffwet kan worden verleend. Door gebruik te maken van visveilige pompen uitgaande van het beste dat de markt te bieden heeft op het gebied van visveiligheid, wordt gehandeld in overeenstemming met de Aalverordening. De negatieve effecten op het criterium 'handelen in overeenstemming met de Aalverordening' verandert daarmee naar licht negatief.

Issue 2: landschap en cultuurhistorie

De inbouw van pompen heeft onvermijdelijk gevolgen voor cultuurhistorische waarden op de Afsluitdijk, waaronder bestaande rijksmonumenten, en raken mogelijk ook archeologische waarden. De invloed op het erfgoed met een civiele en militaire oorsprong komt eerst aan de orde voor cultuurhistorische en vervolgens voor de archeologische waarden.

De oplossingsruimte maakt het mogelijk dat de pompen worden ingebouwd in het bestaande spuicomplex. Daarbij is overlap aanwezig met de waterveiligheidsmaatregelen en de impact daarvan op de cultuurhistorische heftorens en de mechanismen voor het bedienen van de hefschuiven. Bij het voorbouwen van pompen aan de IJsselmeerzijde zijn nieuwe hefinstallaties en -gebouwen nodig, naast het bestaande complex. In alle varianten binnen de oplossingsruimte komen pompen in of direct tegen het complex aan en zijn omvangrijke kabels nodig voor stroomtoevoer en bediening. Bovendien is op korte afstand van de pompen een installatieruimte nodig, mogelijk te splitsen in twee gebouwen.

Voor de verwijdering van de schuiven en hefinstallaties in het als monument aangewezen spuicomplex (nr. 510382) wordt hier verwezen naar hoofdstuk 8 waarin de waterveiligheidsmaatregelen aan het spuicomplex worden besproken.

Voor de bouw van nieuwe heftorens direct aansluitend aan het complex en de vormgeving daarvan inclusief de kabels voor elektriciteit en bediening wordt vanwege de grote samenloop verwezen naar issue 6 ruimtelijke kwaliteit.

De zoekruimte voor de installatieruimten ligt deels op het kazematteneiland Robbenplaat met de beschermde monumenten luchtdoelremise XI (nr. 510374) en enkele mitrailleurkazemat VIII (nr. 510365). De bouw van de installatieruimten kan ook zeer nabij het als monument aangewezen spuicomplex (nr. 510382) plaatsvinden. Naast de inpassingsvragen in relatie tot vormgeving en ruimtelijke kwaliteit in algemene zin, vergt met name de relatie met de monumenten een zeer zorgvuldige locatiekeuze en vormgeving. Het gaat hier niet alleen om het behoud van afzonderlijke monumenten, maar ook om het ensemble en het karakter van het hele spuicomplex en kazematteneiland. Zie voor de zorgvuldige vormgeving: issue 6 ruimtelijke kwaliteit.

Voor de kazematten wordt naast de betonnen constructie ook grote delen van het aanwezige grondlichaam, bestaande uit een aarden wal, in het rijksinpassingsplan als te behouden cultuurhistorische waarde aangemerkt. Het gedeelte van het grondlichaam dat binnen de zoekruimte voor de installatieruimten valt, wordt in het rijksinpassingsplan niet als te beschermen waarde aangemerkt. Voor deze gedeelten geldt dat, na de eventuele bouw van de installatieruimten, het grondlichaam waar mogelijk in de oorspronkelijke toestand wordt hersteld in aansluiting op het gedeelte dat volledig in de oorspronkelijke staat behouden blijft. Dit is in de toelichting van het rijksinpassingsplan opgenomen en wordt als ontwerpeis in het contract met de toekomstige opdrachtnemer opgenomen.

De kans dat archeologisch waardevolle wrakken vrijkomen als gevolg van veranderende morfologische processen in de Waddenzee is aanwezig. Daarvoor zijn geen preventieve maatregelen mogelijk / voorzien.

Issue 3: morfologie

De toevoeging van de pompcapaciteit bij Den Oever, in aanvulling op de bestaande spuicapaciteit van de Afsluitdijk kan gevolgen hebben voor de waterbeweging en de morfologie in de Waddenzee. Door de inzet van pompen kan tijdens ebstroming in de Waddenzee de maximale stroomsnelheid toenemen. Deze

(geringe) toename kan leiden tot extra erosie in de geulen. Verdiepend onderzoek naar de effecten van pompen op de Waddenzee (Witteveen+Bos, 2014a) geeft aan dat de effecten van de autonome ontwikkeling, namelijk erosie in de geulen en sedimentatie op platen, groter zijn dan de effecten van het in gebruik nemen van pompen. Door het pompen zal in de geulen Malzwin en Visjagersgaatje de erosie initieel in geringe mate toenemen. Op lange termijn is echter sedimentatie te verwachten. In de Doove Balg is zowel toename van sedimentatie en toename van erosie te verwachten. Dit zou kunnen leiden tot uitschuring (erosie) van geulwanden op locaties waar het debiet toeneemt en tot sedimentatie op locaties waar het debiet afneemt. Het netto effect zal echter gering zijn. De conclusie is dat geen wezenlijke veranderingen plaatsvinden. Zonder verdere eisen of mitigerende maatregelen kan de beoordeling van de effecten worden teruggebracht naar neutraal (o).

Issue 4: duurzaamheid

De inbouw van pompen leidt tot de inzet van fossiele energie (elektriciteit) voor de afvoer van water. Op drie niveaus is dit energiegebruik gezien. Ten eerste wordt hier verwezen naar het uitgangspunt 'spuien als het kan, pompen als het moet'. De inzet van pompen vindt pas plaats als spuien niet voldoende soelaas biedt. Dit uitgangspunt betekent dat de hoeveelheid te verpompen water zo klein mogelijk wordt gehouden, binnen de doelstelling, en dat daarmee het energieverbruik eveneens zo beperkt mogelijk is.

Op het tweede niveau is de keuze van de varianten van belang. Zoals bij de variantenanalyse in stap 1 is gebleken is de inbouw van vaste pompen het minst efficiënt, omdat deze pompen de spuicapaciteit beperken en daarmee de noodzaak om pompen in te zetten verhogen. Vaste pompen vergen daarmee ook extra energieverbruik. Het gaat om verhoging in de orde van grootte van 5%, ofwel om 0,6 GWh per jaar. Deze extra inzet is vermeden door de inbouw van vaste pompen buiten de oplossingsruimte te plaatsen. Op het derde niveau gaat het om de energie-efficiency van de pompen. Hierover worden in het contract met de toekomstige opdrachtnemer geen voorwaarden opgenomen. Hiermee blijft de beoordeling aan het einde van stap 1 gehandhaafd.

Issue 5: verkeer

Als de pompen in de bestaande constructie komen, zal in de gebruiksfase tijdens groot onderhoud een hijsinstallatie noodzakelijk zijn, waardoor vanuit veiligheidsoverwegingen de weg met nacht- of weekendafsluitingen afgesloten wordt. Dit veroorzaakt een licht negatieve effectbeoordeling op de verbindende functie van de Afsluitdijk voor het verkeer. Dit effect treedt niet op als de pompen net naast de bestaande constructie worden geplaatst. De oplossingsruimte maakt beide oplossingen mogelijk; het worst case effect met periodieke nacht- of weekendafsluitingen wordt geaccepteerd.

Issue 6: ruimtelijke kwaliteit

De werkwijze met een oplossingsruimte biedt vrijheid aan de toekomstige opdrachtnemer om kwaliteit en kosten goed af te wegen bij het vinden van de maatregelen voor de waterafvoer (inbouw pompen of pompen in nieuwe heftorens en ruimte voor technische installaties). De fysieke begrenzing van het rijksinpassingsplan biedt nog tal van mogelijkheden om aan de waterbouwkundige eisen te voldoen. De maatregelen moeten echter niet alleen aan waterbouwkundige eisen voldoen. De bijzondere historische context (zie ook onder cultuurhistorie) en de iconische status van de Afsluitdijk maken dat ook andere eisen ten aanzien van het ontwerp gelden. Het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk geeft met 'richtlijnen' nader zicht op de aard van de eisen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit.

De voor de spuisluis Den Oever geldende kenmerken en de daarmee samenhangende 'richtlijnen ruimtelijke kwaliteit' in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk werken deels door in het de verbeelding en de regels van het rijksinpassingsplan. Het gaat om de begrenzing van het zoekgebied voor de technische gebouwen, de maximale oppervlaktemaat (1.000 m²) en de maximale bouwhoogte (gedifferentieerd per deelgebied: niet hoger dan de bestaande heftorens nabij het spuicomplex, afgestemd op de dijkhoogte aan de beide uiteinden van het spuicomplex en overeenkomstig de maximale hoogte van het schutcomplex voor het zoekgebied nabij de schutsluis). De overige richtlijnen zijn opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. De minister van Infrastructuur en Milieu is bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan. De opname in de toelichting van het

rijksinpassingsplan brengt met zich mee dat de minister in haar rol van initiatiefnemer van het project Afsluitdijk deze richtlijnen ruimtelijke kwaliteit ook bij de opdrachtverlening aan de toekomstige opdrachtnemer zal hanteren. In het contract komen deze richtlijnen terug in de vorm van een toegespitst Esthetische Programma van Eisen.

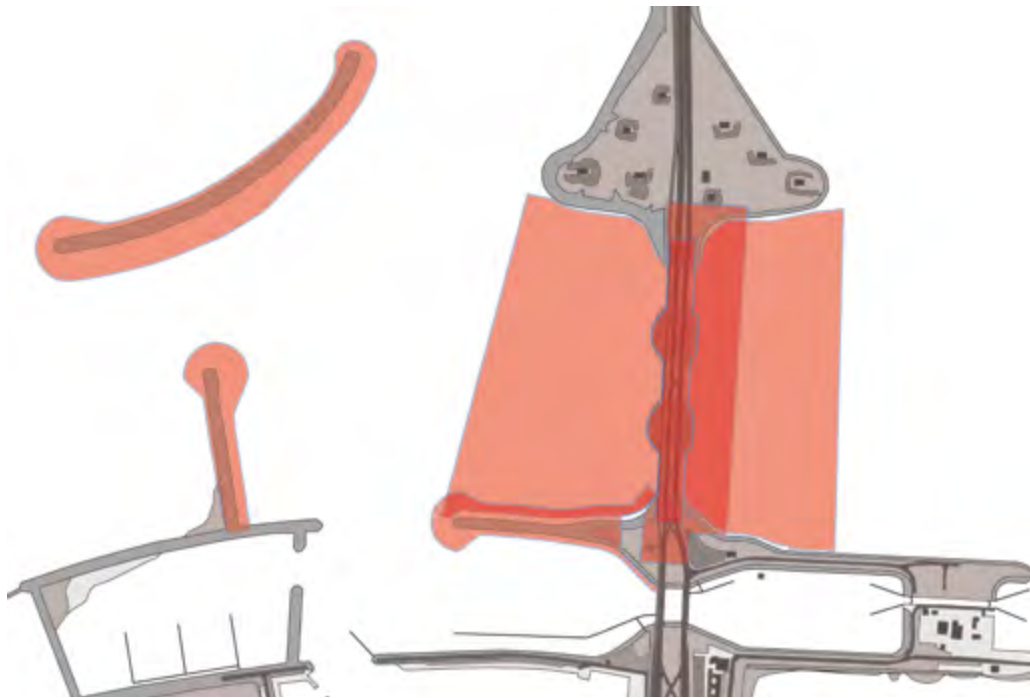
De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit leiden tot een opgave voor de ruimtelijke vormgeving van de pompen met eventueel benodigde nieuwe heftorens en voor de technische gebouwen. Belangrijke aspecten zijn de symmetrie bij de inbouw van pompen binnen het spuicomplex, het 'wegwerken' van de kabels voor stroomvoorziening en bediening en de aansluiting van nieuwbouw bij de spectaculaire eenvoud van de bestaande monumenten. Dat binnen deze eisen ook volledig voldaan wordt aan het behoud van de monumentale waarde van het bestaande spuicomplex, van de kazematten en het totale ensemble moet nader worden gewaarborgd in het ontwerpproces met de toekomstige opdrachtnemer. Met name de locatie van de installatieruimten en het mogelijke bouwvolume van deze ruimten maken het noodzakelijk de waarborgen nader te detailleren in het Esthetische Programma van Eisen.

Het zoekgebied voor de technische gebouwen kent verschillende deelgebieden. De zoekgebieden liggen in de buurt van de spui groepen, een locatie ten westen van de brug over de voorhaven en twee locaties aan weerszijden bij de schutsluis. Omdat het gaat om kwetsbare gebieden, worden aan de inpassing en vormgeving van gebouwen strikte eisen gesteld. Dit borgt de ruimtelijke kwaliteit en de zorgvuldige omgang met de aanwezige cultuurhistorische waarden. Overwogen is het zoekgebied voor de technische ruimten in te perken, zodat de technische gebouwen verder weg blijven van locaties met cultuurhistorische waarden. Daar staat tegenover dat een dergelijke inperking de toekomstige opdrachtnemer de kans ontnemt om met een bijzonder ontwerp te komen. Een ontwerp dat niet alleen kosteneffectief is en aan de technische en wettelijke eisen voldoet, maar ook invulling geeft aan de regels voor bebouwing uit het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk en dat past bij het bestaande cultuurhistorisch waardevolle gebied. De ambitie is dat nieuwe gebouwen, als zichtbare uitingen van de vernieuwing van de Afsluitdijk, kwaliteit toevoegen. Gekozen is de geografische oplossingsruimte niet verder in te perken en in de eisen in het contract met de toekomstige opdrachtnemer de ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorische waarden nader te waarborgen.

Issue 7: aanleggeffecten

De inbouw van pompen in het spuicomplex kan negatieve effecten hebben op de aanwezige natuur op de havendammen in de Waddenzee (banaan), voor natuurlijke waarden in het IJsselmeer (via de verminderde spuicapaciteit tijdens de bouw), kunnen leiden tot negatieve effecten op duurzaamheid (te verwijderen en aan te brengen materiaal) en hebben tijdelijk gevolgen voor gebruiksfuncties (doorstroming A7 en fietsverkeer).

Zoals al eerder is aangegeven worden de effecten van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van de Afsluitdijk in hun onderlinge samenhang gezien. Hoofdstuk 11 bevat het integrale overzicht van de oplossingsruimte voor de aanlegfase. In dat overzicht is ook meegenomen welke maatregelen getroffen worden om nadelige effecten van het aanbrengen van de pompen in het spuicomplex van Den Oever te beperken. Ook wordt hierin benoemd hoe is omgegaan met de te lange uitvoeringsduur voor de spuisluisen bij de voorwaarde dat gedurende de aanlegfase slechts één spui groep buiten gebruik mag zijn.



Afbeelding 10.2 Verbeelding van de oplossingsruimte zoals begrensd bij de afronding van stap 1

10.6 Oplossingsruimte

In de afbeeldingen 10.3 en 10.4 is de oplossingsruimte voor de verbetering van de waterafvoer op het spuicomplex Den Oever (schematisch) weergegeven, zoals deze eruitziet na inperking en optimalisatie. Een toelichting op de oplossingsruimte volgt hieronder.

Object

De oplossingsruimte die gereserveerd is in het rijksinpassingsplan, voorziet in het inbouwen van uithijsbare pompen binnen het bestaande spuicomplex Den Oever. De uithijsbare pompen kunnen worden ingebouwd in de zuidelijke hefschuiven of in een nieuw te realiseren constructie op de bestaande fundering of direct aansluitend daaraan (binnen een ruimte van 10 m) aan de IJsselmeerzijde van het spuicomplex Den Oever. In afbeelding 10.3 is aangegeven welk gebied er voor de uithijsbare pompen inclusief eventueel nieuw te realiseren schuifconstructie gereserveerd wordt. Het betreft objecten 5.1.1 en 7.3. Daarnaast is er in het rijksinpassingsplan binnen object 7.3 een zoekgebied voor een technische gebouw opgenomen.

Uitgangspunt is dat door de combinatie van spuien onder vrij verval en pompen, de huidige peildynamiek tot 2050 gehandhaafd kan worden. Uitgangspunt voor de zeespiegelstijging is klimaatscenario G van het KNMI. Kenmerkende getallen die de huidige peildynamiek (in de periode 1976-2011) op het IJsselmeer markeren zijn:

- een peil in de winter van gemiddeld afgerond NAP - 0,25 m;
- een maximum peil van NAP + 0,55 m;
- een minimum peil van NAP - 0,40 m.



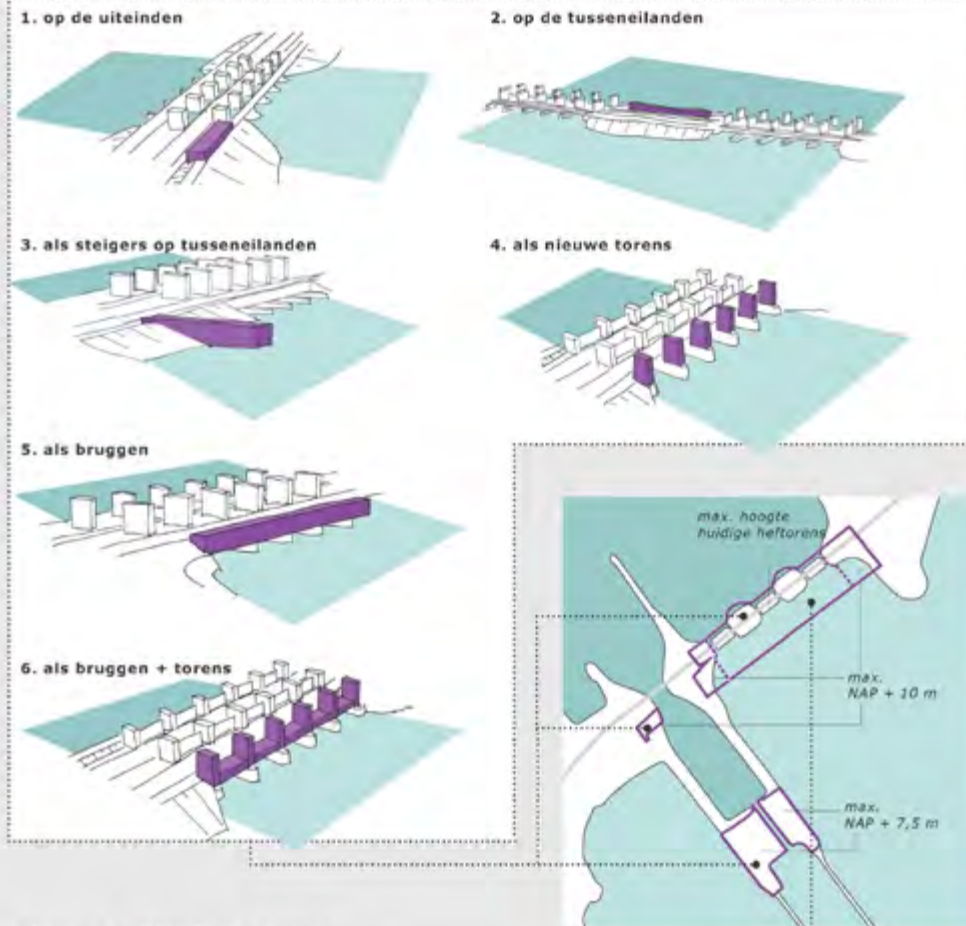
nr.	object	nr.	object
5.1.1	spuicomplex Stevin sluizen	7.3	zoekgebied technische gebouwen
A##	overige functies	wergrens	zie hoofdstuk 11
bestemming	zoutwaterafvoersysteem/vispassage		

Afbeelding 10.3 Spuicomplex Den Oever: te reserveren ruimte voor het verbeteren van de waterafvoer

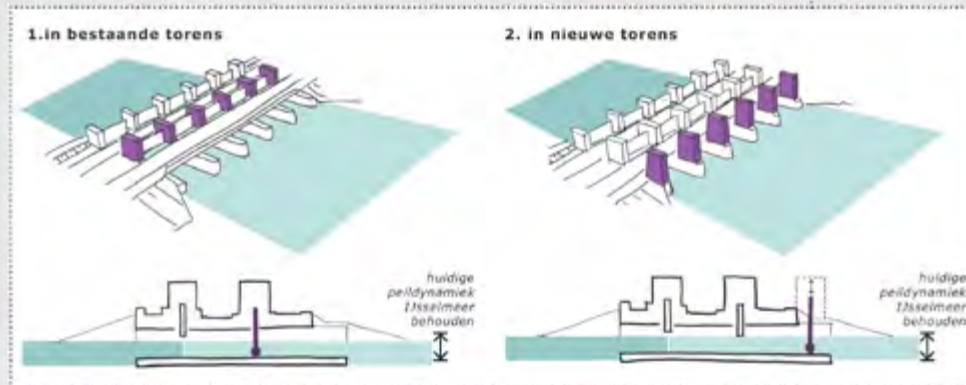
oplossingsruimte spuisluizen - waterafvoer Den Oever

installatiegebouwen

- maximaal cumulatief toegestaan bouwoppervlak: 1.000 m²



inbouwen uithijsbare pompen



Afbeelding 10.4 Spuicomples Den Oever: visualisatie oplossingsruimte waterafvoer

De pompen worden gefaseerd ingebouwd. Dit sluit aan bij het adaptief deltamanagement. De eerste fase behelst het inbouwen van het aantal benodigde pompen tot circa 2030. Hiervoor is een totale pompcapaciteit benodigd van circa 414 m³/s. Bij het inbouwen van pompen voor fase 1 moet echter al wel rekening gehouden worden met de benodigde capaciteitsuitbreiding in fase 2: voldoende ruimte voor extra pomp-capaciteit zodat de peildynamiek tot tenminste 2050 gehandhaafd wordt.

De uithijsbare pompen worden ingebouwd in nieuw te realiseren schuiven. Deze schuiven worden allen:

- Tussen de bestaande heftorens in gehangen op de locatie van de huidige zuidelijke schuiven of;
- In nieuw te realiseren schuifconstructies in nieuwe heftorens gehangen aan de IJsselmeerzijde van het spuicomplex. Deze schuifconstructie komt op of aan de bestaande fundering van het spuicomplex en verlengt als het ware de bestaande spui groepen met de bestaande spui kokers, zodat de bestaande spuicapaciteit gehandhaafd blijft.

De hefschuiven met pompen dienen symmetrisch ingebouwd te worden binnen een spui groep en symmetrisch ten opzichte van het spuicomplex. Hefschuiven met pompen die in spui kokers worden geïnstalleerd, dienen voorzien te zijn met het maximaal aantal pompen dat in de hefschuif kan worden aangebracht. Het is, op basis van de eis aan uniformiteit van de oplossing, niet mogelijk een deel van de pompen aan de hefschuiven tussen de bestaande heftorens in te hangen en een deel tussen nieuwe heftorens.

Het geografisch gebied

In afbeelding 10.3 is aangegeven welk gebied er voor de uithijsbare pompen inclusief eventueel nieuw te realiseren schuifconstructie gereserveerd wordt. Door deze geografische begrenzing valt variant D1 af, maar is een oplossing direct aangrenzen aan het complex wel mogelijk (tot maximaal 10 meter vanaf de bestaande fundering).

Voor de besturing en bediening van de pompen zijn diverse installaties nodig. De technische installaties hebben een dusdanige omvang, dat deze niet in de bestaande gebouwen (heftorens of installatiehuisjes) ondergebracht kunnen worden. Voor de technische gebouwen wordt ruimte gereserveerd in de buurt van de spui groepen en op enige afstand aan weerszijden van de spui en schutsluiscomplexen. Voor de benodigde technische ruimtes geldt als maximale omvang een of meer gebouwen met een gezamenlijke oppervlakte van maximaal 1.000 m² met een hoogte van die afhangt van de gekozen locatie. Dicht bij de spui groepen is de maximale hoogte gelijk aan die van de bestaande heftorens, aan de uiteinden van het spuicomplex is de hoogte van het dijklichaam maatgevend en voor de locatie nabij de schutsluis is de hoogte maximaal NAP + 7,5 m. De locatie van de gereserveerde ruimte is weergegeven in afbeelding 8.3 (objecten 7.3). Binnen de oplossingsruimte moet instroombeveiliging voor de pompen worden toegepast.

Specifieke eisen

Ruimtelijke kwaliteit

Voor het ontwerp gelden specifieke eisen voor ruimtelijke inpassing. De hoofdprincipes staan vermeld in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In de toelichting van het Rijksinpassingsplan is vermeld dat het Masterplan de kaders bevat waaraan rijk en regio zich verbinden bij de uitwerking van alle plannen binnen het gebied van de Afsluitdijk. De richtlijnen ruimtelijke kwaliteit uit het Masterplan die van toepassing zijn op de waterafvoer bij Den Oever zijn:

- instandhouding van de werking van de monumentale spuisluiscomplexen;
- overeenkomst Stevinsluizen en Lorentzsluizen blijft herkenbaar;
- beleving ritme en verticaliteit heftorens versterken;
- functionele mechanismen verhuld vormgegeven;
- ritme, symmetrie en sequentie van de sluiscomplexen behouden, als entreepoorten van de dijk;
- voorhavens vormgeven als symmetrische ruimtes die Waddenzee en IJsselmeer verbinden.
- de samenhang binnen het militaire systeem en met het waterbouwkundige systeem herkenbaar houden;
- zo min mogelijk storende objecten van recente datum op de Afsluitdijk;
- monument en heftorens zijn de enige beeldbepalende verticale gebouwde accenten;
- de oorspronkelijke afwerkingen en kleuren van de rijksmonumenten herstellen;

- positie en hoogte bebouwing afstemmen op dijkhoogte en schootvelden kazematten;
- nieuwe bouwwerken versterken het waterbouwkundig icoon door spectaculaire eenvoud;
- uniforme vormgeving van objecten en wegmeubilair passend bij het civieltechnische karakter;
- bebouwing langs de dijk versterkt het lineaire karakter van de Afsluitdijk;
- het materiaal van de bebouwing langs de dijk reageert op verschillende atmosferische condities;
- de materialisering blijft onder weerbarstige omstandigheden van goede kwaliteit;
- bebouwing op afstand van de dijk gaat visueel op in het landschap.

Natuur

Door gebruik te maken van uithijsbare pompen blijft de bestaande spuicapaciteit onder vrij verval intact. Met de spuistroom passeren vissen de Afsluitdijk ongeschonden. Ook tijdens het pompen is de schade aan vissen gering. Bij de aanbesteding zal daartoe de eis gelden dat het ontwerp van de pompen –naast andere eisen- uitgaat van het beste dat de markt te bieden heeft op het gebied van visveiligheid.

Historische geografie/bouwkunde

Zoals ook bij het onderdeel waterveiligheid op het spuicomplex Den Oever is aangegeven, gelden eisen vanuit de cultuurhistorische waarden. Eventueel overbodig geworden heftorens blijven staan. Indien de zuiderschuiven in het spuicomplex hun waterbouwkundige functie verliezen, mogen zij niet verwijderd worden. De schuiven dienen werkend in stand te blijven vanwege hun cultuurhistorische waarde. Voor verwijderde schuiven zal een visie worden opgesteld voor hergebruik, bijvoorbeeld bij of in nieuwe gebouwen bij de Afsluitdijk of in een mogelijk door de regionale overheden tot stand te brengen beleef-/informatiecentrum. De defensiebalk in het spuicomplex moet behouden blijven vanwege de cultuurhistorische waarde.

Ook de militaire objecten moeten behouden blijven of waar aantasting onvermijdelijk is worden hersteld.

10.7 Effecten

In stap 1 is vastgesteld dat de varianten met uithijsbare pompen ten opzichte van de referentiesituatie een aantal negatieve effecten hebben, die in stap 2 via optimalisering van de oplossingsruimte zijn verkleind. Samengevat levert dit het beeld op dat is opgenomen in tabel 10.5. Hier zijn alleen de negatieve effecten in de gebruiksfase opgenomen. De negatieve effecten in de aanlegfase worden behandeld in hoofdstuk 11 van het MER.

Tabel 10.5 Doorwerking aanscherpingen en optimalisaties op beoordeling effecten

thema	aspect	criterium	beoordeling in stap 1 (meest negatieve beoordeling)	beoordeling in stap 2 van de oplossingsruimte
natuur	Natuurbescher- mingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	0/-
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	-	0/-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbods- bepalingen voor beschermde soorten	-	0/-
	Aalverordening/- beheerplan	handelen in overeenstemming met de Aalverordening	-	0/-
landschap en cultuur- historie	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch bouwkundige elementen	--	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	-
duurzaam- heid	energieverbruik	energieverbruik spuilsuizen	--	--
gebruiks- functies	verkeer	verbindende functie	0/-	0/-
ruimtelijke kwaliteit			Geen beperking / sterke aantasting mogelijk	Behoud specifieke karakter spuicomplex

De effecten zijn kort samengevat als volgt afgenomen:

- **natuur.** Bij de aanbesteding zal de eis gelden dat het ontwerp van de pompen –naast andere eisen- uitgaat van het beste dat de markt te bieden heeft op het gebied van visveiligheid. Met de spuistroom passeren vissen de Afsluitdijk ongeschonden. Ook tijdens het pompen is de schade aan vissen gering. Hiermee zijn de effecten op beschermde soorten Ffw en de schieraal gereduceerd en is het effect veranderd naar licht negatief;
- **historische geografie.** De negatieve beoordeling blijft gehandhaafd, omdat de openheid in schootsvelden kan afnemen;
- **historische bouwkunde.** Inbouw in het bestaande complex of bouw van nieuwe heftorens, beide met de nodige bekabeling en technische voorzieningen, hebben een negatief effect op het authentieke beeld van het spuicomplex. Het technische gebouw kan door omvang en locatievrijheid een dominant gebouw worden in relatie tot de monumenten. Door de eisen vanuit het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk wordt het negatieve effect enigszins beperkt;
- **archeologie.** Er zijn geen preventieve maatregelen mogelijk die de kans kleiner maken dat archeologische waarden in de Waddenzee vrij komen te liggen als gevolg van lokale morfologische processen in de Waddenzee als gevolg van de inbouw van de pompen;
- **energieverbruik.** Door geen nadere eisen te stellen aan de energie-efficiency van de pompen blijft het effect zeer negatief – binnen de context dat spuien gaat voor pompen en dat de vaste pompen geen onderdeel uitmaken van de oplossingsruimte;
- **verkeer.** De licht negatieve effecten voor de verbindende functie blijven bestaan tijdens de uitvoering van groot onderhoud. Dit effect wordt geaccepteerd;

- **ruimtelijke kwaliteit.** Vanuit het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk gelden richtlijnen voor het behoud en de versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Met name het bijzonder grote volume van de technische installaties maakt dat de inpassing niet volledig tegemoet zal kunnen komen aan de keuzen van het Masterplan.

Voor de uitvoeringseffecten wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van dit MER.

11 Oplossingsruimte aanlegfase

11.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft en beoordeelt de effecten in de aanlegfase: de werkzaamheden om het dijklichaam en de kunstwerken te versterken en de spuisluis bij Den Oever aan te passen voor waterafvoer. Tussen het moment waarop de gecontracteerde opdrachtnemer aan de slag gaat en de oplevering verstrijkt een periode van maximaal vijf jaar. Gedurende deze periode worden werkruimten gebruikt en werkerreinen ingericht, materieel en materiaal aangevoerd en worden op verschillende locaties langs de dijk en bij de kunstwerken tegelijkertijd op intensieve wijze werkzaamheden uitgevoerd. De werkzaamheden kunnen verschillende soorten gevolgen hebben, zoals verstoring van natuur en hinder voor het wegverkeer. Bovendien moet de primaire waterkering ook tijdens de werkzaamheden voldoende bescherming tegen hoogwater bieden en moeten de spuisluizen water afvoeren en de schutsluizen hun scheepvaartfunctie vervullen.

In de voorgaande hoofdstukken 5 tot en met 10 zijn de aanlegeffecten per onderdeel van de Afsluitdijk (dijklichaam, civieltechnische kunstwerken) beschreven voor alle beschouwde varianten. Daarbij is geconcludeerd dat de aanlegeffecten veelal geen aanleiding zijn geweest om de oplossingsruimte in stap 1 van het keuzeprocess in te perken. Alleen bij de schutsluis Kornwerderzand hebben de aanlegeffecten de keuze voor een variant beïnvloed. Na inperking van de fysieke oplossingsruimte en de bijbehorende eisen, worden vervolgens de aanlegeffecten beperkt, via voorwaarden aan de aanlegfase. Vastgesteld is dat het niet zinvol is om de aanlegeffecten per onderdeel van de Afsluitdijk afzonderlijk te beschouwen omdat dan niet in beeld wordt gebracht dat werkzaamheden op verschillende plekken tegelijk plaatsvinden én voor het spuicomplex Den Oever de werkzaamheden voor waterveiligheid en waterafvoer worden gecombineerd. Bovendien is het totaalbeeld van de aanlegeffecten voor bijvoorbeeld verkeer of natuur relevanter dan de afzonderlijke hinder op verschillende plekken van de Afsluitdijk.

In paragraaf 11.2 wordt teruggeblikt op wat er in stap 1 aan effecten werd verwacht per onderdeel en wordt, met name voor de natuuraspecten, uitgebreider stilgestaan bij deze effecten. Zo wordt duidelijk op welke gebieden mitigerende maatregelen nodig zijn.

Dit hoofdstuk gaat verder in op de oplossingsruimte die ter beschikking staat voor de aanlegfase. Ook voor de aanlegfase is de oplossingsruimte aangepakt in verschillende stappen:

- in stap 1 is gekeken naar verschillende varianten met verschillende werkruimtes, transportmanieren en verschillende hinder- en verstoringaspecten. De beoordeling van de oplossingsruimte voor de aanlegfase is opgenomen in tabel 11.1 en beschreven in paragraaf 11.2;
- bij de afronding van stap 1 is besloten of de aanleggeffecten reden zijn om bepaalde varianten af te laten vallen. Dit is toegelicht in paragraaf 11.3;
- paragraaf 11.3 gaat in op de issues die van belang zijn voor het aanscherpen van de oplossingsruimte in de aanlegfase;
- in paragraaf 11.4 wordt beschreven welke mitigerende maatregelen vervolgens meegenomen worden bij de aanbesteding;
- de oplossingsruimte voor de aanlegfase is beschreven in paragraaf 11.5, hier worden de benodigde ruimte, routes en planning en wordt aangegeven hoe de voorwaarden voor de aanleg worden geborgd;
- voor de aanlegfase geldt dat niet alle negatieve effecten uitgesloten worden via het inperken van de oplossingsruimte. Paragraaf 11.6 gaat in op de resterende effecten voor de aanlegfase.

11.2 Uitwerking en analyse van de uitvoering in stap 1

11.2.1 Uitvoeringswijze

De gecontracteerde opdrachtnemer bepaalt de wijze waarop de aanleg plaatsvindt. Tot welke uitvoeringswijze de opdrachtnemer komt is nu nog niet bekend. Wel is het nodig om vooraf zicht te krijgen op de doorwerking van noodzakelijke randvoorwaarden, benodigde ruimte, de planning en de effecten op de omgeving die met de uitvoering samenhangen. Op basis van dat inzicht is het mogelijk om de oplossingsruimte voor de uitvoeringswijze te bepalen.

Randvoorwaarden waterveiligheid en waterafvoer

Bij de uitvoering van de werkzaamheden gelden enkele absolute randvoorwaarden vanuit de waterbouw. De functionaliteit van de Afsluitdijk ten aanzien van waterveiligheid en waterafvoer stelt beperkingen aan de uitvoering.

Waterveiligheid

Tijdens het stormseizoen (voor de Waddenzee van 1 oktober - 1 april) moet de primaire waterkering dezelfde mate van bescherming tegen overstroming bieden als nu. Dit heeft consequenties voor de timing van verschillende werkzaamheden. Het is bijvoorbeeld niet acceptabel dat ergens op het buitentalud van het dijklichaam de bestaande bekleding is verwijderd en bij het begin van het stormseizoen daar nog geen nieuwe bekleding is aangebracht. In het stormseizoen kunnen wel bepaalde voorbereidende werkzaamheden of werkzaamheden die de dijk niet verzwakken (bijvoorbeeld overlagen bestaande bekleding) plaatsvinden.

Enkele werkzaamheden raken de primaire waterkering niet. Dit geldt bijvoorbeeld voor pompen die in nieuwe heftorens worden gebouwd, of voor het aanbrengen van kwelschermen in het IJsselmeer voor de stabiliteit van de spuisluis Kornwerderzand. Ook de aanleg van de nieuwe keersluizen kan in het stormseizoen plaatsvinden.

Indien tijdens het voor het IJsselmeer vastgestelde stormseizoen (van 15 oktober tot 15 april) in het IJsselmeer werkzaamheden plaatsvinden, moet rekening gehouden worden met de bijbehorende waterstanden.

Waterafvoer

Bij de planning en fasering van werkzaamheden moet rekening gehouden worden met voldoende afvoercapaciteit om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer te kunnen handhaven. Dit levert beperkingen op voor het buiten gebruik stellen van de spuicomplexen met name in de periode met de grootste waterafvoer. Voor stap 1 is de aanname gedaan dat de huidige peildynamiek behouden blijft door maximaal 1 spuigroep

buiten gebruik te nemen. Onderzocht is of op deze manier voldoende voortgang kan worden geboekt bij de uitvoering om binnen de gestelde maximale uitvoeringsperiode de werkzaamheden te kunnen afronden. De doorlooptijd in de uitvoering loopt dan echter op tot meer dan de maximaal aanvaardbare uitvoeringsduur van 5 jaar.

Randvoorwaarde tijd

De uitvoeringsperiode van het totale werk is bepaald op een periode van maximaal 5 jaar. Na deze vijf jaar start de onderhoudsperiode van 25 jaar. Voor de onderhoudsperiode zijn geen uitvoeringseffecten –anders dan nu het geval is – te verwachten.

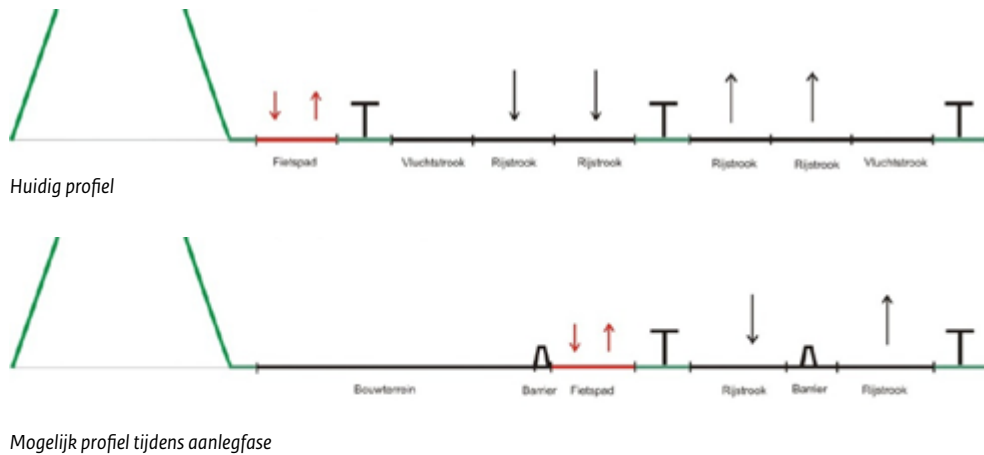
Mogelijkheden voor werkruimte en werkterrein

Gezien de omvang van het werk én het gegeven dat de uitvoeringsduur gelimiteerd is (maximaal vijf jaar), is het noodzakelijk dat er op verschillende ‘werkfronten’ tegelijkertijd aan de dijk gewerkt wordt. Vanaf het beginpunt van elk werkfront vertrekt als het ware een trein van werkzaamheden. Deze trein beweegt zich voort langs de verschillende plekken op de dijk totdat men het beginpunt bereikt van het volgende werkfront waar in een eerder stadium zo’n zelfde trein van werkzaamheden zich in gang heeft gezet. Het aantal werkfronten is niet gelimiteerd, maar op basis van expert oordeel wordt verwacht dat er op 3 à 4 werkfronten tegelijkertijd gewerkt moet worden om de werkzaamheden aan het dijklichaam binnen de gestelde uitvoeringsduur te voltooien. Daarnaast zullen tijdens de maximaal vijf jaar lange uitvoeringsperiode de werkzaamheden zich ook concentreren in Kornwerderzand en Den Oever voor de maatregelen op de schut- en spuicomplexen.

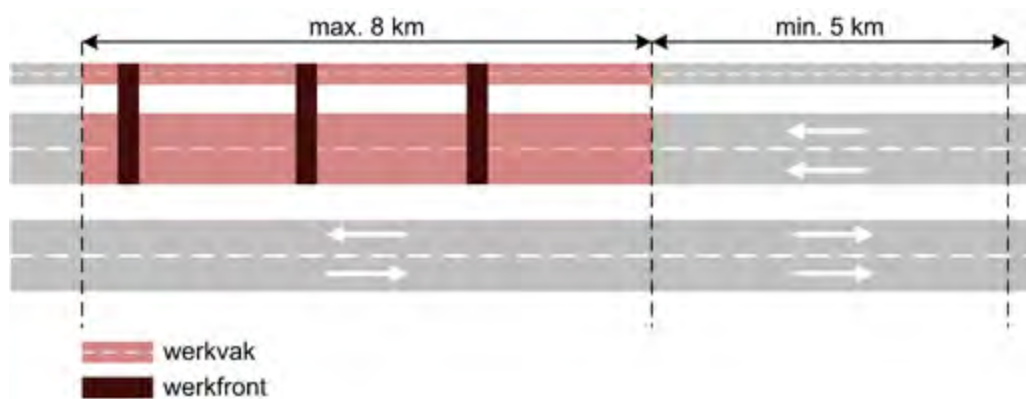
Voor deze werkzaamheden is ruimte nodig, de werkruimte. De fysieke oplossingsruimte, zoals die in de hoofdstukken 5 tot en met 10 is afgebakend, zal worden gebruikt als werkruimte. Dit is de ruimte die de toekomstige opdrachtnemer nodig heeft om het werk te maken. Het gaat hierbij dus om ruimte voor de trein van werkzaamheden aan het dijklichaam en om de ruimten rondom de kunstwerken. Binnen deze ruimte is het plaatsen van bouwketen, bouwborde, hijskranen, heistellingen, damwanden, hulpconstructies en dergelijke mogelijk. Ook kunnen hier tijdelijk materialen neergelegd worden die nodig zijn voor de aangrenzende uitvoering van werkzaamheden.

In de Waddenzee wordt tijdens de aanlegfase een aanvullende zone van 15 m voorbij de oplossingsruimte als werkruimte gereserveerd, onder meer ten behoeve van schepen die tijdens de aanlegfase worden ingezet. Om voldoende ruimte te kunnen bieden voor de werkzaamheden op het dijklichaam is het mogelijk gemaakt om het verkeer op de A7 terug te brengen van vier rijstroken (2x2) naar twee rijstroken. Als harde voorwaarde geldt dat gedurende de gehele aanlegfase een verkeerssysteem met minimaal één rijstrook per richting aanwezig is. Daarnaast moet gedurende de gehele aanlegfase veilig fietsverkeer mogelijk zijn, bijvoorbeeld op een tijdelijk fietspad aan de rand van de noordelijke rijbaan. Dit is namelijk eenvoudig te realiseren en voorkomt veel overlast. Afbeelding 11.1 is een voorbeeld van een acceptabele rijbaan- en rijstrookindeling gedurende de aanlegfase.

Deze zogeheten werkvakken hebben een maximale lengte van 8 kilometer. Na deze 8 kilometer, moeten alle rijstroken weer beschikbaar zijn voor ten minste 5 kilometer, alvorens de opdrachtnemer opnieuw rijstroken mag afsluiten. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 11.2. Een dergelijke werkwijze is mogelijk binnen de totale planning. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat de middenberm in het stormseizoen wordt verhard.



Afbeelding 11.1 Voorbeeld indeling A7 tijdens de aanlegfase



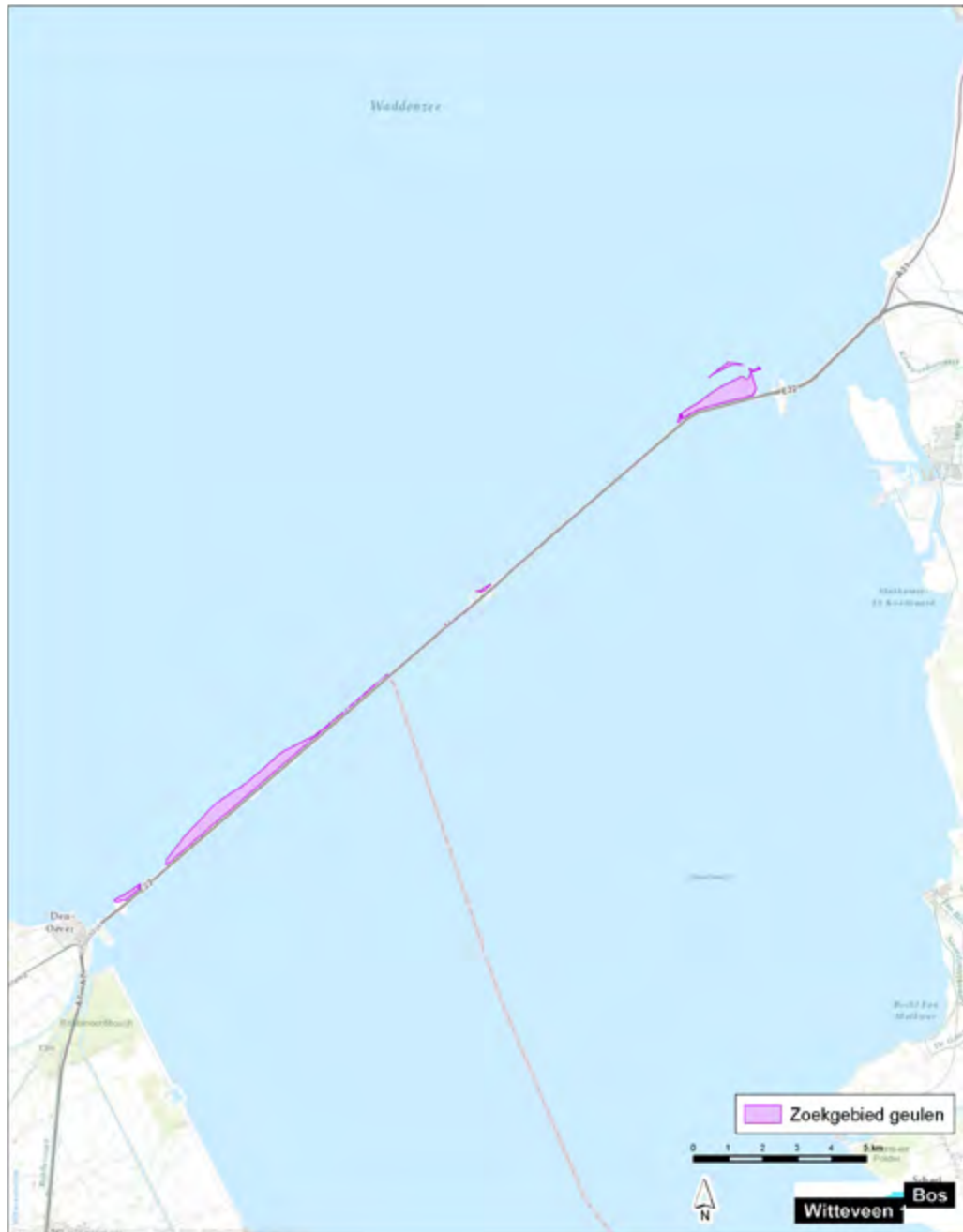
Afbeelding 11.2 Schematisering afsluiting rijstroken A7 tijdens aanlegfase

Naast de werkruimte zijn er werkterreinen voorzien. Deze ruimte is bedoeld voor grote keten (directieket/ keet waar o.a. kantoorwerkzaamheden plaatsvinden, ruimten voor overleggen, informatiebalie, et cetera), parkeerterrein voor personeel, opslag van materieel (machines) en langdurige opslag van materiaal. Deze terreinen zijn tijdens de hele aanlegfase van het project als zodanig in gebruik.

Mogelijke aanvoerroutes

In de aanlegfase moeten materieel en bouw materiaal aangevoerd worden. Daarnaast is er personenvervoer van de werklieden. De aanlegfase brengt dus transporten met zich mee. In het totaal aan transporten heeft de aanvoer van bouw materiaal met afstand het grootste aandeel en in het totale volume van het materiaaltransport is de aanvoer van het materiaal voor de versterking van dijken of havendam de dominante factor.

Vrijwel alle complexen kunnen via de bestaande op- en afritten van de A7 bereikt worden, met uitzondering van de strekdammen aan de noordkant van de dijk, hiervoor moeten de bestaande onderhoudswegen gebruikt worden. Als bij de spuisluisen het materiaal van de noordkant van de A7 naar de zuidkant vervoerd moet worden, zullen soms verkeersmaatregelen conform de richtlijnen noodzakelijk zijn.



Afbeelding 11.3 Te reserveren ruimte/zoekgebied voor ondiepe geulen

De voorkeur gaat uit naar het aanvoeren van grote hoeveelheden materiaal over water zodat zo weinig mogelijk transportbewegingen nodig zijn. Ook is dit praktisch voor grote onderdelen. De grote stalen hefschuiven met pompen kunnen bijvoorbeeld via het IJsselmeer op pontons aangevoerd worden.

Voor materiaaltransport over de Waddenzee naar het traject Den Oever – Kornwerderzand is van belang dat zich langs de dijk ondieptes bevinden: oostelijk van Den Oever over een lengte van 9 km en westelijk van Kornwerderzand over een lengte van 3 km. Hier moeten bij aanvoer over het water mogelijk tijdelijke ondiepe vaargeulen worden gegraven (langs de dijk en loodrecht op de dijk). De totale benodigde lengte is onbekend en is afhankelijk van de keuzes van de opdrachtnemer, maar circa 15 km geeft een mogelijke orde grootte aan. Het gebied waar de ondiepe geulen gegraven mogen worden voor de aanlegfase is aangegeven

in afbeelding 11.3. Randvoorwaarde voor het maken van de vaargeulen is dat geen meerjarige mosselbanken worden geschaad en dat de geulen zo kort mogelijk zijn. Zoals in de passende beoordeling is vermeld, kent het aangegeven zoekgebied niet veel meerjarige mosselbanken en is binnen het zoekgebied voldoende ruimte aanwezig voor het maken van de tijdelijke vaargeulen.

Tussen Kornwerderzand en de Friese Kust bevinden zich zandplaten tegen de dijk aan. Het graven van geulen door deze zandplaten heen is niet haalbaar vanwege de samenhangende hoge kosten. Hier is echter ten noorden van de A7 voldoende ruimte om een goede route voor transport over de weg te creëren.

Voor bouwverkeer is binnen de werkvakken van maximaal 8 km ten minste één rijstrook op de noordelijke rijbaan van de A7 en het fietspad beschikbaar. Ten noorden van Kornwerderzand is tevens de noordelijke parallelweg beschikbaar voor bouwverkeer. Hier kan het fietsverkeer via de zuidelijke parallelweg fietsen. Voor de overige delen zal het bouwverkeer met het overige verkeer meerijsen.

Het is aan de potentiële opdrachtnemers om een uitwerking te maken van het verkeerssysteem dat tijdens de aanlegfase operationeel moet zijn. Daarbij dient aangetoond te kunnen worden dat het systeem strookt met de richtlijnen conform CROW-richtlijn 96 a 'Maatregelen op autosnelwegen'. Ook dient aangetoond te worden dat het systeem goed functioneert bij toepassing over grote lengte, en dat kruisingen voor het fietsverkeer zodanig zijn vormgegeven dat de veiligheid gewaarborgd is.

Planning

Als algemeen uitgangspunt geldt dat gedurende de aanlegfase continu gewerkt mag worden: 24 uur per dag, 7 dagen per week, waarbij het hele project maximaal 5 jaar mag duren. Aan de planning en timing zijn echter voorwaarden gesteld. Met behulp van een referentieplanning is aangetoond dat, ook met onderstaande voorwaarden, het project uitvoerbaar is binnen de geplande periode van 5 jaar.

11.2.2 Effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties

De negatieve effecten in de aanlegfase worden met name beïnvloed door materiaalgebruik, transport van materiaal, productie van geluid, stof of vertroebeling door machines of activiteiten, bodemroerende activiteiten en het doorsnijden van verkeersverbindingen. Dit betekent dat bij de verschillende onderdelen effecten verwacht worden op het gebied van natuur, archeologie, duurzaamheid (materiaalgebruik) en gebruiksfuncties. In de hoofdstukken 5 tot en met 10 is de oplossingsruimte per onderdeel van de Afsluitdijk in twee stappen bepaald. In de eerste stap is de oplossingsruimte ingeperkt. Daarbij zijn ook de aanlegeffecten aangegeven. In tabel 11.1 staan de aanlegeffecten over alle onderdelen van de Afsluitdijk samengevat, zoals die zijn bepaald voor de oplossingsruimte, die aan het einde van stap 1 is overgebleven. Als de effecten van de verschillende varianten voor een onderdeel van de Afsluitdijk uiteen lopen, dan is telkens het ergste, meest negatieve effect vermeld (worst case benadering).

Tabel 11.1 Beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de aanlegfase (ergste effect per onderdeel)

thema	aspect	criterium	DIJK	SC	SC	SP	SP	WA
			DOV	KWZ	KWZ	DOV	KWZ	DOV
natuur	Natuurbe- schermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoel	-	0	0	0	0	0
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoel	-	-	-	--	-	-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--	--	--	--	--	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-	-	-	-	-	-
landschap en cultuur- historie	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	0	0	0	0	0
duur- zaamheid	materiaal- gebruik	te verwijderen materiaal	--	-	--	0	0	-
		aan te brengen materiaal	--	-	-	-	-	-
gebruiks- functies	verkeer	verbindende functie	0	0	0	-	-	-
		doorstroming verkeer op A7	-	-	-	-	-	-
	scheepvaart	invloed op de scheepvaart	0	--	-	0	0	0
	recreatie	invloed op recreatieve kwaliteit	0	--	-	0/-	0	0
	wonen	kwaliteit van de leefomgeving	0	0	-	0/-	0	0/-

DIJK = dijklichaam; SC DOV = schutcomplex Den Oever; SC KWZ = schutcomplex Kornwerderzand; SP DOV = spuicomplex Den Oever; SP KWZ = spuicomplex Kornwerderzand; WA DOV = waterafvoer Den Oever; Nbw 98 = Natuurbeschermingswet 1998; Ffw = Flora- en Faunawet; EHS = ecologische hoofdstructuur.

Natuur

De aanlegfase heeft geen effect op het behalen van de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De aanlegfase voldoet aan de eisen van de aalverordening.

Natuurbeschermingswet: verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoelen

Op habitatype H1110A Permanent overstromde zandbanken met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Waddenzee treedt tijdelijk kwaliteitsverlies op. Dit vanwege ontgravingen en het aanleggen van toegangseulen aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk. Het maximaal te ontgraven oppervlak bedraagt een zeer klein percentage (< 0,04 %) van het totale oppervlak van het habitatype in de Waddenzee. Door mosselbanken te ontzien (voorwaarde) en de toegangseulen zo kort mogelijk te maken, worden effecten op de kwaliteit van het habitatype en op het voedsel voor eider en topper grotendeels voorkomen. Dit habitatype komt voor in dynamische omstandigheden en kent een groot natuurlijk herstelvermogen. Een significant negatief effect vanwege deze activiteit is dan ook uitgesloten.

Natuurbeschermingswet: verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoelen

De inzet van materieel leidt tijdens de aanlegfase tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie. Vanwege het grote verspreidingsgebied zijn, naast Waddenzee en IJsselmeer, ook de effecten op de Natura 2000-gebieden Duinen Terschelling, Duinen Vlieland, Duinen Den Helder-Callantsoog en Duinen en Lage Land Texel in kaart gebracht. Uit onderzoek blijkt dat de maximale toename ten opzichte van de kritische depositiewaarde 0,03% bedraagt (Natura 2000-gebied Duinen Vlieland). De toename is zeer gering en tijdelijk. Als gevolg van deze toename treden geen merkbare effecten op de kwaliteit van habitattypen op. Significante gevolgen kunnen worden uitgesloten.

Uit de gebiedsanalyse Waddenzee behorende bij het ontwerp PAS, zoals dat ter inzage is gelegd, blijkt dat er op een klein deel van een buitendijkse kwelder bij Den Oever voor één habitatype een lichte tot matige overschrijding van de KDW voorkomt in de jaren 2014-2019. Uit de gebiedsanalyse blijkt dat er in de periode 2020-2030 geen sprake meer is van overschrijding. Zonder mitigerende maatregelen kunnen significant negatieve effecten van stikstofdepositie niet worden uitgesloten (--). Dit is het gesommeerde effect van het project Afsluitdijk en niet vastgelegd in de eerdere beoordelingen van stap 1 in hoofdstuk 5-10.

Effecten op niet-broedvogels tijdens de aanlegfase bestaan voornamelijk uit verstoring door geluid en optische verstoring. Verstoring door geluid is daarbij het meest bepalend. Voor verstoring tijdens de aanlegfase is een verstoringscontour van 500 m bepaald (Witteveen+Bos, 2015a). Hierbij is als ergst denkbare situatie aangenomen dat tijdens de werkzaamheden deze gehele zone tijdelijk ongeschikt raakt als leefgebied voor fauna (vogels).

De Afsluitdijk en de directe omgeving zijn vooral geschikt als foerageer-, rust en slaappleaats voor niet-broedvogels (onder andere aalscholver, fuut, grote zaagbek, zwarte stern, topper, kuifeend, nonnetje, eidereend, wulp). Omdat de dijkverbetering gefaseerd in tijd en ruimte wordt uitgevoerd, blijft voldoende functioneel leefgebied langs de Afsluitdijk aanwezig om uitwijken bij verstoring tijdens werkzaamheden mogelijk te maken. Na afronden van de werkzaamheden kan het tijdelijk verstoorte leefgebied opnieuw worden gebruikt en is herstel van de eerdere aantallen mogelijk. Een significant effect wordt hiermee voorkomen. De fasering ter voorkoming van significante effecten wordt vastgelegd in de natuurbeschermingswetvergunning en ontheffing Flora en Faunawet en het contract met de aannemer.

Voor de 'Banaan' geldt dat het een broedplaats is voor een kolonie lepelaars en enkele broedparen eidereend. De leidam wordt daarnaast door niet-broedvogels gebruikt als rustplaats en hoogwatervluchtplaats in de periode half maart tot eind augustus. Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens het broedseizoen en de periode dat niet-broedvogels de leidam gebruiken, kunnen significant negatieve effecten niet worden uitgesloten (--).

Zeehonden kunnen effecten ondervinden van verstoring tijdens de aanlegfase. Tijdens werkzaamheden aan de dijk en de sluiscomplexen kunnen tijdelijke verstoringen optreden op ligplaatsen in de omgeving van Kornwerderzand. Ook kunnen tijdelijke verstoringen optreden van extra vaarverkeer via vaargeulen in de omgeving van Den Oever en Harlingen tot een afstand van 1,5 km. Een wezenlijke beperking of verandering in het gebruik van de gebieden met ligplaatsen die leidt tot een afname van de zeehondenpopulaties, treedt niet op. Voor zover sprake is van een reëel effect is dit zeker niet significant.

Anadrome vissen (die opgroeien in zee en zich voortplanten in binnenwateren) met een instandhoudingsdoel (rivierprik, zeeprik en fint) kunnen effecten ondervinden als gevolg van verstoring door onderwatergeluid. Een significant negatief effect op anadrome vissen met een instandhoudingsdoel kan worden uitgesloten vanwege het feit dat de werkzaamheden tijdelijk zijn en worden gespreid in ruimte en tijd. Bovendien zijn rivierprik en zeeprik beperkt tot niet gevoelig voor onderwatergeluid.

Alle sluiscomplexen in de Afsluitdijk vervullen een rol in de vismigratie tussen Waddenzee en IJsselmeer. Rijkswaterstaat werkt momenteel aan verbetering van de migratie door deze complexen door het invoeren van een visvriendelijk sluisbeheer. Tijdens de gehele uitvoeringsperiode blijft intrek mogelijk, omdat nooit alle (onderdelen van) schut- en spuicomplexen gelijktijdig worden afgesloten. Ook hebben de werkzaamheden geen effecten op de mogelijkheden voor visvriendelijk sluisbeheer. Negatieve effecten op de migratie treden niet op.

De Afsluitdijk heeft een functie als migratieroute voor de meervleermuis. Meervleermuis kan negatieve effecten ondervinden als gevolg van verstoring door licht vanwege kunstlicht dat wordt gebruikt bij de werkzaamheden. De waarde van de Afsluitdijk zelf is voor meervleermuis beperkt, waardoor geen significant negatieve effecten zullen optreden.

Uitgangspunt van het project is dat de peildynamiek gehandhaafd blijft, waardoor hier geen negatieve effecten door optreden.

Flora- en faunawet: overtreden verbodsbepalingen voor beschermde soorten

In het licht van het beschermingsregime van de Flora- en faunawet zijn enkele soortgroepen relevant, omdat deze soortgroepen op en/of rond de locatie aanwezig zijn en omdat de kans bestaat dat de aanlegwerkzaamheden tot een overtreding van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet leiden. De relevante verbodsbepalingen zijn opgenomen in Bijlage C. Deze soortgroepen zijn:

- grondgebonden zoogdieren;
- zeezoogdieren;
- vleermuizen;
- vogels met jaarrond beschermd nest en vogels met tijdelijk nest;
- amfibieën;
- vissen.

Voor alle werkzaamheden gelden dat er zich algemeen voorkomende zoogdieren binnen het plangebied kunnen bevinden. Daarnaast zijn er per onderdeel een aantal middels de Ffwet beschermde soorten aanwezig. Deze soorten en de effecten ten aanzien van de aanlegfase zijn hieronder één voor één besproken, voor de aspecten waterveiligheid en waterafvoer. Omdat overtreding van een verbodsbepaling voor tenminste één soort van tabel 3 van de Flora- en faunawet mogelijk is bij alle onderdelen, zijn zeer negatieve effecten (--) niet uitgesloten.

De effecten die optreden vanwege de maatregelen voor waterveiligheid betreffen de volgende soorten:

- **grondgebonden zoogdieren:** waar tijdens de aanlegfase heiwerkzaamheden op of in de omgeving van Robbenplaat worden uitgevoerd, kan verstoring van de vaste rust- en verblijfplaats van steenmarter optreden. Ook tijdens de werkzaamheden die in kader van de dijkversterking op de Robbenplaat plaatsvinden, kunnen vaste rust- en verblijfplaatsen van steenmarter worden verstoord. In beide gevallen wordt een verbodsbepaling (artikel 11) overtreden en dient een ontheffing te worden aangevraagd. Verstoring kan ook plaatsvinden tijdens de gevoelige voortplantingsperiode van steenmarter (1 maart - 1 augustus). Bij aanaarding van kazematten kunnen individuen worden verwond of gedood. Hiermee vindt een overtreding van verbodsbepaling uit artikel 10 (opzettelijk verontrusten) plaats en moet voor deze tabel 2-soort een ontheffing aangevraagd worden. De gunstige staat van instandhouding van de soort is niet in het geding, dus in beide gevallen is de ontheffingaanvraag vergunbaar, als mitigerende maatregelen worden opgenomen in de aanlegvoorwaarden;
- **zeezoogdieren:** geluidverstorende werkzaamheden die tijdens de uitvoering in de buitenhaven (keersluis) bij Kornwerderzand, de voorhaven van het schutcomplex bij Den Oever, of het uitstroombekken van beide spuicomplexen plaatsvinden, kunnen tot verstoring van vaste rust- of zoogplaatsen van gewone zeehond leiden. Voor grijze zeehond geldt hetzelfde, voor de werkzaamheden aan het sluisencomplex bij Kornwerderzand. Daarnaast neemt tijdens de uitvoering van de dijkversterking het aantal vaarbewegingen over de vaarroutes in de Waddenzee toe en worden over een beperkt traject langs de dijk een of meer tijdelijke toegangseulen ontgraven. Ook hierdoor worden mogelijk gewone en grijze zeehond verstoord en vindt een overtreding van een verbodsbepaling (opzettelijk verstoren, beschadigen, verstoren of vernielen van zoog-, rui en vaste rustplaatsen) plaats. Er moet een ontheffing worden aangevraagd. Deze is vergunbaar, als mitigerende maatregelen worden opgenomen in de aanlegvoorwaarden. In het geval van gewone zeehond bestaan er daarbij geen alternatieven voor het werken tijdens de voor deze soort gevoelige periode (juni-augustus) en is er sprake van het wettelijk belang 'openbare veiligheid';
- **vleermuizen:** tijdens de veldinventarisatie in 2013 (Witteveen+Bos, 2014) zijn verschillende soorten vleermuizen jagend waargenomen in de omgeving van het schutcomplex Den Oever en Kornwerderzand, als ook langs de IJsselmeerzijde van de Afsluitdijk. Verblijfplaatsen van vleermuizen ontbreken op de Afsluitdijk. De verblijfplaatsen van de waargenomen vleermuizen bevinden zich dan ook op het vaste land. De werkzaamheden zelf hebben geen invloed op het foerageergebied van deze vleermuissoorten, maar het gebruik van kunstmatig licht in de schemering en nacht mogelijk wel. In de periode van maart-april en augustus-september kan door het gebruik van kunstverlichting tijdens zonsondergang en zonsopkomst verstoring van ruige dwergvleermuis en meervleermuis plaatsvinden op de belangrijke migratieroute langs de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk. Hier moet een ontheffing voor worden aangevraagd, tenzij mitigerende maatregelen uitgevoerd worden;

- **vogels:** als tijdens de werkzaamheden broedende vogels zonder jaarrond beschermd nest aanwezig zijn, bestaat de kans op overtreding van een verbodsbepaling (opzettelijk verstoren, beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen) uit de Flora- en faunawet. Het verkrijgen van een ontheffing is enkel in een zéér uitzonderlijk geval mogelijk. Er dienen mitigerende maatregelen te worden genomen om overtreding van verbodsbepalingen voor vogels zonder jaarrond beschermd nest te voorkomen. Verstoring van het jaarrond beschermde nest van ransuil bij Breezanddijk kan niet geheel worden voorkomen. Hiervoor dient ontheffing van artikel 11 van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd. Deze kan worden verleend als mitigerende maatregelen worden opgenomen;
- **amfibieën:** rugstreeppad. Voor de beschermde rugstreeppad is op en langs de Afsluitdijk nauwelijks geschikt voortplantingshabitat aanwezig. Tijdens de in 2013 uitgevoerde veldinventarisatie (Witteveen+Bos, 2014) is de soort niet aangetroffen. Een ontheffingsaanvraag voor deze soort is dan ook niet aan de orde. De rugstreeppad is echter een pioniersoort, die zich tijdens graafwerkzaamheden kan vestigen. Er dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen om vestiging van de soort tijdens de werkzaamheden te voorkomen;
- **vissen:** bij werkzaamheden bij de voorhavendijken bij Den Oever kunnen voortplantings- of vaste rust- en verblijfplaatsen van rivierdonderpad, bittervoorn en kleine modderkruiper worden vernietigd (overtreding artikel 11), of individuen of eieren van beide soorten worden gedood of verwond (overtreding van artikel 9 en 12). Daarnaast kunnen er bij de versterking van het schutcomplex bij Kornwerderzand vaste verblijf- en voortplantingsplaatsen van rivierdonderpad worden verstoord, als ook eieren of larven van deze soort worden beschadigd of gedood. Door de (hei)werkzaamheden aan het sluiscomplex van Den Oever en Kornwerderzand, als ook aan de dijk, kunnen verbodsbepaling 9 en 11 worden overtreden voor alle in de Waddenzee aanwezige tabel 2-vissoorten, evenals de tabel 3-soort houting. Hiervoor moet een ontheffing worden aangevraagd, die alleen verleend kan worden als er mitigerende maatregelen worden genomen.

Ook tijdens het inbouwen van pompen kunnen effecten optreden op de volgende de Flora- en faunawet beschermde soorten. Hieronder komen de relevante soortgroepen aan bod:

- **vleermuizen:** tijdens de in 2013 uitgevoerde veldinventarisatie (Witteveen+Bos, 2014) zijn gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en meervleermuis foeragerend in de omgeving van het spuicomplex bij Den Oever waargenomen. Daarbij loopt de migratieroute van ruige dwergvleermuis en meervleermuis langs het spuicomplex. Voor deze soorten geldt hetzelfde als hierboven voor vleermuizen beschreven;
- **vogels:** er zijn geen vogels met jaarrond beschermd nest aanwezig in het spuicomplex van Den Oever. Voor broedvogels zonder jaarrond beschermd nest geldt hetzelfde als hierboven voor deze soortgroep is opgenomen;
- **grond- en zeegebonden zoogdieren:** indien er in het IJsselmeer damwanden moeten worden geplaatst, kan een tijdelijke verstoring van de vaste rust- en verblijfplaats van steenmarter op de Robbenplaat en van het leefgebied van gewone zeehond optreden. Er dient voor beide soorten voor overtreding van verbodsbepaling 11 een ontheffing aangevraagd te worden;
- **vissen:** voor vissen die in oevers leven geldt dat vanwege het gebrek aan geschikt habitat en/of de aanwezigheid van hoge stroomsnelheden tijdens het spuien het in- en uitstroombekken van het spuicomplex geen geschikt leefgebied vormt. Vissoorten van open water kunnen een verstoringbron vermijden door weg te zwemmen. Er vindt tijdens de aanlegfase dan ook geen overtreding van een verbodsbepaling plaats.

Ecologische hoofdstructuur (EHS): aantasting wezenlijke kenmerken en waarden

Geen van de werkzaamheden in kader van de sluiscomplexen en de dijk vinden binnen de EHS op land plaats. Daarmee is er geen sprake van ruimtebeslag. Wel is tijdens de aanlegfase mogelijk sprake van externe werking. Tijdens de aanlegfase treedt door de werkzaamheden aan het spuicomplex bij Den Oever een tijdelijke, beperkte toename in verstoring door geluid op weidevogelgebied en EHS in Noord-Holland op. Deze verstoring is tijdelijk en beperkt. Bovendien treedt na afronding van de werkzaamheden volledig herstel op. Verstoring van EHS, weidevogel- of ganzenfoerageergebied in Friesland treedt niet op.

Verder is van een tijdelijke toename in stikstofdepositie sprake op de EHS van Noord-Holland en Friesland. Van een knelpunt met betrekking tot stikstof is in de huidige situatie geen sprake en de toenames zijn tijdelijk en gering. Van een groot kwaliteitsverlies ten aanzien van de in de EHS van Noord-Holland en Friesland aanwezige kenmerken en waarden is geen sprake. Hetzelfde geldt voor de kwaliteit van de weidevogel- en Friese ganzenfoerageergebieden.

De werkzaamheden aan het sluizencomplex van Kornwerderzand vinden binnen EHS water, maar buiten de Natura 2000-gebieden Waddenzee en IJsselmeer plaats. Hoewel de werkzaamheden mogelijk in een beperkt areaalverlies van het EHS-gebied (en tevens Rijkswater) resulteren, leidt het niet tot een kwaliteitsverlies. Er zijn namelijk geen specifieke waarden aan de Waddenzee en het IJsselmeer als EHS water toegekend. De aanwezige soorten en waarden van dit gebied worden middels toetsing aan vigerende wetgeving, zoals de Ffwet en KRW, geborgd.

Het inbouwen van pompen vindt buiten de EHS op land, maar wel binnen de EHS water plaats. Ook hiervoor geldt dat dit mogelijk tot een beperkt areaalverlies van het EHS-gebied leidt, maar niet tot een kwaliteitsverlies. De toetsing aan de hier aanwezige waarden gebeurt in de Passende beoordeling (Witteveen+Bos, 2015a). Er is sprake van enige, tijdelijke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in de aanlegfase (-).

EHS: Verandering functionaliteit van de ecologische verbindingszone (EVZ) (0)

Door project Afsluitdijk treden er geen veranderingen in de functionaliteit van de ecologische verbindingszone op.

Landschap en cultuurhistorie

Voor landschap en cultuurhistorie zijn de meest effecten meegenomen in de beoordeling van de gebruiksfase. De mogelijke aanleg van de tijdelijke geulen in de Waddenzee ter hoogte van de dijk tussen Den Oever en Kornwerderzand (zie afbeelding 11.1) houdt verband met de uitvoering van de werkzaamheden en niet met het gebruik. Daarom is dit effect bij de aanlegfase meegenomen.

Archeologie

Vrijwel de hele Waddenzee heeft een hoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van scheepswrakken en mogelijke prehistorische resten in de ondergrond, met uitzondering van het onderzochte gebied bij het opwateronderzoek waar slechts op een locatie een wrak wordt verwacht (Periplus, 2014). Ook is het mogelijk dat vliegtuigwrakken aanwezig zijn. Het is dus niet uitgesloten dat archeologische resten worden verstoord door de werkzaamheden. Voorafgaande aan de werkzaamheden zal archeologisch onderzoek moeten aantonen dat de werkzaamheden zich beperken tot gebied waar geen archeologische waarden aanwezig zijn.

Duurzaamheid

Er zal voor de versterking van de primaire waterkering en de verbetering van de waterafvoer veel materiaal nodig zijn. Duidelijk is dat hoe meer materiaal en grondverzet plaatsvindt, des te meer transport nodig is. Dit is de achtergrond voor de negatieve beoordelingen, die hieronder worden toegelicht. In de globale beoordeling voor stap 1 is geen onderscheid gemaakt in de verschillende soorten aan te brengen materiaal. Ook is niet beoordeeld of het materiaal op zichzelf duurzaam is (bijvoorbeeld in de productie en levensduur).

Voor de dijkversterking zal veel nieuw bekledingmateriaal aangevoerd moet worden (>1.000.000 m³). Het is daarbij niet uitgesloten dat eerst het bestaande basalt (>100.000 m³) of het bestaande fietspad verwijderd moeten worden. Bij de schutsluizen zal staal en beton aangebracht worden, grond op de aansluitingen op het dijklichaam en bij Den Oever is aanvullend grond nodig voor de versterking van de voorhavendijken (in de orde grootte van 1.000-10.000 m³). Voor het aanleggen van de keersluis aan de Waddenzeezijde bij Kornwerderzand moet veel bodemmateriaal worden afgegraven en afgevoerd (>10.000 m³ materiaal wordt verwijderd). Bij Den Oever hoeft geen materiaal te worden afgevoerd. Ook bij de versterking van de spuisluizen wordt staal en beton aangebracht (in de orde grootte van 1.000-10.000 m³), wat een negatief

effect heeft op duurzaamheid vergeleken met de referentiesituatie. Het aanbrengen van pompen buiten de bestaande torens betekent aanvullend grondverzet. Het is toegestaan om torens aansluitend aan de bestaande fundering aan te brengen. Deze hebben wel het meeste nieuwe materiaal nodig.

Gebruiksfuncties

Als gevolg van het versterken van de Afsluitdijk dienen er in de aanlegfase van maximaal 5 jaar veel werkzaamheden te worden verricht op en aan de Afsluitdijk. De uitvoering van de werkzaamheden zal leiden tot verkeershinder. Voor de aanlegfase is functiebehoud uitgangspunt, het streven is er op gericht om de verbindende functie voor langzaam verkeer en voor de A7 in stand te houden. Wel wordt ruimte geboden voor de volledige afsluiting in bepaalde weekenden, bovendien zal er sprake zijn van de beperking van het aantal rijstroken op de A7. Ook geldt als uitgangspunt dat de lokale functies rond de Afsluitdijk, zoals woningen, stromingsturbinen, windmolens, benzinstation en het monument, gedurende de aanlegfase bereikbaar blijven. De effecten zijn gelijk aan die beschreven bij het criterium 'verbindende functie'. Ook voor de scheepvaart is het streven gericht op behoud van de verbindende functie.

Verkeer: verbindende functie

Voor de aanpassingen aan de spuisluizen moet rekening gehouden worden met een afsluiting van de A7 gedurende meerdere weekenden. Voor de aanleg van het dijklichaam en de schutcomplexen worden geen afsluitingen verwacht. Omdat gedurende maximaal vijf jaar de Afsluitdijk meerdere weekenden kan worden afgesloten voor het reguliere wegverkeer is dit een negatief effect op de verbindende functie (-). Voor (brom)fietsers, openbaar vervoer wordt de verbinding behouden, aangezien dat relatief eenvoudig is in te passen. Er kan wel vertraging ontstaan. Voor hulpdiensten is het behouden van de verbinding verplicht.

Verkeer: doorstroming A7

Tijdens de werkzaamheden aan de dijk en de complexen kunnen rijstroken van de A7 afgesloten worden, om bijvoorbeeld een fietspad mogelijk te maken, of om materiaal over de A7 te verplaatsen. Er zal, buiten de weekenden waar een algehele afsluiting is, altijd een rijstrook per rijrichting beschikbaar zijn. De afsluiting van rijstroken zal een negatief effect op de doorstroming van de A7 met zich meebrengen (-). De verwachting is dat dit op reguliere dagen niet zal leiden tot grote opstoppingen. Wel is de verwachting dat op piekdagen en bij calamiteiten sprake zal zijn van overlast.

De bouw van de nieuwe keersluizen zal bovendien leiden tot langere brugopeningen en daarmee tot extra hinder voor het verkeer. Als gevolg van omvarende schepen zal er sprake zijn van extra (lange) brugdraaiingen bij het complex dat niet is afgesloten. Dat zal ter plekke leiden tot langere wachttijden op de A7. Daarentegen hoeven de bruggen op het afgesloten complex niet gedraaid te worden, waardoor het verkeer daar door kan rijden.

Scheepvaart, invloed op de scheepvaart

Het scheepvaartverkeer zal hinder ondervinden gedurende tijd dat de schutsluizen gestremd zijn. Ondanks dat er altijd een doorvaartmogelijkheid gegarandeerd is, of bij Den Oever, of bij Kornwerderzand, is niet uitgesloten dat de stremming bij Den Oever zeer negatieve effecten heeft (--). In Kornwerderzand zijn er vanwege de nieuwe keersluis aan de Waddenzeezijde minder lange stremmingen te verwachten (-). Voor scheepvaartverkeer hebben de werkzaamheden aan de spuisluis Kornwerderzand en de dijk geen grote gevolgen, omdat deze werkzaamheden buiten de vaarroutes worden uitgevoerd (o). Bij het spuicomplex Den Oever zal er naar verwachting vanwege de werkzaamheden aan de havendammen vanaf het water worden gewerkt, waarbij er beperkt hinder is voor de scheepvaart (o/-). De nautische veiligheid verandert niet, wel zal de KNRM bij Den Oever hinder ondervinden aangezien er tijdens de stremming van de schutsluis geen mogelijkheid is voor de KNRM om vanaf het IJsselmeer de Waddenzee op te varen.

Recreatie: invloed op recreatieve kwaliteit

De werkzaamheden voor de verbetering van de waterveiligheid en de waterafvoer hebben verschillende effecten op de recreatiemogelijkheden. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat de peildynamiek van het IJsselmeer niet significant wijzigt en dat er geen invloed is op recreatie bij het IJsselmeer.

Het noordelijke dagrecreatieterrein bij Kornwerderzand zal tijdens de werkzaamheden door de toekomstige opdrachtnemer gebruikt worden als werkterrein. Vanwege de veiligheid is het terrein gedurende de uitvoeringsperiode voor recreanten niet toegankelijk. Bovendien geldt dat gedurende de werkzaamheden het overnachten per boot minder aantrekkelijk is. De werkzaamheden op het schutcomplex bij Kornwerderzand zijn daarom negatief beoordeeld vanuit recreatie (-).

De Zuiderhaven bij Den Oever wordt gebruikt als jachthaven en voor watersporters. In Den Oever zijn verder verschillende havens en bedrijven (horeca, winkels) die voor hun klandizie deels afhankelijk zijn van de gebruikers van de schutsluis bij Den Oever. De stremming van de schutsluis bij Den Oever heeft hoe dan ook zeer negatieve effecten voor watersporters en de aan watersport gerelateerde bedrijvigheid. Het effect van een stremming van de schutsluis van mogelijk twee waterseizoenen is als zeer negatief (--) beoordeeld bij Den Oever.

Wonen: invloed op kwaliteit van de leefomgeving

Alleen bij de schutsluis Den Oever, Kornwerderzand en Breezanddijk liggen woonhuizen nabij het plangebied. De werkzaamheden veroorzaken, conform grenswaarden uit de circulaire bouwlawaai, overdag geen geluidshinder. De werkzaamheden 's nachts zijn gebonden aan een lagere grenswaarde. Werkzaamheden waardoor deze grenswaarde zou worden overschreden, zijn alleen toegestaan indien daarvoor een ontheffing is verleend. Omdat het uitgangspunt is dat er 24 uur per etmaal gewerkt mag worden, is niet uit te sluiten dat er ook 's nachts sprake is van hinder voor de bewoners. Omdat de werkzaamheden voor de versterking op enige afstand van de woonhuizen bevinden, zijn de effecten bij Kornwerderzand beperkt in omvang en niet zeer negatief, maar als negatief beoordeeld (-). Aandachtspunt zijn de zoekgebieden voor technische gebouwen bij Kornwerderzand en Den Oever. Deze bevinden zich dichtbij de huizen. Naar verwachting zijn deze werkzaamheden korter van duur en minder belastend, waardoor licht negatieve effecten (0/-) worden verwacht.

Resumé

Tabel 11.2 vat samen welke effecten bij de uitvoering kunnen optreden voor de totale som van de oplosruimten binnen het totale project Afsluitdijk.

Tabel 11.2 Beoordeling in stap 1 op effecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties in de aanlegfase

thema	aspect	criterium	beoordeling ergst denkbare situatie stap 1
natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoel	-
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoel	--
	Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--
	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-
landschap en cultuurhistorie	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-
duurzaamheid	materiaalgebruik	te verwijderen materiaal	--
		aan te brengen materiaal	--
gebruiksfuncties	verkeer	verbindende functie	-
		doorstroming verkeer op A7	-
	scheepvaart	invloed op de scheepvaart	--
	recreatie	invloed op recreatieve kwaliteit	--
	wonen	kwaliteit van de leefomgeving	-

11.3 Begrenzing oplossingsruimte in stap 1

De planuitwerking is gestart met de voorkeursbeslissingen voor waterveiligheid en waterafvoer. Het Startdocument planuitwerking Afsluitdijk schetst het scala aan varianten dat voldoet aan deze voorkeursbeslissingen. Deze varianten geven een beeld van de oplossingsruimte aan het begin van de planuitwerking. In hoofdstuk 5 tot en met 10 van dit MER zijn alle varianten per onderdeel van de Afsluitdijk weergegeven en is afgewogen welke varianten / delen van de oplossingsruimte worden geschrapt. De overwegingen zijn vrijwel geheel gebaseerd op beoordeling van het ontwerp van de varianten en de effecten in de gebruiksfase. Alleen voor de nieuwe keersluis bij Kornwerderzand hebben aanleggeffecten er mede toe bijgedragen de oplossingsruimte voor de nieuwe keersluis te beperken tot de locatie aan de Waddenzeezijde. De aanleggeffecten zijn op deze locatie minder groot dan bij aanleg in de voorhaven.

Voor het overige hebben de aanleggeffecten geen rol gespeeld in de fysieke begrenzingen van de oplossingsruimte. Wel zijn de onderzochte effecten aanleiding om voorwaarden te gaan stellen aan de aanleg. Hier gaan de volgende paragrafen op in.

11.4 Issues voor aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte

De potentiële opdrachtnemer zal als uitvoerder van de werkzaamheden aan de Afsluitdijk veel invloed kunnen uitoefenen op de aard en omvang van de aanleggeffecten. Het eerder beschreven concept van de 'oplossingsruimte' is dan ook voluit van toepassing op uitvoeringswijze. Deze paragraaf is bedoeld om waar nodig en mogelijk beperkingen aan de oplossingsruimte te stellen om de gesignaleerde negatieve effecten op de omgeving te beperken of weg te nemen.

De aanscherping en optimalisatie van de oplossingsruimte wat betreft de aanleg spitst zich toe op vier thema's/aspecten waarbij de beoordeling in stap 1 een negatief effect heeft laten zien: natuur, archeologie, duurzaamheid en gebruiksfuncties. In stap 2 is verkend of de negatieve effecten kunnen worden beperkt of weggenomen door aanvullende voorwaarden bij de aanleg te stellen. Hierbij wordt gekeken naar de effecten over alle onderdelen van de Afsluitdijk heen.

Issue 1: uitvoeringsduur

Als telkens maar één spuigroep tegelijk buiten gebruik wordt genomen om de versterkingsmaatregelen aan beide spuicomplexen (waterveiligheid) en de inbouw van pompen in het spuicomplex Den Oever (waterafvoer) uit te voeren, dan loopt de uitvoeringsperiode op tot meer dan de maximaal aanvaardbare periode van 5 jaar. Daarom is gekozen toe te staan dat –alleen buiten het stormseizoen– twee spuigroepen tegelijk buiten gebruik kunnen worden gesteld. In een verdiepend effectonderzoek waterhuishouding zijn de effecten op de waterstanden in het IJsselmeer nader onderzocht. De conclusie van dit onderzoek is dat er een tijdelijke kans op een hogere waterstanden in het IJsselmeer is als niet alle spuigroepen beschikbaar zijn. Er treden echter geen effecten op voor natuur, landbouw, recreatie en waterhuishouding:

- er zijn geen blijvende effecten op habitattypen en habitatsoorten. Habitattypen zijn op ongevoelig voor de effecten van tijdelijke peilverhoging, of een incidentele peilverhoging leidt niet tot blijvende effecten op de voedselbeschikbaarheid (Overgangs- en trilvenen). Dit laatste geldt ook voor de habitatsoort groenknolorchis. Effecten op noordse woelmuis worden als gunstig beoordeeld, onder andere omdat concurrerende andere muizensoorten worden verdreven;
- een tijdelijke toename van de kans op hogere waterstanden kan leiden tot effecten op diverse soorten broedende moerasvogels met een instandhoudingsdoel (roerdomp, bruine kiekendief en porseleinhoen) en diverse grondbroedende soorten (bontbekplevier, kemphaan en visdief). Er kan legselverlies optreden. Deze tijdelijke overstromingen hebben geen invloed op de draagkracht van het systeem voor deze soorten, omdat het soorten betreft die deels in staat zijn binnen het jaar alternatief broedgebied te benutten en daarnaast aangepast zijn aan het leven in landschappen met peilfluctuaties. Bovendien is het effect ook afhankelijk van het moment waarop het optreedt; als vogels nog niet begonnen zijn met

broeden, zijn er geen effecten. Een tijdelijke kans op toename van de frequentie van het optreden van hogere waterstanden leidt niet tot blijvende effecten op deze soorten;

- een tijdelijke toename van de kans op hogere waterstanden kan leiden tot effecten op de voedselbeschikbaarheid van diverse niet broedende vogelsoorten. De periode waarin deze effecten mogelijk optreden is kort. Een tijdelijke toename leidt niet tot blijvende effecten op deze soorten;
- gedurende de aanlegperiode is er met name in het voorjaar een iets hogere kans op extreme waterstanden binnen de huidige variatie. De variatie wordt met name bepaald door andere factoren, zoals bijvoorbeeld wind. Als een hogere waterstand optreedt, dan neemt deze na een paar dagen weer af. De effecten op de buitendijkse landbouwgebieden en strandjes langs het IJsselmeer zijn beperkt.

Issue 2: natuur

Uit de Natuurbeschermingswet en Flora- en faunawet volgt dat voorwaarden moeten worden gesteld aan de uitvoering van de werkzaamheden. Deze voorwaarden geven onder meer invulling aan het voorzorgprincipe uit de natuurwetgeving. Uit de hiervoor uitgevoerde analyse blijkt dat het gaat om de volgende eisen.

Op grond van de Natuurbeschermingswet moeten aan de fasering van de werkzaamheden aan het dijklichaam eisen worden gesteld voor niet-broedvogels. Als de werkzaamheden gefaseerd in tijd en ruimte worden uitgevoerd blijft voldoende functioneel leefgebied over als foerageer-, rust en slaapgebied voor soorten als aalscholver, fuut, grote zaagbek, zwarte stern, topper, kuifeend, nonnetje, eidereend en wulp. Voor werkzaamheden aan de 'Banaan' zijn aanvullende voorwaarden nodig om significant negatieve effecten voor lepelaars en eidereenden te voorkomen. Voor de migratie van vissen is het noodzakelijk dat te allen tijde migratie door de sluiscomplexen mogelijk blijft. Dat betekent dat nooit alle onderdelen van de spui- en schutsluizen afgesloten dienen te zijn. Ten aanzien van stikstof wordt een herstelmaatregel genomen op de kwelder bij Den Oever om de gevolgen van stikstofdepositie te neutraliseren door het bewuste deel te laten begrazen. Mede hierdoor zijn significant negatieve effecten zijn uitgesloten. Indien de opdrachtnemer materiaal gaat aanvoeren over zee is, afhankelijk van de te nemen route, sprake van enige toename van stikstofdepositie op de Waddeneilanden. De omvang van deze toename is zeer gering. Significant negatieve effecten zijn uitgesloten.

Op grond van de Flora- en faunawet zijn mitigerende maatregelen nodig bij:

- heiwerkzaamheden in verband met grondgebonden zoogdieren;
- geluidverstorende werkzaamheden in verband met zeezoogdieren;
- het gebruik van kunstmatig licht in verband met vleermuizen;
- werkzaamheden bij Breezanddijk in verband met een jaarrond beschermd nest van een ransuil;
- graafwerkzaamheden in verband met de vestiging van de rugstreeppad;
- werkzaamheden bij de voorhavendijken Den Oever en de beide schut- en spuiccomplexen in verband met vissen.

Als op deze punten afdoende maatregelen worden getroffen tijdens de uitvoering dan voldoet de oplossingsruimte voor de aanlegwerkzaamheden aan de natuurwetgeving. De mitigerende maatregelen zijn meer gedetailleerd uitgewerkt in de Passende beoordeling en de Natuurtoets.

Issue 3: archeologie

Geulen in de Waddenzee kunnen nodig zijn voor de aanvoer van goederen en de uitvoering van werkzaamheden. Bij het graven van de geulen kunnen mogelijk archeologische waarden worden aangetroffen. Binnen 100 m van de stortsteenberm van de dijk heeft opwateronderzoek plaatsgevonden, waaruit is gebleken dat op één precies aangeduide locatie een hoge trefkans is. Buiten deze onderzochte zone is alsnog archeologisch onderzoek nodig mochten hier geulen gegraven worden. Het archeologische proces is geborgd via het aanlegvergunningstelsel van de vigerende bestemmingsplannen. De oplossingsruimte is daarom niet verder ingeperkt.

Issue 4: duurzaamheid

In stap 1 is de duurzaamheid van het ontwerp niet uitputtend onderzocht, wel is gebleken dat de hoeveelheid aan te brengen materiaal aanzienlijk is en ook de hoeveelheid te verwijderen materiaal aanzienlijk kan zijn. Parallel aan een globale inschatting van de effecten van varianten op materiaalgebruik en energieverbruik, is ook gekeken of er aanvullende duurzaamheidsinitiatieven kunnen worden ontplooid binnen de versterking van de Afsluitdijk. Met name de materiaalkeuze van de buitenbekleding van de dijk blijkt van invloed op de duurzaamheidsbeoordeling. Binnen de vastgestelde oplossingsruimte zijn verschillende typen materialen mogelijk op het hele buitentalud of delen daarvan (bijvoorbeeld steenzuilen, betonzuilen, betonnen (interlocking) elementen of breuksteen). Voor deze materialen is in stap 2 beschouwd hoe zij scoren ten aanzien van: milieubelasting (uitgedrukt in een milieukostenindicator), ecologie en kosten. Uit de analyse kwamen grote verschillen in milieubelasting naar voren bij de verschillende materialen. Sturing op materiaalkeuze kan, met andere woorden, de milieubelasting aanzienlijk beperken. De oplossingsruimte is echter op dit onderdeel niet verder aangescherpt. Daarmee kunnen duurzame maatregelen deel uitmaken van een kosteneffectieve oplossing, maar is dat niet zeker gesteld.

Issue 5: gebruiksfuncties

Uitgangspunt voor de dijkversterking en verbetering van de waterafvoer is dat de huidige functies zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase worden behouden. Niet voor alle functies is dat mogelijk, zo komt tijdens de aanlegfase een dagrecreatieterrein bij Kornwerderzand te vervallen, en zijn de verkeersfuncties van de schutsluizen en A7 beperkt. Hieronder wordt ingegaan op de voorwaarden die gesteld worden aan de inperkingen van de functie. Voor de overige gebruiksfuncties is de bereikbaarheid en het faciliteren van de functie een voorwaarde.

Wegverkeer

Voor de dijkversterking, de versterking van de kunstwerken en het aanbrengen van de pompen zal gedurende langere tijd de functie van de A7 en het fietspad beperkt worden, hetzij in capaciteit (minder rijstroken) als in de tijd (weekendafsluitingen).

Voor de beschikbaarheid van de A7 en het fietspad geldt als harde voorwaarde dat gedurende de gehele aanlegfase, met uitzondering van de weekendafsluitingen, een verkeerssysteem met minimaal één rijstrook per richting aanwezig is. Daarnaast moet gedurende de gehele aanlegfase veilig fietsverkeer mogelijk zijn, bijvoorbeeld op een tijdelijk fietspad aan de rand van de noordelijke rijbaan. Er zijn eisen aan de maximale lengte van het werkvak waarbinnen het verkeerssysteem is aangepast (8 km) en de afstand tussen de werkvakken (5 km, zie ook paragraaf 11.2.1).

Gedurende de maximaal vijf jaar van de werkzaamheden kan de A7 circa 10 keer afgesloten zijn voor regulier wegverkeer, met uitzondering van (brom)fietsers, openbaar vervoer en hulpdiensten. Eventuele afsluitingen die nodig zijn voor het uitvoeren van regionale ambities (vismigratierivier, verplaatsen voetgangersbrug) zullen in principe tegelijkertijd met deze afsluitingen plaatsvinden, waardoor het aantal afsluitingen niet significant toeneemt. Afsluitingen van de A7 in verband met de weersomstandigheden of vanwege problemen met de bruggen staan buiten de beoordeelde hoeveelheid van circa 10 weekeindafsluitingen, omdat deze in de huidige situatie ook al voor kunnen komen. De circa 10 afsluitingen zullen buiten het spulseizoen plaatsvinden, waardoor de kans op het samenvallen met stormen niet waarschijnlijk is.

Gezien de negatieve effecten van transport over land wordt de aanvoer van materiaal over water zoveel mogelijk gefaciliteerd, ondermeer door hiervoor geschikte werkterreinen mogelijk te maken.

Scheepvaart

Een belangrijk punt voor de scheepvaart is de stremming van de schutsluizen. Hoewel telkens maar één schutcomplex gestremd zal zijn, is de beschikbaarheid van één schutsluis gedurende maximaal 5 jaar gedurende de aanlegfase een grote belemmering voor de scheepvaart die zal leiden tot vertraging en langere vaartijden. Daarnaast heeft een lange stremming bij Den Oever, waar gekozen is voor variant B1, grote nadelen voor recreatie en economische functies in Den Oever. De omgeving heeft daarom aangedrongen op maatregelen om de overlast te beperken (zie ook paragraaf 4.4).

Om deze nadelen terug te dringen is gekeken naar alternatieve bouwmethoden. Het blijkt mogelijk de volledige stremming voor de scheepvaart bij de schutsluis Den Oever te beperken tot een periode van maximaal drie maanden. Deze stremming mag alleen plaatsvinden in de periode tussen eind september en 1 april van het daarop volgende jaar. Hierdoor vindt geen stremming plaats in het recreatieseizoen. Een langere stremming wordt onaanvaardbaar geacht voor de omgeving en gebruikers. Voor de KNRM zal de opdrachtnemer bij Den Oever moeten voorzien in een extra aanlegvoorziening met omkleedruimte gedurende de stremming. Voor de schutsluis bij Kornwerderzand is de volledige stremming (beide doorgangen) beperkt tot een periode van maximaal één maand. Deze volledige stremming mag niet tegelijkertijd plaatsvinden met de volledige stremming in Den Oever. Deze eisen over de maximale hinderduur worden geborgd in het contract met de opdrachtnemer voor de aanlegfase.

Om de volledige stremming terug te brengen, moet er wel rekening gehouden worden met versmalling van de doorgang. Bij Den Oever betekent dit dat gedurende maximaal 24 maanden een doorvaartbreedte van maximaal 11 meter beschikbaar is. Bij de schutsluis van Kornwerderzand mag maximaal 34 maanden lang één van beide doorvaarten onder de brug worden afgesloten voor het scheepvaartverkeer.

Wonen en overige gebruiksfuncties

De toekomstige opdrachtnemer zal, naast de hieronder opgenomen voorwaarden, moeten voldoen aan de wettelijke eisen en algemene richtlijnen voor hinder voor omwonenden. Op dit moment is geen reden om aan te nemen dat dit gevolgen heeft voor de werkperiode. Wel mag er bijvoorbeeld 's nachts minder geluid geproduceerd worden. Dit is relevant voor bewoners bij Den Oever, Kornwerderzand en Breezanddijk.

Overige gebruiksfuncties aan de Afsluitdijk die tijdens de uitvoer blijven functioneren, blijven bereikbaar. Dit is uitgewerkt in een verkeers- en mobiliteitsplan dat is afgestemd met de eigenaren en beheerders. Omdat het dagrecreatieterrein aan de noordkant van de A7 bij Kornwerderzand tijdens de aanlegfase niet beschikbaar is, zal het ook niet toegankelijk zijn voor dagrecreanten.

11.5 Voorwaarden aan de aanleg

De effecten op natuur, archeologie en gebruiksfuncties leiden tot extra voorwaarden die gelden bij de uitvoering van de werkzaamheden voor waterveiligheid en waterafvoer. Voor duurzaamheid worden geen nadere voorwaarden gesteld ten aanzien aan het materiaalgebruik. Daarnaast gelden er voorwaarden vanuit waterbouw.

De voorwaarden voor natuur worden geborgd via de Natuurbeschermingswetvergunning en de Ontheffing Flora- en Faunawet. De waarborgen voor het archeologische proces lopen via het reguliere aanlegvergunningstelsel van de vigerende bestemmingsplannen. De voorwaarden voor de doorstroming van het verkeer, de bereikbaarheid en de maximale tijdsduur van de stremming van de schutsluizen zijn opgenomen in de toelichting van het rijksinpassingsplan en maken daarmee onderdeel uit van de projectbeslissing. De minister van Infrastructuur en Milieu is bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan. De opname in de toelichting van het rijksinpassingsplan brengt met zich mee dat de minister in haar rol van initiatiefnemer van het project Afsluitdijk deze voorwaarden ook bij de opdrachtverlening aan de toekomstige opdrachtnemer zal hanteren door opname in het contract. Veel voorwaarden met betrekking tot de aanlegwerkzaamheden zullen in het contract met de opdrachtnemer worden opgenomen.

Keuze van de werkterreinen

In dit MER is rekening gehouden met vier werkterreinen, één in Kornwerderzand, twee in Breezanddijk en één bij Den Oever:

- noordelijk dagrecreatieterrein, oostelijk van de buitenhaven van Kornwerderzand;
- werkhaven aan de noordkant van Breezanddijk;
- gebied oostelijk van het campingterrein op Breezanddijk;
- Robbenplaat, oostelijk van spuicomplex Den Oever.

Voorwaarden vanuit waterbouw

In hoofdstuk 10 is bij de beoordeling van stap 1 uit het oogpunt van ontwerp en haalbaarheid (zie tabel 10.2 en onder het kopje 'uitvoerbaarheid') aangegeven dat bij de planning en fasering van werkzaamheden rekening gehouden moet worden met voldoende afvoercapaciteit om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer te kunnen handhaven. Van september tot april mag er geen verlies van spuicapaciteit zijn. In de maanden mei tot en met augustus (tijdens de aanlegfase) moet minimaal 60 % van de totale afvoercapaciteit beschikbaar blijven. In april moet 80 % van de spuicapaciteit beschikbaar zijn. De beide spuiagroepen bij Kornwerderzand kunnen vanwege de waterkwaliteit IJsselmeer niet tegelijkertijd worden afgesloten.

Voorwaarden volgend uit Flora- en Faunawet en Natuurbeschermingswet 1998

Er zijn vanuit de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en Faunawet verschillende voorwaarden opgenomen. Deze zijn beschreven in de Passende Beoordeling (Witteveen+Bos, 2015a) en Natuurtoets (Witteveen+Bos, 2015b). Het betreft beperkende maatregelen op het gebied van geluid, verlichting en verstoring. Deze hebben gevolgen voor de planning van de werkzaamheden, maar kunnen ook leiden tot extra werkzaamheden. Voordat bijvoorbeeld met de uitvoering van de werkzaamheden wordt gestart, moet de opdrachtnemer maatregelen nemen om verstoring van soorten, zoals de rugstreeppad, vogels, vleermuizen, vissen en zee- en grondgebonden zoogdieren te voorkomen. De borging van deze maatregelen is geregeld via de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet. Hierna zijn voorbeelden gegeven van deze specifieke voorwaarden.

In de maanden maart-april en augustus-september mag tussen zonsondergang en zonsopgang niet met kunstverlichting worden gewerkt om negatieve effecten op migrerende ruige dwergvleermuizen en meervleermuizen te voorkomen, óf dienen gerichte armaturen te worden toegepast die uitstraling van licht zoveel mogelijk voorkomen.

Specifiek voor vogels geldt dat werkzaamheden in het broedseizoen (van circa 15 maart tot 15 juli) zijn uitgesloten, tenzij de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen worden ingezet en er sprake is van continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt, maar een broedplaats zoeken zonder verstoring. Een andere optie is om het gebied voordat het broedseizoen begint ongeschikt te maken voor broedvogels zodat deze hier niet gaan broeden. Aangenomen wordt dat de opdrachtnemer deze preventieve maatregelen neemt, waardoor er gewoon gewerkt kan worden in het broedseizoen.

Om behoud van voldoende foerageergebied voor het ransuilpaar tijdens de broedperiode (april - eind juli) te waarborgen, worden de werkzaamheden bij Breezanddijk gefaseerd uitgevoerd. Daarnaast wordt, om de ransuil de kans te geven aan geluidsverstoring te wennen het werkterrein bij Breezanddijk gefaseerd ingericht.

Langs de Afsluitdijk komen meerdere niet-broedvogels voor die foerageren, dan wel rusten. Door fasering van de werkzaamheden langs de Afsluitdijk blijft er te allen tijde beschikbaar leefgebied aanwezig langs de Afsluitdijk. De opdrachtnemer dient in zijn uitvoeringsplanning rekening te houden met de volgende eisen uit de Passende Beoordeling (Witteveen+Bos, 2015a):

- werken buiten het stormseizoen of;
- werken in stormseizoen waarbij rekening wordt gehouden met een bepaalde fasering van werkzaamheden;
- niet gelijktijdig werken bij twee dijktracés, nabij Kornwerderzand en de knik in de Afsluitdijk, gedurende augustus tot en met februari;
- niet werken van november tot februari aan het dijktracé nabij de Friese Kust en nabij Breezanddijk.

De werkzaamheden aan de leidam bij Den Oever dienen buiten het broedseizoen van lepelaar en eidereend te worden uitgevoerd. Het broedseizoen voorafgaand aan de werkzaamheden kan op deze wijze nog volledig worden benut en het herstel van de vegetatiestructuur kan na de werkzaamheden weer direct beginnen. Deze mitigerende maatregel is nodig vanwege de aanwezige broedkolonie lepelaars en enkele broedparen eidereend.

Op het dijktraject Kornwerderzand - Friese kust mogen tijdens de gehele uitvoeringsperiode van één uur vóór zonsondergang tot één uur na zonsopgang geen werkzaamheden worden uitgevoerd. Dit om verstoring van de slaappleaatsen van de in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 beschermde niet-broedvogels in het vogelrijke gebied rondom de Makkumer Noordwaard te voorkomen. De slaappleaats wordt jaarrond gebruikt door onder andere steltlopers en ganzen. De beperking geldt daarom tijdens de gehele uitvoeringsperiode.

Ten aanzien van stikstof wordt een herstelmaatregel genomen op de kwelder bij Den Oever om de gevolgen van stikstofdepositie te neutraliseren.

Als er (sporen van) een steen- of boommarter wordt aangetroffen in een kazemat die aangeaard wordt, dienen eerst passende maatregelen te worden getroffen om de soort te verjagen. Dit om te voorkomen dat het individu door de aanaarding van de Kazemat wordt verwond of gedood. Als aangetoond is dat de kazemat geen vaste verblijfplaats voor deze soort(en) vervult, of geen onderdeel van hun leefgebied is, kunnen de openingen van kazematten die in het verstoringsgebied tijdens de aanlegfase liggen, preventief worden afgedicht. Dit is met name voor belang voorafgaande aan de gevoelige voortplantingsperiode van steenmarter (1 maart-1 augustus).

Om in de omgeving van de heilocatie aanwezige zeehonden de kans te geven het gebied rustig te verlaten, worden heiwerkzaamheden opgestart met een laag vermogen dat vervolgens geleidelijk toeneemt. Daarnaast dienen te allen tijde geluidreducerende maatregelen te worden toegepast.

Om voor migrerende vissen met een instandhoudingsdoel ook tijdens de werkzaamheden migratieroutes beschikbaar te houden, moet vismigratie bij Den Oever en Kornwerderzand tijdens de werkzaamheden mogelijk blijven, via de schutsluis dan wel de spuisluis. Het is niet toegestaan meer dan twee spuigroepen tegelijkertijd buiten gebruik te nemen.

Voorwaarden archeologie

Bij de uitvoering van de werkzaamheden aan eventueel benodigde werkgeulen in de Waddenzee is de toekomstige opdrachtnemer voldoende flexibel bij de locatiekeuze. Daardoor moet het mogelijk zijn archeologische vindplaatsen te mijden. Als dat toch niet kan zal volgens de geldende regels met archeologische vondsten worden omgegaan.

Voorwaarden verkeer en andere gebruiksfuncties

Samengevat zijn de voorwaarden die in het contract met de toekomstige opdrachtnemer zullen worden geborgd:

- de A7 is gedurende de gehele aanlegfase, met uitzondering van weekendafsluitingen, met minimaal één rijstrook per richting beschikbaar;
- gedurende de gehele aanlegfase is veilig fietsverkeer mogelijk;
- gedurende de maximaal vijf jaar van de werkzaamheden kan de A7 circa 10 keer gedurende een weekend afgesloten zijn voor regulier wegverkeer, met uitzondering van (brom)fietsers, openbaar vervoer en hulpdiensten;
- voor de scheepvaart is het uitgesloten dat de twee schutcomplexen tegelijkertijd gestremd zijn.
- de volledige stremming voor de scheepvaart bij de schutsluis Den Oever is beperkt tot maximaal drie maanden in de periode eind september tot 1 april en voor de schutsluis bij Kornwerderzand tot maximaal één maand buiten de maanden juli en augustus;
- de gedeeltelijke stremming voor scheepvaart bij de schutsluis Den Oever is beperkt tot maximaal 24 maanden, met een versmalling tot een doorvaartbreedte van maximaal 11 meter. Bij de schutsluis van Kornwerderzand mag maximaal 34 maanden lang een van beide doorvaarten onder de brug worden afgesloten voor het scheepvaartverkeer;
- de KNRM krijgt een extra aanlegvoorziening met omkleedruimte gedurende de stremming;
- overige gebruiksfuncties aan de Afsluitdijk die tijdens de uitvoer blijven functioneren, blijven bereikbaar.

11.6 Effecten

Tijdens stap 1 zijn verschillende bevindingen gedaan over de aanlegfase. In stap 2 zijn de effecten via optimalisatie en mitigatie en daardoor inperking van de oplossingsruimte verkleind. Voor de integrale oplossingsruimte levert dat het beeld op dat in tabel 11.3 is geschetst.

Tabel 11.3 Beoordeling integrale effecten van aanlegwerkzaamheden ten opzichte van de autonome situatie

aspect	criterium	beoordeling ergst denkbare situatie stap 1 ²	beoordeling oplossingsruimte stap 2
uitvoerbaarheid	uitvoeringsduur	-	0
Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoel	-	0/-
	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoel	--	0/-
Flora- en faunawet (Ffwet)	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	--	-
Ecologische hoofdstructuur (EHS)	verandering wezenlijke kenmerken en waarden	-	-
archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	-	0/-
materiaalgebruik	te verwijderen materiaal	--	--
	aan te brengen materiaal	--	--
verkeer	verbindende functie	-	-
	doorstroming verkeer op A7	-	-
scheepvaart	invloed op de scheepvaart	--	-
recreatie	invloed op de recreatieve kwaliteit	--	-
wonen	kwaliteit van de leefomgeving	-	-

De effecten zijn samengevat als volgt:

- **uitvoeringsduur:** Door de voorwaarden voor het afsluiten van spuigroepen te verruimen, is het mogelijk de planning te halen. Deze maatregel levert geen aanvullende negatieve effecten op;
- **natuur:** De genoemde voorwaarden onder aanleg (paragraaf 11.5) leiden er toe dat effecten van de aanleg op de natuur over vrijwel de gehele lijn afnemen. De mitigerende maatregelen maken de aanlegfase vergunbaar, maar voorkomen de effecten niet volledig. De negatieve effecten die optreden dragen niet bij aan verslechtering voor de soorten en gebieden. Dit is onderbouwd in de Passende beoordeling en Natuurtoets;
- **archeologie:** Bij het zoeken naar ruimte voor tijdelijke geulen in de Waddenzee is voldoende ruimte om de archeologische waarden in de Waddenzee te sparen. Geheel uitsluiten van effecten is echter niet mogelijk. Het archeologische proces is echter geborgd via de Monumentenwet. Via het archeologische proces is onderzoek en behoud van waardevolle resten ex situ gegarandeerd;
- **materiaalgebruik:** Aangezien geen nadere eisen zijn gesteld treedt geen wijziging op in de beoordeling;
- **gebruiksfuncties:** De (zeer) negatieve effecten voor de gebruiksfuncties zijn teruggebracht naar negatief. Met name de extreem lange stremmingen bij de schutsluizen bij Den Oever zijn fors ingeperkt door nadere eisen aan de uitvoering te stellen. Ondanks de maatregelen zal het scheepvaartverkeer en de daaraan gerelateerde recreatie hinder blijven ondervinden (omvaren, breedtebeperkingen), maar de hinder is substantieel minder dan bij het toepassen van traditionele bouwmethoden.

² Meest negatieve beoordeling van alle varianten bij alle onderdelen.

12 Raakvlakken/ cumulatie

12.1 Inleiding

Voor de gebruiksfase zijn in hoofdstuk 5 tot en met 10 de effecten gegeven voor de oplossingsruimte van de vijf onderdelen, de maatregelen voor waterveiligheid bij het dijklichaam, de schut- en spuisluisen en voor waterafvoer (zie afbeelding 12.1). In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de raakvlakken en mogelijke cumulatieve effecten.

12.2 Ontwerp en uitvoering

In hoofdstukken 5-10 zijn verschillende oplossingsruimten besproken voor het dijklichaam en de benodigde maatregelen aan de schut- en spuisluisen bij Den Oever en Kornwerderzand. Vanuit technisch oogpunt zijn er geen belemmeringen om voor elk onderdeel een zelfstandige keuze te maken en de oplossingsruimten met elkaar te combineren.

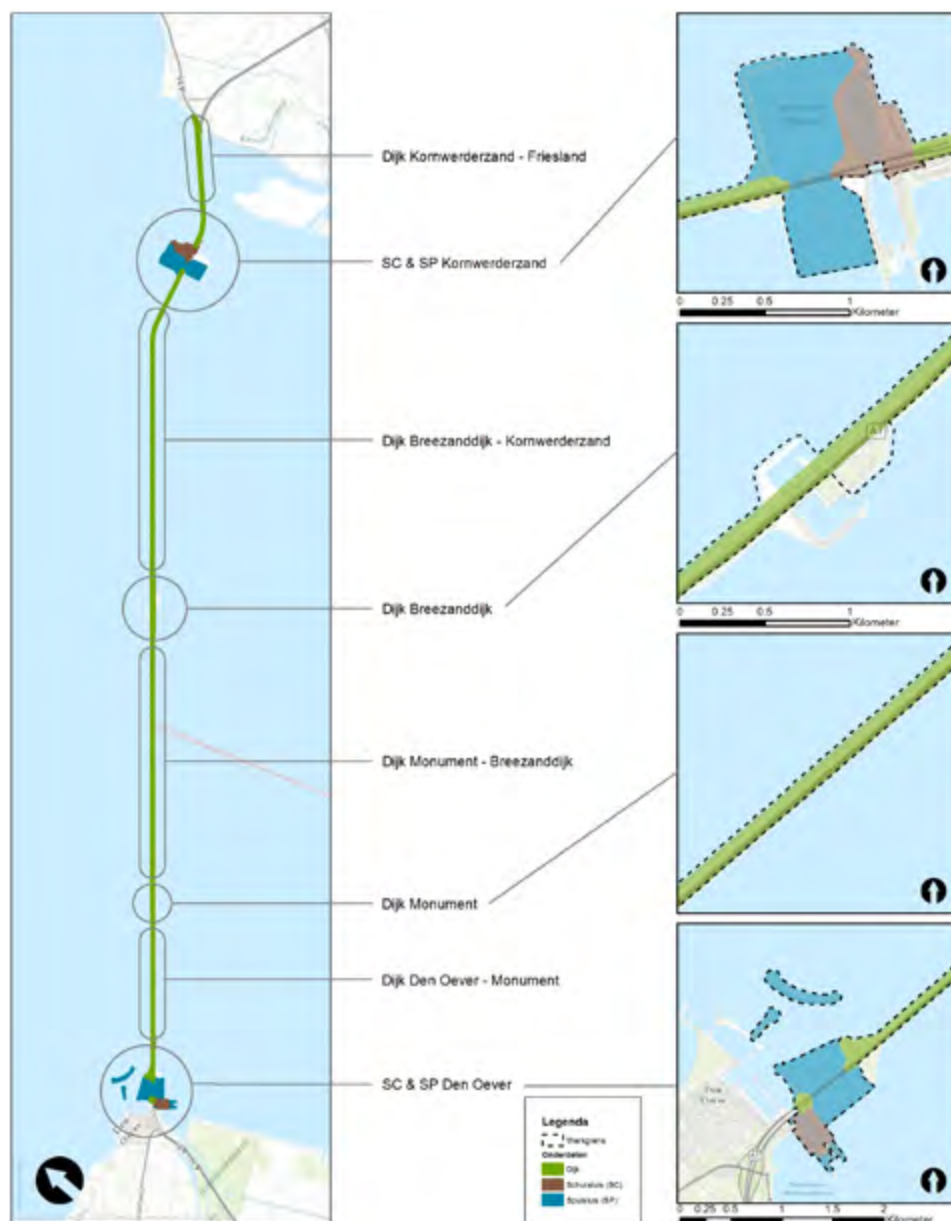
Bij het spuicomplex Den Oever is een aandachtspunt. De oplossing voor de waterveiligheidsopgave en de waterafvoeropgave bij het spuicomplex Den Oever zijn, zowel qua ontwerp als qua uitvoering, met elkaar verweven in het geval de pompen tussen de bestaande heftorens worden aangebracht en gekozen wordt voor een dubbele kering. Een oplossing met een enkele kering of met nieuwe heftorens heeft minder raakvlakken, maar nog altijd heeft een integraal ontwerp (en uitvoering) hier de voorkeur.

Qua uitvoering hangen maatregelen aan de spuicomplexen samen, omdat er beperkt spuicapaciteit mag worden verminderd. Hetzelfde geldt voor de werkzaamheden binnen de schutcomplexen: er moet altijd een doorvaartmogelijkheid zijn. Dit is echter al meegenomen in de uitvoeringsduur die in dit MER is gehanteerd en beoordeeld.

12.3 Effecten natuur, milieu en gebruiksfuncties

In tabel 12.1 zijn de resterende effecten op het gebied van natuur, milieu en gebruiksfuncties in de gebruiksfase aangegeven voor alle onderdelen. In vergelijking met de autonome situatie heeft de aanwezigheid van het versterkte dijklichaam effecten op natuur en landschap en cultuurhistorie. Voor de kunstwerken zijn daarnaast ook effecten op duurzaamheid en enkele gebruiksfuncties te verwachten.

Met name op het gebied van historische geografie en historische bouwkunde zijn negatieve effecten te verwachten bij alle onderdelen. Het gaat hier om het verdwijnen van het historische basalt als dijkbekleding, vermindering van de openheid van schootvelden in de Stellingen van Kornwerderzand en Den Oever en de samenhang tussen Afsluitdijk en de monumentcomplexen. De maatregelen tasten de cultuurhistorische waarden aan, desondanks is de informatiewaarde van het systeem nog steeds hoog. Daarom zijn de cumulatieve effecten niet zeer negatief beoordeeld, maar negatief. Voor archeologie tellen de cumulatieve effecten niet zwaarder dan de effecten per onderdeel.



Afbeelding 12.1. Fysieke oplossingsruimte en werkgrenzen van de vijf onderdelen van het project Afsluitdijk

In hoofdstuk 11 is al ingegaan op de integrale effecten van de aanleg, waarbij er de volgende aandachtspunten zijn voor cumulatieve effecten:

- voor de versterking en de verbetering van de waterafvoer is zeer veel materiaal benodigd, er is sprake van grote aan- en afvoer van materialen. Hier is veel winst op te behalen;
- gedurende lange tijd zal er op meerdere plaatsen aan de Afsluitdijk gewerkt worden en zal er overlast zijn voor fietsers, gemotoriseerd verkeer en (recreatieve) scheepvaart;
- werkzaamheden voor regionale ambities, zoals de vismigratierivier en een eventuele verplaatsing van de loopbrug bij het Monument, voegen zich naar de afsluitingen die benodigd zijn voor de werkzaamheden bij de spuicomplexen;
- er zijn geen aanvullende cumulatieve effecten voor natuur.

Tabel 12.1 Overzicht onderscheidende effecten gebruiksfase (t.o.v. de referentiesituatie)

thema	aspect	criterium	dijk	SC DOV	SC KWZ	SP DOV	SP KWZ	WA DOV
natuur	Natuur- beschermings- wet 1998 (Nbw 98)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	0/-	0	0	0	0	0/-
		verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	0/-	0	0	0	0	0/-
	Flora- en faunawet (Ffwet)	verandering kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	0/-	0	0	0	0	0/-
	Aal- verordening/ -beheerplan	handelen in overeenstemming met de Aalverordening	0	0	0	0	0	0/-
landschap en cultuurhistorie	ruimtelijk- visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0/-	-	0/-	0/-	0
	historische geografie	verandering kwaliteiten historisch-geografische patronen, elementen en ensembles	-	-	-	-	-	-
	historische bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch-bouwkundige elementen	-	0/-	0/-	-	-	-
	archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-
duurzaamheid	energie- verbruik	energieverbruik spuisluizen	0	0	0	0	0	--
gebruiks- functies	verkeer	verbindende functie	0	0	0	0	0	0/-
	recreatie	invloed op de recreatieve kwaliteit	0	-	0	0	0	0

12.4 Ruimtelijke kwaliteit

Alle onderdelen moeten voldoen aan de ruimtelijke visie die opgenomen is in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. Een onderwerp hieruit dat juist integraal aangepakt moet worden is de verrommeling op de Afsluitdijk. Sinds de aanleg in de jaren 1930 heeft een groot aantal kleine en grote toevoegingen het sobere, uniforme en eenvoudige beeld van de Afsluitdijk aangetast. Het gaat om kleine veranderingen met borden, hekjes, de kleurstelling van objecten tot de toevoeging van gebouwtjes en gebouwen, het gebruik van ruimten als depot etc. Dit alles leidt ertoe dat het beeld van de Afsluitdijk als strakke lijn is verrommeld.

Het terugdringen van de verrommeling is onderdeel van de projectbeslissing. De precieze invulling vindt plaats door opname van op te ruimen objecten en elementen in het contract. Ook zullen voor nieuw te bouwen en aan te brengen objecten en bouwwerken uniforme eisen worden gesteld, zodat de eenheid en uniformiteit van het beeld van de Afsluitdijk wordt verbeterd.

Er treedt een verbetering op door maatregelen die de verrommeling op de Afsluitdijk terugdringen. Dit effect heeft een blijvend karakter.

13 Omgaan met onzekerheden

13.1 Inleiding

De projectbeslissing Afsluitdijk bakent de oplossingsruimte af die beschikbaar is voor het treffen van maatregelen op het gebied van waterveiligheid en waterafvoer. De maatregelen moeten ervoor zorgen dat de Afsluitdijk tot halverwege deze eeuw voldoet aan de eisen voor waterveiligheid én dat de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk het mogelijk maakt om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer te handhaven. De projectbeslissing schrijft geen maatregelen voor, maar perkt de 'ruimte' af die een uitvoerende opdrachtnemer beschikbaar krijgt voor het treffen van kosteneffectieve maatregelen.

Bij het afbakenen van de oplossingsruimte en -als vervolg op de projectbeslissing- in de uitvraag aan geïnteresseerde opdrachtnemers gelden naast de projectdoelstelling een aantal 'ontwerputgangspunten' als vast vertrekpunt. De onderbouwing van de projectbeslissing – en daarmee van de benodigde ruimte voor het treffen van maatregelen- gaat uit van de huidige verwachting over de ontwikkeling van het klimaat, neemt de bestaande beleidscontext als uitgangspunt, gebruikt de voor dit soort vraagstukken ontwikkelde rekenmethoden en modellen en gaat uit van de geïnventariseerde kennis over de kenmerken en aanwezige waarden in het gebied rond de Afsluitdijk.

In dit hoofdstuk 'Omgaan met onzekerheden' wordt bekeken of de projectbeslissing gevoelig is voor afwijkingen van doelstelling en van de ontwerputgangspunten die als vast vertrekpunt zijn genomen. Dit hoofdstuk bestaat uit de volgende onderdelen:

- in paragraaf 13.2 is de projectdoelstelling geplaatst in het licht van het adaptief deltamanagement; de manier waarop de projectbeslissing Afsluitdijk inspeelt op toekomstige (on)zekerheden. Deze paragraaf geeft aan hoe de projectbeslissing past in een lange termijn visie voor waterveiligheid en waterafvoer;
- paragraaf 13.3 bevat een gevoeligheidsanalyse voor twee beleidsuitgangspunten die van belang kunnen zijn voor de aard en maatvoering van maatregelen binnen de oplossingsruimte: het beleid voor de normstelling voor waterveiligheid; het beleid voor het peil in het IJsselmeer;
- paragraaf 13.4 gaat in op onzekerheden in gehanteerde rekenmethoden en modellen en klimaatscenario's;

- paragraaf 13.5 gaat in op leemten in kennis en informatie. Het doel van de beschrijving van leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen. De verplichting tot het opnemen van de leemten in kennis in een milieueffectrapportage is vastgelegd in de Wet milieubeheer;
- tot slot gaat paragraaf 13.6 in op monitoring & evaluatie. Vanuit de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het MER tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. Bovendien is de verwachting dat in de wijziging van de EU-richtlijn (2011/92/EU) een plicht om in bepaalde situaties te monitoren wordt opgenomen. Dit met name om de uitvoering en doeltreffendheid van mitigerende en compenserende maatregelen te beoordelen.

13.2 Adaptief deltamanagement

Het Deltaprogramma stelt het begrip adaptief deltamanagement centraal als een nuchtere oplossing voor het omgaan met ontwikkelingen waarvan de richting wel duidelijk is maar de snelheid onzeker. Deze aanpak is van toepassing op de besluitvorming in het project Afsluitdijk over de toekomstige waterveiligheid en de waterafvoer.

Deltaprogramma 2015

In de nieuwe aanpak staat ‘adaptief deltamanagement’ centraal: vooruitkijken naar de opgaven die voor ons liggen, met dat inzicht op tijd (kosten)effectieve maatregelen nemen en flexibel blijven om in te kunnen spelen op nieuwe kansen, ontwikkelingen en omstandigheden.

De planuitwerking is gebaseerd op voorkeursbeslissingen waterveiligheid en waterafvoer die een evenwichtig samenspel vormen van aanpasbaarheid én kosteneffectiviteit. De keuze om maatregelen te treffen die niet in één keer tot 2100, maar tot halverwege deze eeuw voldoen aan de verwachte klimaatverandering, doet recht aan de onzekerheid over de snelheid van de ontwikkeling van het klimaat en de daarmee samenhangende gevolgen voor de waterveiligheid en de waterafvoer. Te hoge investeringen op dit moment worden zo voorkomen. Aanvullende maatregelen liggen klaar voor het geval die nodig zijn. De aanpak met adaptief deltamanagement is toegepast bij de oplossingsruimte in het project Afsluitdijk voor zowel de waterveiligheid als de waterafvoer.

Waterveiligheid

Voor de waterveiligheid moeten nu maatregelen worden getroffen om te voldoen aan de geldende eisen. Naar verwachting worden de omstandigheden in de loop van deze eeuw zwaarder.

Dat maakt de noodzaak van aanvullende maatregelen in de toekomst waarschijnlijk, het precieze tijdstip en de aard van de aanvullende maatregelen kan in de toekomst worden vastgesteld. De Structuurvisie toekomst Afsluitdijk kiest voor het principe van de overslagbestendige dijk die voldoet tot tenminste halverwege deze eeuw. Daarna kunnen aanvullende maatregelen worden genomen, al naar gelang de tegen die tijd geldende inzichten.

Inmiddels is vastgesteld dat de buitenbekleding van de dijk (Wadzijde) niet meer voldoet aan de huidige eisen. Het is niet kosteneffectief om de bekleding aan te passen op de waterstanden en golven die in 2050 worden verwacht en dan nogmaals de bekleding aan te passen rond 2050 voor de omstandigheden die rond 2100 kunnen optreden. De meerkosten van het in één keer op orde brengen van de buitenbekleding tot 2100 zijn namelijk relatief beperkt. Daarom is gekozen voor het in één keer goed aanpakken van de buitenzijde van de dijk met een stabiele en bovendien overslagreducerend profiel en bekleding. Hierdoor blijft de mate van overslag tot tenminste 2050 relatief beperkt, waardoor versterking aan de binnenzijde van de dijk bescheiden kan blijven.

Deze keuze biedt in de toekomst mogelijkheden voor aanvullende binnenwaartse maatregelen. Een overslagbestendige dijk met grotere overslaghoeveelheden bijvoorbeeld, maar ook een traditionele dijkverhoging behoort tot de mogelijkheden, of een stormschild, een zandige oplossing aan de Wadzijde of nog andere maatregelen.

De adaptieve aanpak voor het dijklichaam luidt dus als volgt: voor waterveiligheid wordt de mogelijkheid open gehouden om halverwege deze eeuw aanvullende maatregelen te treffen, echter het buitentalud wordt in één keer bestand gemaakt tegen waterstanden en golven die in 2100 worden verwacht.

Eenzelfde aanpak geldt voor de keersluizen bij Kornwerderzand en Den Oever ter bescherming van de schutsluizen. De bouw van een nieuwe keersluis is nu noodzakelijk, de meerkosten om die op sterkte te brengen voor de omstandigheden in 2100 zijn zeer beperkt. Bewust is gekozen om deze keersluizen een geheel eigen constructie te geven, waar achter eventueel een nieuwe schutsluis of brug kan worden gebouwd (die rond 2050 aan het einde van hun levensduur zijn). De keersluis bij Kornwerderzand houdt daarbij rekening met een mogelijke grotere breedte en diepgang van een toekomstige scheepvaartsluis.

Waterafvoer

Voor de afvoer van het water vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee staat vast dat er telkens minder ruimte is om water onder vrij verval af te voeren. De periode dat het water in de Waddenzee laag genoeg staat om onder vrij verval te kunnen spuien neemt af als gevolg van de zeespiegelstijging. Een bijkomende beperking is de afname van het verval (verschil in waterstand tussen IJsselmeer en Waddenzee), waardoor ook nog eens minder water per tijdseenheid kan worden gespuid. De conclusie is dat het -onder verder gelijkblijvende omstandigheden- onvermijdelijk is dat voor de waterafvoer van het IJsselmeer naar de Waddenzee in de toekomst pompen nodig zijn.

De voorkeursbeslissing over waterafvoer zet daarin de eerste stap, door gefaseerd pompen in te bouwen in het spuicomplex van Den Oever. Spuien blijft zo lang als mogelijk de voornaamste manier water af te voeren, pompen worden ingezet als spuien onvoldoende soelaas biedt.

Bewust worden relatief kleine stappen gezet bij de inzet van pompen. De eerste stap is gebaseerd op de berekende behoefte aan uitbreiding van de afvoercapaciteit en voldoet tot circa 2030. Dan vindt uitbreiding plaats waarmee tot 2050 voldoende pompcapaciteit beschikbaar is in aanvulling op de aanwezige spui-capaciteit. Rond 2050 zijn de huidige sluizen aan het einde van hun levensduur en kunnen nieuwe keuzen worden gemaakt. Het aanbrengen van pompen in een bestaand spuicomplex is kosteneffectiever dan een nieuw complex te bouwen, met een levensduur die verder strekt dan 2050.

Projectbeslissing Afsluitdijk

De projectbeslissing Afsluitdijk is een voorbeeld van adaptief deltamanagement: kosteneffectieve maatregelen en aanpasbaarheid in de toekomst. De beslissing om het traject tot 2100 voor zowel de maatregelen voor de waterveiligheid als voor de waterafvoer op te knippen in overzichtelijke trajecten, biedt mogelijkheden om tussentijds nieuwe keuzen te maken. Bij de investeringen wordt rekening gehouden met de technische levensduur, die voor civieltechnische kunstwerken circa 100 jaar bedraagt. De spui- en schutsluizen worden opgeknapt, zodat de technische levensduur wordt verlengd. Nieuwe elementen (keersluizen) worden constructief los van bestaande sluizen en bruggen gebouwd, zodat zij ook hun volledige technische levensduur kunnen functioneren. Het buitentalud van het dijklichaam wordt wat betreft stabiliteit zonder veel meerkosten gedimensioneerd op 2100. De inbouw van pompen is een gefaseerde maatregel, waarbij het tempo van inbouw wordt afgestemd op de feitelijke ontwikkeling van het klimaat.

13.3 Beleidsontwikkelingen

De voorkeursbeslissing voor waterveiligheid en waterafvoer en de projectbeslissing zijn gebaseerd op het op dat moment van kracht zijnde beleid en de wet- en regelgeving. Het waterbeleid maakt grote veranderingen mee, niet in de laatste plaats op het gebied van waterveiligheid. De vraag kan worden gesteld hoe de projectbeslissing zich verhoudt tot de relevante ontwikkelingen in beleid. Daarbij wordt ingegaan op:

- beleidsontwikkelingen (deltabeslissing) ten aanzien van wettelijke normen voor waterveiligheid. Voor waterveiligheid gaat het project Afsluitdijk uit van de vigerende eisen, een veiligheidsniveau van 1:10.000 per jaar (zie paragraaf 3.2.3);
- beleidsontwikkeling (deltabeslissing) ten aanzien van het toekomstig IJsselmeerpeil. Voor het peil in het IJsselmeer wordt uitgegaan van handhaving van de huidige peildynamiek (zie paragraaf 3.3.4).

Voor het toekomstige peil in het IJsselmeer en de normstelling voor waterveiligheid zijn in de Deltaprogramma 2015 en de daarop volgende aanpassing van het Nationaal Waterplan uitspraken opgenomen voor de voorzienbare toekomst.

Robuustheid bij beleidsontwikkelingen in de normstelling voor veiligheid

Uitgangspunt voor de versterking van de Afsluitdijk zijn de wettelijke normen (Waterwet) op het moment van voorbereiding en besluitvorming en de daarbij behorende vastgestelde rekenmethodieken en uitgangspunten. In het Nationaal Waterplan (2009) is aangekondigd dat er nieuwe normen zullen worden ingevoerd gebaseerd op overstromingskansen in plaats van overschrijdingskansen. In het Deltaprogramma 2015 (september 2014) is beschreven hoe de nieuwe benadering eruit zal zien. Deze deltabeslissing is sinds eind 2014 verankerd in een partiële herziening van het Nationaal Waterplan. Het streven is dat het nieuwe waterveiligheidsbeleid en de nieuwe normering in 2017 in de wet verankerd zijn. Dat jaar gaat de volgende landelijke toetsing van de waterkeringen van start die leidt tot een rapportage van het kabinet aan de Tweede Kamer in 2023.

Voor lopende projecten die met de planvorming al ver gevorderd zijn, zoals project Afsluitdijk, is het nog niet mogelijk om uit te gaan van de toekomstige normen. Deze zijn nog niet definitief vastgesteld en wettelijk verankerd, maar belangrijker nog is dat de nieuwe rekenmethodieken nog niet beschikbaar zijn. De huidige wettelijke norm blijft dus uitgangspunt voor de versterking van de Afsluitdijk. Deze gevoeligheidsanalyse verkent of daarmee mogelijk een overinvestering wordt gedaan dan wel dat tot werkzaamheden wordt besloten waarmee de Afsluitdijk niet aan de nieuwe normen voldoet. Dat zou er toe kunnen leiden dat de dijk spoedig nogmaals op de schop moet.

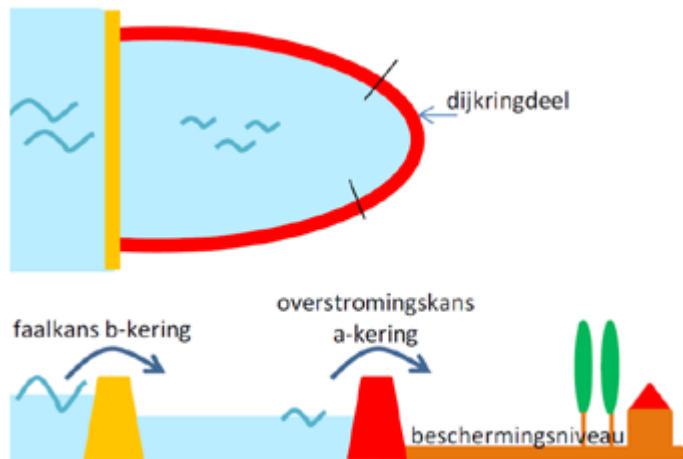
Type norm verandert

De huidige normen zijn gebaseerd op een overschrijdingskansenbenadering waarbij gekeken wordt naar maatgevende omstandigheden (waterstand, golven) waarbij een waterkering zijn functie nog moet blijven vervullen. De kans van optreden van die omstandigheden is als norm voor waterveiligheid per waterkering wettelijk vastgelegd. Voor de Afsluitdijk is dat een kans van 1:10.000 per jaar.

De nieuwe normen hebben een geheel andere benadering, ze zijn niet met de huidige wettelijke normen te vergelijken. Bij de nieuwe risicobenadering krijgen de eisen aan de waterkeringen een directe relatie met de mogelijke gevolgen van overstromingen. Voor ieder individu achter dijken of duinen gaat een beschermingsniveau van 10-5 gelden. Dat betekent dat de kans op overlijden als gevolg van een overstroming niet groter is als 1:100.000 per jaar. Waar de gevolgen zeer groot zijn wordt het beschermingsniveau nog hoger. De huidige normen gelden steeds voor een hele dijkkring, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt naar waterkeringen afzonderlijk. Bij de nieuwe benadering wordt per dijktraject een overstromingskans bepaald die is afgeleid van het gewenste beschermingsniveau voor het te beschermen gebied.

De Afsluitdijk beschermt niet direct achterliggend land en maakt dus geen deel uit van een dijkkring. Het is een zogenaamde voorliggende waterkering (ook wel b-kering genoemd). Voorliggende waterkeringen zijn aangelegd om de dynamiek van het buitenwater af te toppen en zo de belasting op de achterliggende waterkeringen (a-kering) te verminderen. De voorliggende waterkering zorgt samen met de achterliggende

keringen voor de bescherming van het achterland. Het gaat om keersluizen (zoals de sluis van IJmuiden), hoogwaterkeringen (zoals de Maeslantkering en de Oosterscheldekering) en afsluitdammen (zoals de Afsluitdijk en de Houtribdijk), in totaal 27 in Nederland.



Afbeelding 13.1 Functie van b-keringen in bescherming tegen overstromingen (Deltaprogramma, 2013b)

Ook voor de onderbouwing van de eisen aan voorliggende keringen wordt bij de toekomstige normen uitgegaan van de risicobenadering. Bij de huidige regelgeving moet een voorliggende kering voldoen aan de strengste norm van de achterliggende keringen. Als eerste benadering kan deze zelfde regel ook bij de nieuwe normen worden gehanteerd, maar deze regel zal wel worden aangepast aan de overstromingsrisicobenadering. Hoe precies, dat is nog niet bekend.

De eisen aan voorliggende keringen worden gesteld in termen van toelaatbare overstromingskansen. Het niet of onvoldoende functioneren van voorliggende keringen leidt immers niet direct tot risico op overstroming. Het gevolg van falen van een voorliggende kering is wel dat de belasting van de achterliggende keringen hoger wordt.

De lengte van voorliggende keringen is doorgaans – en ook bij de Afsluitdijk – vele malen korter dan de gezamenlijke lengte van alle achterliggende keringen. Het zal daarom veelal het meest doelmatig zijn om de voorliggende kering zodanig te versterken dat deze slechts een verwaarloosbare bijdrage levert aan de belasting op de achterliggende waterkeringen.

De faalkanseisen voor een voorliggende kering kunnen worden afgeleid uit een analyse van het gehele systeem – een zogenaamde achterlandstudie – in combinatie met een kosten-batenanalyse.

Hoogte van de norm

Voor de Afsluitdijk is nog geen faalkanseis vastgesteld. Deze eis is voor de Afsluitdijk nog in onderzoek, maar meest waarschijnlijk is 1/10.000 per jaar (zoals gezegd is dit getal niet direct vergelijkbaar met de huidige veiligheidseis). Dit is mede gebaseerd op een door het Centraal Planbureau (CPB) uitgevoerde studie waarin de economisch meest optimale kans voor de Afsluitdijk is bepaald. Daarbij is naar twee beleidsscenario's gekeken.

Voor de variant 'pompen', waarbij het IJsselmeerpeil gelijk wordt gehouden, wordt een economisch optimale kans van 1:9.400 per jaar gevonden. Voor de variant 'meestijgen/spuien' is dit een kans van 1:2.500 per jaar. Dat de kans bij pompen lager is dan bij spuien is logisch. Bij meestijgen van het IJsselmeerpeil met de zee moeten ook alle omliggende dijken rond het IJsselmeer worden verhoogd en dan zal het overstromen van de Afsluitdijk zelf minder risico opleveren. Bij pompen blijft het IJsselmeerpeil lager en veroorzaakt het overstromen van de Afsluitdijk ernstiger consequenties. Daarom wordt hier een lagere toetskans gevonden. Het CPB concludeert dat versterken van de Afsluitdijk met eis 1/10.000 per jaar kosteneffectief is. Het is goedkoper om de voordeur goed dicht te houden dan alle achterliggende waterkeringen te versterken.

Toetsing met voorlopige rekenregels

Er is in de planuitwerking een gevoeligheidsanalyse van de oplossingsruimte uitgevoerd met behulp van drie verschillende varianten voor ondermeer een faalkans van 1/10.000 per jaar. Deze toetsing is uitgevoerd op basis van het Ontwerpinstrumentarium 2014 (OI2014), de methoden en rekenregels die zijn vastgesteld om voorlopige berekeningen te maken ten behoeve van de nieuwe overstromingskansbenadering. De kunstwerken zijn niet meegenomen in de analyse omdat zij naar verwachting een kleine faalkans hebben.

De berekeningen laten zien dat de onderzochte varianten binnen de oplossingsruimte wat betreft de stabiliteit van de dijk ook bij deze norm voldoen. Voor golfoverslag is gevonden dat (uitgaande van het referentieontwerp) de oplossingsruimte niet voldoet. Dit betekent dat er meer overslag zal optreden bij gelijkblijvend ontwerp of de oplossingsruimte zou moeten worden aangepast om de mate van overslag te beperken. Dit is vooral toe te rekenen aan de zwaardere hydraulische belasting ten gevolge van de 'strengere' herhalingsfrequentie en de grotere robuustheidstoets die worden toegepast in het OI2014. Bij een lichtere norm van 1/3000 per jaar blijkt dat de conclusies ten aanzien van zowel stabiliteit als golfoverslag niet wezenlijk wijzigen.

Zowel de norm als de rekenregels staan nog niet vast. Het is echter wel zeker dat de aanpak van het buitentalud ook bij de overstromingskansbenadering een passende maatregel is. Indien zou blijken dat bij de nieuwe norm en toekomstige rekenregels de hoeveelheid golfoverslag rond 2050 groter wordt ingeschat dan bij de huidige normen dan zijn mogelijk eerder aanvullende maatregelen aan de binnenzijde noodzakelijk.

Het toepassen van de voorlopige rekenregels voor de overstromingskansbenadering leidt niet tot het goedkeuren van de huidige dijk. Aanpakken van de Afsluitdijk blijft ook met de nieuwe normen een kosteneffectieve keuze.

Robuustheid bij beleidsontwikkelingen toekomstig peil van het IJsselmeer

Voor de waterafvoer is het toekomstige peil van het IJsselmeer van belang. De huidige stijging van de zeespiegel maakt het moeilijker om onder vrij verval te spuien. In grote lijnen zijn dan twee scenario's denkbaar. Ten eerste verhogen van het peil in het IJsselmeer, zodat er meer ruimte ontstaat om onder vrij verval te spuien. Deze wijziging van het peil heeft echter gevolgen voor het IJsselmeer, waaronder de noodzaak de dijken rond het IJsselmeer te versterken. Dat brengt kosten met zich mee en grote ruimtelijke consequenties. Ook zijn er gevolgen voor natuur in het IJsselmeer. Het andere scenario is de uitbreiding van de afvoercapaciteit door middel van pompen. In het kader van de Deltabeslissing IJsselmeergebied is een keuze uit deze beide uitzichten op de toekomst gemaakt.

De Deltabeslissing IJsselmeergebied gaat uit van handhaven van de huidige peildynamiek tot in ieder geval 2050. Dit MER toont aan dat deze doelstelling haalbaar is met het aanbrengen van pompen in het spuicomplex bij de Den Oever. De waterafvoer vindt plaats volgens het motto 'spuien als het kan, pompen als het moet', waarbij voorrang wordt gegeven aan de waterafvoer onder vrij verval.

Na 2050 stijgt, volgens de Deltabeslissing, het peil hooguit beperkt mee met de zeespiegel, als dit kosteneffectief blijkt te zijn. Op dit moment ontbreekt de kennis om te kunnen bepalen of een beperkte peilstijging na 2050 gunstiger is dan het investeren in extra waterafvoer met pompen. Daarom wordt de mogelijkheid van beperkte peilstijging na 2050 open gehouden, maar alleen als blijkt als die kosteneffectief is en past binnen de gewenste ontwikkeling van het gebied. Het openhouden van deze optie tot een beperkte peilstijging geeft enerzijds de duidelijkheid dat er geen grote peilstijgingen zullen komen terwijl anderzijds enige flexibiliteit voor het toekomstige beheer blijft bestaan.

Voor de onderbouwing van deze keuze wordt hier verwezen naar de Deltabeslissing IJsselmeergebied en het daarbij behorende Synthesedocument (Deltaprogramma, 2014).

De projectbeslissing Afsluitdijk voor de inbouw van pompen past bij de Deltabeslissing over de handhaving van de huidige peildynamiek tot 2050 en de marge die wordt gehanteerd voor het toekomstige peil van het IJsselmeer daarna.

13.4 Onzekerheden

De voorkeursbeslissing voor waterveiligheid en waterafvoer is gebaseerd op een aantal uitgangspunten en verwachtingen over de toekomst. De onderbouwde oplossingsruimte is hier op gebaseerd. Bij het onderbouwen van de oplossingsruimte zijn tal van rekenvoorschriften en modellen gehanteerd. Deze kennen per definitie een onzekerheid en voorschriften en modellen worden met enige regelmaat herzien. Aangezien er altijd onzekerheid bestaat of de gehanteerde uitgangspunten juist zijn en werkelijkheid zullen worden, kan de vraag worden opgeworpen hoe gevoelig de oplossingsruimte is voor afwijkingen in de ontwerpuitgangspunten.

Daarbij zijn twee punten nader bekeken:

- rekenvoorschriften en modellen. De oplossingsruimte is onderbouwd met actuele rekenmodellen, vigerende standaarden en vastgestelde voorschriften;
- klimaat. Het project Afsluitdijk gaat uit van de klimaatscenario's van het KNMI uit 2006 (zie hiervoor paragrafen 3.2.3 en 3.3.4).

Deze gevoeligheidsanalyse laat zien dat de oplossingsruimte robuust is voor veranderingen in de ontwerpuitgangspunten. De oplossingsruimte past bij de verwachte klimaatverandering (wijziging KNMI-klimaatscenario's), bij de recente beleidsmatige inzichten over waterveiligheid en de peilontwikkeling in het IJsselmeer

Rekenvoorschriften en modellen

De berekeningen voor de waterveiligheid en waterafvoer zijn gebaseerd op rekenregels en modellen die het rijk hanteert om waterbouwkundige maatregelen mee te onderbouwen. Het gaat bijvoorbeeld om de 'Handreiking ontwerpen met overstromingskansen' (Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, 2013), die uitgaat van de eisen bij de nieuwe normering (overstromingsrisicobenadering). Deze zijn echter nog niet geldig voor de Afsluitdijk. Om die reden heeft Deltares een specifieke berekening voor de omstandigheden van de Afsluitdijk uitgevoerd. In de rekenregels en modellen worden verder met enige regelmaat nieuwe parameters ingesteld of andere aanpassingen doorgevoerd. Dit betreft onder meer de ruwheidscoëfficiënt voor de berekeningen van gezette steenbekleding. Op basis van lopende proeven in de Deltagoot is het waarschijnlijk dat de ruwheid van een groot aantal gezette bekledingen minder groot is dan tot nu toe in de modellen werd gehanteerd. Een dergelijke aanpassing van de rekenregels werkt direct door in de dimensionering van de maatregelen. Het valt echter niet op voorhand te zeggen welke kant de aanpassingen op sturen: verdergaande versterking of juist een minder zware uitvoering.

Standaard worden marges gehanteerd om onzekerheden van berekeningen en modeluitkomsten op te vangen. Bij ontwerpen worden robuustheidsmarges gehanteerd waarmee voldoende zekerheid bestaat dat de ontwerpen voldoen aan de eisen en randvoorwaarden.

Robuustheid bij andere klimaatontwikkelingen

De planuitwerking voor de Afsluitdijk is gebaseerd op de klimaatscenario's van het KNMI uit 2006, ten tijde van de publicatie van het Startdocument planuitwerking Afsluitdijk de meest actuele klimaatscenario's. In 2014 heeft het KNMI nieuwe klimaatscenario's gepubliceerd. Belangrijkste verschil met de voorgaande voor de Afsluitdijk is dat uitgegaan wordt van een 5 cm hogere bovengrens voor de zeespiegel in 2050.

De aanpassing van de klimaatscenario's van het KNMI van mei 2014 zijn niet als nieuw uitgangspunt genomen voor berekeningen. De onzekerheid omtrent de werkelijke snelheid van de klimaatverandering is inherent aan het project en maakt, zoals in paragraaf 13.2 uiteen is gezet, onderdeel uit van de adaptieve aanpak van de waterveiligheid. De grote onzekerheden over de snelheid van de klimaatverandering en de wens om financieel verantwoord te investeren heeft geleid tot een flexibele en realistische benadering voor de versterking van waterkeringen. Dit betekent dat nu voor het dijklichaam en de kunstwerken Afsluitdijk wordt voorzien in een oplossing tot tenminste 2050. Dit geeft ruimte om in de periode voor 2050 opnieuw te kijken naar de klimaatontwikkelingen en waar nodig bij te stellen. Scenario W+ gaat uit van de hoogste gehanteerde zeespiegelstijging. Wanneer de dijk direct op orde gemaakt zou worden tot 2100 zou sprake

kunnen zijn van overdimensionering: de maatregelen aan de dijk blijken te fors in relatie tot de daadwerkelijke ontwikkelingen en men had kunnen volstaan met lagere aanlegkosten. Door de maatregelen tot halverwege deze eeuw te ontwerpen is overdimensionering niet waarschijnlijk.

Voor waterveiligheid is voor de onderbouwing van de oplossingsruimte tot tenminste 2050 een robuustheidstoeslag op de waterstanden toegepast van 0,1 m om onzekerheden in de afleiding en zeespiegelrijzing mee te nemen. Het nieuwe klimaatscenario valt binnen deze robuustheidstoeslag. Het is op grond van de klimaatscenario's dus niet aannemelijk dat het dijklichaam en de kunstwerken na versterking eerder dan 2050 niet zullen voldoen. Om die reden is het niet nodig om de nieuwste verwachtingscijfers tot uitdrukking te brengen in een andere oplossingsruimte.

Uitgangspunt voor de planuitwerking voor waterafvoer is de bovengrens van klimaatscenario G. Daarbij moet de oplossingsruimte voor de benodigde pompcapaciteit voldoen tot omstreeks 2030 (eerste fase). Niet in alle spuiokers worden pompen geplaatst, in principe zullen er voldoende kokers over zijn om op een later tijdstip pompen te plaatsen om te voldoen aan de wateropgave in 2050 volgens de bovengrens van klimaatscenario G (Witteveen+Bos, 2014a).

Het nieuwe klimaatscenario gaat uit van een hogere bovengrens voor de zeespiegel, maar de IJsselafvoer is nog niet bekend. Als de werkelijke klimaatsveranderingen (zeespiegelstijging en toename van IJsselafvoer) langzamer gaan dan de bovengrens van klimaatscenario G, dan bieden de uithijsbare pompen de flexibiliteit om meer te spuien en minder te pompen dan nu is voorzien. Dit betekent dat de geplaatste capaciteit uit de eerste fase dan toereikend is voor een langere periode dan de periode tot omstreeks 2030. Dit heeft tot gevolg dat de tweede fase van het inbouwen (en de bijbehorende investering) uitgesteld zou kunnen worden.

Als de werkelijke klimaatsveranderingen sneller gaan dan de bovengrens van klimaatscenario G, dan is de geplaatste capaciteit uit de eerste fase misschien niet toereikend tot omstreeks 2030. Dit heeft tot gevolg dat de tweede fase van het inbouwen (en de bijbehorende investering) eerder uitgevoerd dient te worden.

13.5 Leemten in kennis

Tijdens de planuitwerking is een aantal leemten naar boven gekomen in de kennis over de gevolgen van de mogelijke maatregelen binnen de oplossingsruimte. Om deze leemten op te vullen is aanvullend onderzoek uitgevoerd. Een deel van het onderzoek is inventariserend van aard en gericht op aanwezige waarden en kenmerken. Andere onderzoeken betreffen berekeningen en modelmatige benaderingen. Om de effecten te kunnen bepalen is onderzoek uitgevoerd naar:

- kennisleemten over aanwezige waarden en kenmerken:
 - bouwhistorisch onderzoek;
 - archeologisch onderzoek (wrakken en oorlogssporen);
 - inventarisaties natuur;
 - onderzoek naar de ligging van de oorspronkelijke buitenteenlijn van de Afsluitdijk;
- kennisleemten over mogelijke effecten:
 - morfologie in de Waddenzee als gevolg van pompen;
 - peileffecten in het IJsselmeer door het tijdelijk buiten gebruik stellen van spuicomplexen;
 - effecten van pompen op vissterfte.

Met dit onderzoek zijn de lacunes opgevuld en zijn verder geen leemten in kennis geconstateerd die het besluitvormingsproces verhinderen. Wel zijn er aandachtspunten voor het thema archeologie.

Archeologie

In vrijwel de hele Waddenzee is sprake van een hoge trefkans voor scheepvaartgerelateerde vondsten vanaf de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd (RCE, pilot waardenkaarten voor de westelijke Waddenzee). Van sommige van de wrakken is de locatie bekend, andere liggen nog in de bodem begraven. Door de verplaatsing van de geulen en platen als gevolg van het inzetten van pompen kunnen deze resten

dieper worden begraven, maar juist ook aan de oppervlakte komen waardoor ze relatief snel kunnen worden aangetast door erosie en paalworm. Uit het onderzoek naar waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2015d) blijkt er een geringe toename van erosie in Doove Balg (nabij Kornwerderzand) op te treden. Ook wordt initieel een lokale toename van de erosie van de geulen in Malzwin en Visjagersgaatje verwacht. Het morfologische onderzoek geeft echter aan dat de natuurlijke variatie groter is dan het effect van het inbouwen van pompen. Er worden daarom geen belangrijke aanvullende effecten op archeologie verwacht. Deze leemte in kennis heeft geen invloed op de keuze tussen eventuele pompvarianten.

Voor de mogelijke geulen die voor de aanlegfase worden aangelegd, geldt dat nu niet duidelijk is waar precies deze worden aangelegd. Het is noodzakelijk dat voordat de geulen gegraven worden, deze afdoende zijn onderzocht vanuit het thema archeologie. De leemte in kennis heeft geen invloed op het vaststellen van de oplossingsruimte.

Op de Afsluitdijk zijn verschillende locaties waar archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog worden verwacht (Kok en Wijnen, 2013). Op één locatie langs de Afsluitdijk is een hoge verwachtingswaarde toegekend aan de resten van een mogelijk scheepswrak (Periplus, 2014). Langs de Afsluitdijk zijn verder mogelijk scheeps- en vliegtuigwrakken in de ondergrond aanwezig. Onbekend is wat de kwaliteit en waarde van deze resten is. Indien de resten verstoord worden, dan moet aanvullend archeologisch onderzoek plaatsvinden volgens de cyclus voor de Archeologische Monumenten Zorg (AMZ). Uiteindelijk dient de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord, in voldoende mate te zijn vastgesteld. Het archeologische proces zal worden geborgd in het rijksinpassingsplan.

13.6 Monitoring & evaluatie

Monitoring van de effecten uit het MER kan van belang zijn voor de thema's waar de effectvoorspelling onzeker is. Dit geldt bijvoorbeeld voor archeologie. Omdat de effecten op natuur klein zijn (zie Passende beoordeling en Natuurtoets) worden er geen monitoringsverplichtingen verwacht vanuit de te verlenen vergunningen. Daarnaast kunnen er vanuit techniek, onderhoud, kennisverwerving of wensen van de omgeving aanleidingen zijn om bepaalde thema's te monitoren. Daarom is hieronder ingegaan op visveiligheid, hinder scheepvaart en erosie.

Archeologie

Als gevolg van het inbouwen van pompen bij den Oever kan erosie van de geulen optreden. Dat kan leiden tot effecten op archeologische waarden. Uit het onderzoek naar de effecten op waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2015d) blijkt dat de effecten van pompen klein zijn ten opzichte van natuurlijke processen zoals geulmigratie. Er worden daarom geen belangrijke effecten op archeologie verwacht en monitoring zal eventuele effecten niet aan kunnen tonen. Monitoren van effecten op archeologische waarden wordt daarom niet voorzien. Wel kan eventueel gebruik worden gemaakt van bestaande meet- en monitoringsprogramma's (bodemmetingen) van RWS.

Visveiligheid

Uitgangspunt bij het inbouwen van pompen is om te kiezen voor best beschikbare technieken op het gebied van visveiligheid. Afhankelijk van de wijze waarop eisen aan visveiligheid gesteld zullen worden kan gemonitord worden hoeveel vissen levend door de pompen komen. Dit is niet wettelijk verplicht, maar op basis van de Aalverordening, voor kennisontwikkeling en voor draagvlak bij de omgeving, kan het wel relevant zijn.

Hinder scheepvaart

Op basis van het onderzoek van waterkwaliteit en morfologie wordt een toename van sedimentatie verwacht in het zuidelijke deel van de geul Visjagersgaatje (nabij Den Oever). Ook zal naar verwachting een toename van sedimentatie in havens Kornwerderzand optreden. Afname van sedimentatie vindt plaats in de havens van Den Oever. In de havens van Harlingen en Den Helder treedt geen toename van sedimentatie op. Er wordt al regulier gemonitord om benodigd onderhoudsbaggerwerk te bepalen. Aanvullende monitoring is hiervoor niet nodig.

Erosie als gevolg van bouwwerkzaamheden

Tijdens de bouwwerkzaamheden aan de schutsluiscomplexen en spuiccomplexen zou sedimentatie of erosie kunnen optreden als gevolg van gewijzigde stroomsnelheden. Voorkomen moet worden dat de stabiliteit van de primaire waterkering (dijk en spuimiddelen) in gevaar komt. Als contracteis is opgenomen dat de stabiliteit van de primaire waterkering gewaarborgd blijft. Tijdens de bouw moet de realisatieopdrachtnemer kunnen aantonen dat de waterveiligheid gegarandeerd is en daar zo nodig metingen voor uitvoeren.

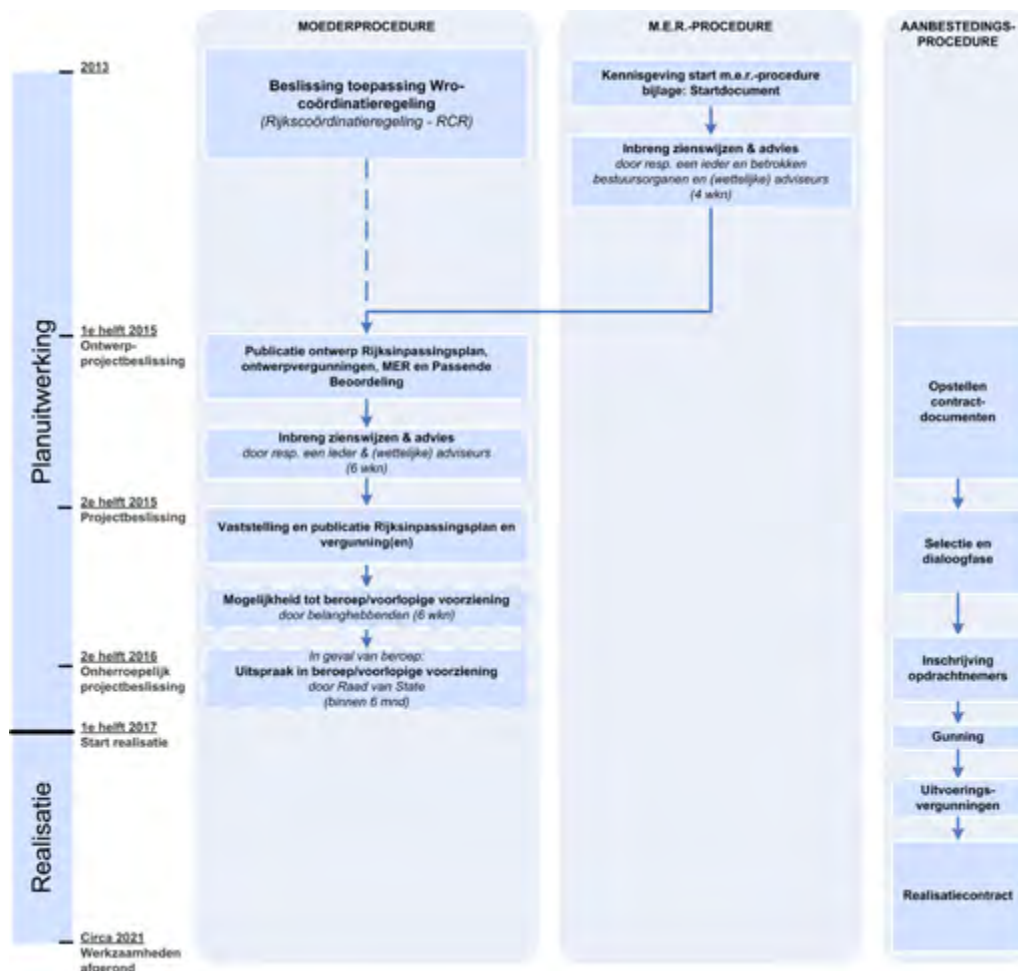
14 Volgende stappen

14.1 Inleiding

De oplossingsruimte wordt vastgelegd in een rijksinpassingsplan en daarnaast in enkele vergunningen. Hiervoor worden procedures doorlopen. De milieueffectrapportage, waar dit rapport deel van uitmaakt, en de Passende Beoordeling behoren tot de procedures. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het totaal aan procedurestappen en een toelichting daarbij.

14.2 Overzicht procedurestappen

Afbeelding 14.1 geeft een overzicht van de te doorlopen procedures.



Afbeelding 14.1 Procedureschema planuitwerking en realisatie Afsluitdijk

14.2.1 Rijksinpassingsplan en vergunningen

De projectbeslissing Afsluitdijk wordt genomen in de vorm van een rijksinpassingsplan op grond van de Wet ruimtelijke ordening. Een rijksinpassingsplan is een ruimtelijk plan: het schept de ruimtelijke voorwaarden om bepaalde maatregelen te kunnen nemen. Een onderdeel van een rijksinpassingsplan is een kaart (de 'verbeelding') die aangeeft welke bestemmingen en functies op de verschillende plekken in het plangebied van dit rijksinpassingsplan mogelijk zijn. Op die manier reserveert een rijksinpassingsplan de ruimte die nodig is om maatregelen ten uitvoer te brengen. Verder bevat een rijksinpassingsplan gewoonlijk een aantal voorschriften (de 'regels') voor eventuele bebouwing en het gebruik van de gronden in het plangebied van dit rijksinpassingsplan.

Naast het rijksinpassingsplan zijn vergunningen vereist: een omgevingsvergunning, een vergunning ingevolge de Natuurbeschermingswet 1998 en een ontheffing op grond van de Flora- en faunawet. De omgevingsvergunning wordt na de planuitwerking aangevraagd.

De overheid heeft tot taak om te zorgen voor een samenhangend en transparant besluitproces, ook bij een groot en complex project als de Afsluitdijk. De benodigde besluiten moeten goed op elkaar aansluiten en de procedures moeten doelgericht en duidelijk zijn. De in artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening

opgenomen Rijkscoördinatierегeling geeft handvatten om hierin te voorzien. Toepassing van de Rijkscoördinatierегeling heeft tot gevolg dat alle voor het project benodigde besluiten dezelfde procedure doorlopen onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. De minister van Infrastructuur en Milieu is het bevoegd gezag voor de vaststelling van het rijksinpassingsplan én de omgevingsvergunningen. Hiermee ontstaat een toegankelijk en begrijpelijk besluitvormingproces voor de betrokken burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en andere overheden. Het besluit voor het uitvoeren van de Rijkscoördinatierегeling is op 16 juli 2013 gepubliceerd in de Staatscourant.

Ook de vergunningen die nodig zijn om de uitvoering van het rijksinpassingsplan mogelijk te maken, worden, in de realisatiefase, gecoördineerd voorbereid en bekendgemaakt. Het gaat dan om de omgevingsvergunning voor onder andere monumenten en bijvoorbeeld vergunningen in het kader van de Ontgrondingenwet en de Wet bodembescherming. De vergunningaanvragen worden verzorgd door de opdrachtnemer en gecoördineerd door minister van Infrastructuur en Milieu. Voor deze aanpak is gekozen omdat dan pas duidelijk is hoe het werk gerealiseerd gaat worden binnen de aanpak en de grenzen van de oplossingsruimte. In het MER en het ontwerp-rijksinpassingsplan is getoetst of de vergunningen in beginsel kunnen worden verkregen en is ook aangegeven welke grenzen daarbij in acht moeten worden genomen. Hierin wordt het advies van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed meegenomen.

14.2.2 Milieueffectrapportage

Zoals afbeelding 14.1 weergeeft wordt er gedurende de planuitwerking een procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen en wordt er een zogenoemde Passende Beoordeling uitgevoerd.

De afkortingen 'm.e.r.' en 'MER'

Bij milieueffectrapportages zijn twee afkortingen van belang. De afkorting 'MER' staat voor 'milieueffectrapport'. Dit is het openbare document waarin de onderzoeksresultaten van de milieueffectrapportage gebundeld worden. De afkorting 'm.e.r.' staat voor 'milieueffectrapportage' en verwijst naar de procedure; naar alles wat zoal moet gebeuren om te bereiken dat er voorafgaand aan de besluitvorming goede informatie over milieueffecten beschikbaar is. Het maken van een MER is dus een onderdeel van de m.e.r., maar de m.e.r. bevat daarnaast nog andere elementen en procedurestappen. Verder wordt de afkorting 'm.e.r.' gebruikt in samenstellingen zoals 'm.e.r.-plicht' en 'm.e.r.-regeling'.

Het uitvoeren van een milieueffectrapportage is wettelijk verplicht bij de voorbereiding van besluitvorming over grote projecten. In een milieueffectrapportage wordt in kaart gebracht welke gevolgen een project heeft op het gebied van bijvoorbeeld natuur, bodem, water en landschap. De resultaten van dit onderzoek worden gebundeld in een milieueffectrapport, een MER. De informatie in dit MER zorgt ervoor dat de beslissingsbevoegde instanties het milieubelang volwaardig kunnen meewegen wanneer zij een besluit nemen.

Het rijksinpassingsplan voor het project Afsluitdijk (waterveiligheid en waterafvoer) is project-m.e.r.-beoordelingsplichtig (categorie D3.2 van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken in zake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken). Vanwege de omvang van het project en vanuit het oogpunt van zorgvuldigheid is besloten een project-MER op te stellen.

Een andere reden waarom er voor het vaststellen van het rijksinpassingsplan een MER gemaakt moet worden, heeft te maken met de eveneens verplichte Passende Beoordeling op grond van artikel 19j, tweede lid van de Natuurbeschermingswet 1998. Zodra een Passende Beoordeling nodig is voor een wettelijk of bestuursrechtelijk verplicht vast te stellen plan (in dit geval het rijksinpassingsplan) moet tevens een plan-milieueffectrapportage (plan-m.e.r.) voor het plan worden uitgevoerd (artikel 7.2a Wet milieubeheer). Omdat significant negatieve gevolgen tijdens de realisatie en in de gebruiksfase niet konden worden uitgesloten, is voor de oplossingsruimte een Passende Beoordeling opgesteld.

Het onderhavige MER Afsluitdijk betreft dus een gecombineerd project-/plan-MER. De uitgebreide project-m.e.r.-procedure en de plan-m.e.r.-procedure zijn nagenoeg gelijk aan elkaar, zodat met één integrale m.e.r.-procedure kan worden volstaan. Daarbij is rekening gehouden met de inhoudseisen van een plan-MER en project-MER.

Ter ondersteuning van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk is eerder een plan-m.e.r.-procedure doorlopen met betrekking tot waterveiligheid. In de Structuurvisie zijn verschillende principekeuzes voor de versterking van de Afsluitdijk afgewogen: naast een overslagbestendige dijk bijvoorbeeld ook een traditionele dijkverhoging en -verbreding en het aanbrengen van een stormschild. In het plan-MER voor de Structuurvisie zijn deze verschillende concepten op hun milieueffecten vergeleken en bij de onderbouwing van de uiteindelijke keuze voor de overslagbestendige dijk is ook verantwoord hoe milieuoverwegingen bij deze keuze een rol hebben gespeeld. Het plan-MER in kwestie is bovendien ter inzage gelegd, en getoetst door de onafhankelijke milieudeskundigen van de Commissie voor de milieueffectrapportage. Dit onderzoek wordt in dit MER beschouwd als een juiste en actuele basis voor de voorkeursbeslissing waterveiligheid.

Waterafvoer maakt geen onderdeel uit van het plan-MER dat is opgesteld in het kader van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk. Voor waterafvoer zijn in het verleden wel al verschillende 'MER-achtige' onderzoeken uitgevoerd. Er is echter geen 'officieel' plan-MER gepubliceerd waarin locatie-alternatieven voor waterafvoer onderling vergeleken zijn op milieueffecten. Dit omdat er ook geen structuurvisie bij de voorkeursbeslissing is opgesteld.

14.2.3 Passende Beoordeling

De Afsluitdijk wordt aan weerszijden geflankeerd door Natura 2000-gebieden: de Waddenzee en het IJsselmeer. Op voorhand is niet uit te sluiten dat de maatregelen significante negatieve effecten hebben voor de beschermde natuurwaarden in deze gebieden. Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 is daarom een Passende Beoordeling uitgevoerd teneinde de natuureffecten gedetailleerd in kaart te brengen (artikel 19j, tweede lid van de Natuurbeschermingswet 1998).

Daarnaast moet, zoals eerder aangegeven, een vergunning worden aangevraagd op grond van artikel 19d van de Natuurbeschermingswet 1998. De Passende Beoordeling bevat tevens informatie om het besluit over de toestemming in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 te kunnen nemen.

De resultaten van de Passende Beoordeling en de Natuurtoets zijn verwerkt in dit MER.

14.2.4 De procedurestappen

In afbeelding 14.1 is in een schematisch overzicht weergegeven hoe de verschillende procedurele elementen (rijksinpassingsplan, vergunningen, milieueffectrapportage, Passende Beoordeling) met elkaar verbonden zijn. Hieronder volgt een overzicht van de stappen die achtereenvolgens zijn of zullen worden doorlopen.

1 Openbare kennisgeving voornemen opstellen plan-/project-MER

De planuitwerking is gestart met de kennisgeving van het voornemen voor het opstellen van het plan-/project-MER op 23 augustus 2013 in de Staatscourant. Er is voor gekozen het Startdocument als bijlage bij deze kennisgeving te publiceren en formeel ter inzage te leggen.

2 Zienswijzen en advies

De kennisgeving met het Startdocument heeft van 26 augustus tot 23 september 2013 ter inzage gelegen. Gedurende deze periode was er voor een ieder de gelegenheid om zienswijzen in te dienen, bijvoorbeeld over het voorstel dat in dit Startdocument is gepresenteerd voor de inhoud en de aanpak van de planuitwerking.

Verder heeft de minister van Infrastructuur en Milieu aan de hand van dit Startdocument advies over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER gevraagd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, betrokken bestuursorganen zoals provincies en gemeenten en het Kwaliteitsteam Afsluitdijk.

3 Beoordelen adviezen en zienswijzen

Na afloop van de termijn voor het indienen van zienswijzen en adviezen heeft de minister van Infrastructuur en Milieu deze reacties beoordeeld. Dit is beschreven in de Nota van Antwoord (Behorende bij het Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk) van 10 december 2013. Naast de adviezen van het Kwaliteitsteam, de RCE en de commissie voor de m.e.r. zijn 19 zienswijzen ingediend.

4 Ontwerp-besluiten

De minister van Infrastructuur en Milieu is het bevoegd gezag voor het rijksinpassingsplan en, via het coördinatiebesluit, de omgevingsvergunning³. De staatssecretaris van Economische Zaken is bevoegd gezag voor de vergunning ingevolge de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. De minister van Infrastructuur en Milieu bepaalt in overleg met de staatssecretaris van Economische Zaken de termijn waarbinnen het ontwerp-rijksinpassingsplan en de (ontwerp-)besluiten in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Flora- en faunawet worden vastgesteld en gepubliceerd.

5 Publicatie en terinzagelegging ontwerp-besluiten

De minister van Infrastructuur en Milieu verzorgt de openbare kennisgeving waarin de tervisielegging van de ontwerp-besluiten wordt aangekondigd. Publicatie van de openbare kennisgeving vindt tevens plaats in de Staatscourant. Daarnaast verzorgt de minister van Infrastructuur en Milieu de terinzagelegging van de verschillende ontwerp-besluiten: het ontwerp-rijksinpassingsplan, de ontwerp-vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontwerp-ontheffing Flora- en faunawet. Tegelijk met de ontwerp-besluiten worden ook het MER en de Passende Beoordeling gedurende zes weken ter visie gelegd.

6 Zienswijzen en advisering

Een ieder kan zienswijzen indienen naar aanleiding van de ontwerp-besluiten, het MER en de Passende Beoordeling. Verder wint de minister van Infrastructuur en Milieu op dit moment opnieuw advies in bij de instanties die ook al in de planuitwerkingsfase om advies gevraagd zijn, waaronder de Commissie voor de milieueffectrapportage, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en het Kwaliteitsteam Afsluitdijk.

7 Besluit

Rekening houdend met het MER, de Passende Beoordeling, de zienswijzen, de adviezen en het overleg met de regionale overheden wordt door de minister van Infrastructuur en Milieu het rijksinpassingsplan vastgesteld. De vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontheffing op grond van de Flora- en faunawet, worden verleend door de staatssecretaris van Economische Zaken.

8 Publicatie en terinzagelegging definitieve besluiten

De minister van Infrastructuur en Milieu verzorgt de openbare kennisgeving waarin de tervisielegging van de definitieve besluiten wordt aangekondigd. Publicatie van de openbare kennisgeving geschiedt tevens in de Staatscourant. De besluiten worden gedurende zes weken ter inzage gelegd.

9 Beroep

Tegen de besluiten staat rechtstreeks beroep open bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. De Raad van State doet uitspraak binnen zes maanden na afloop van de termijn om beroep in te stellen.

14.3 Contractvorming en realisatie

In de planuitwerking zijn de kaders van het project voorbereid, die vervolgens in de besluitvorming worden vastgesteld. Er wordt een Programma van Eisen opgesteld (waar moet het technisch ontwerp en uitvoering aan voldoen) en een Esthetisch Programma van Eisen (waar moet de vormgeving aan voldoen). Beide zijn (bindend) onderdeel van het aanbestedingsdossier voor de realisatie.

³ De omgevingsvergunning wordt in de realisatiefase aangevraagd.

Voor de bouw van het project wordt vervolgens een opdrachtnemer of consortium van opdrachtnemers geselecteerd via een aanbestedingsprocedure. De selectie vindt plaats op basis van het criterium 'economisch meest voordelige inschrijving'. Gedurende de planuitwerking wordt dit criterium gespecificeerd. Ook in andere opzichten wordt het proces van aanbesteding en contractvorming al tijdens de planuitwerking voorbereid, opdat de realisatie snel na de definitieve besluitvorming van start kan gaan.

Nadat de opdrachtnemer is geselecteerd, gaat hij het ontwerp verder detailleren en het werk verder voorbereiden: inkoop, uitvoerings- en logistieke plannen maken, enzovoort. Ook de vergunningen die nodig zijn om de uitvoering van het rijksinpassingsplan mogelijk te maken, worden in de aanlegfase gecoördineerd voorbereid en bekend gemaakt. Het gaat dan om de omgevingsvergunning (onder andere bouwen en monumenten) en bijvoorbeeld vergunningen in het kader van de Ontgrondingenwet en de Wet bodembescherming.

Na deze voorbereidingen start de daadwerkelijke realisatie. Bij het ontwerp en de bouw zal de opdrachtnemer rekening houden met de kaders die zijn meegegeven voor onder andere dijkveiligheid, doorstroming wegverkeer, verkeer te water en mogelijke hinder voor de omgeving. Een deel van de werkzaamheden is seizoensafhankelijk. Bepaalde werkzaamheden aan de dijk mogen niet in het stormseizoen plaatsvinden en andere werkzaamheden niet in het broedseizoen. De werkzaamheden zullen enige jaren duren.

15 Referenties

- Deltaprogramma (2013a). Werk aan de Delta.
- Deltaprogramma (2013b). Technisch-inhoudelijke uitwerking van eisen aan primaire keringen. Werkdocument Deelprogramma Veiligheid.
- Deltaprogramma (2014). Deltaprogramma IJsselmeergebied. Synthesedocument IJsselmeergebied. Een veilig en veerkrachtig IJsselmeergebied. Achtergronddocument B5.
- Feddes/Olthof en Paul de Ruiter (2013). Voorlopig Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In opdracht van Rijkswaterstaat, 28 oktober 2013.
- Kater, B., J. Cleveringa, R. Snoek en B. Grasmeijer (2010). Effecten van zoutwinning op de ecologische waarden in de Waddenzee' Achterrapport bij de MER Zoutwinning, Alkyonrapport A2062R2r1.
- Ministerie van Economische Zaken (2014). Leeswijzer Natura 2000 profielen.
- Ministerie Verkeer en Waterstaat (2006). Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen.
- Ministerie Verkeer en Waterstaat (2007). Hydraulische Randvoorwaarden Primaire Waterkeringen.
- KNMI (2006). KNMI Climate change scenarios 2006 for the Netherlands. KNMI Scientific Report WR 2006-01, 22 May 2006.
- Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (2013). Handreiking ontwerpen met overstromingskansen.
- Rijkswaterstaat (2011). Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk.
- Rijksoverheid (2009). Nationaal Waterplan. Gezamenlijke uitgave van het ministerie van VenW, het ministerie van VROM en het ministerie van LNV.

Documenten ten behoeve van de planvorming

- RWS (2013). Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk.
- Witteveen+Bos (2013). Beschrijving landschap en cultuurhistorie. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2014a). Verdiepend effectonderzoek waterhuishouding. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2014b). Kernkwaliteiten cultuurhistorie Afsluitdijk. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2014c). Ecologische veldinventarisatie. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland

- Witteveen+Bos (2014d). Kernkwaliteiten ecologie. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2015a). Passende beoordeling. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2015b). Natuurtoets. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2015c). Systeemontwerp Dijk. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2015d). Verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos en BBA (2014). Bouwhistorisch onderzoek monumenten.
- Kok, R.S. (2014). Aanvullend advies archeologie, 18 november 2014. RAAP Archeologisch Adviesbureau.
- Kok, R.S. en J.A.T. Wijnen (2013). Oorlogssporen op de Afsluitdijk; archeologisch bureauonderzoek naar sporen uit de Tweede Wereldoorlog bij Den Oever (gemeente Hollands Kroon), Breezanddijk en Kornwerderzand (gemeente Súdwest Fryslân). RAAP-rapport 2736.
- Kok, R.S. en J.A.T. Wijnen (2014). Oorlogssporen op de Afsluitdijk II; Een aanvullende visuele inspectie naar sporen uit de Tweede Wereldoorlog bij Den Oever (gemeente Hollands Kroon), Breezanddijk en Kornwerderzand (gemeente Súdwest Fryslân). RAAP-rapport 2869.
- Periplus (2014). Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), Afsluitdijk, Waddenzee.

In de bijlagen zijn de bij de betreffende bijlage behorende referenties zelfstandig opgenomen.

Bijlage A

Onderbouwing Voorkeursbeslissing Waterafvoer IJsselmeer

Inhoud

1	Extra waterafvoer via de Afsluitdijk	257
1.1	Waarom een bijlage over waterafvoer?	257
1.2	Beschouwing over actualiteit van het onderzoek	258
1.2.1	Inleiding	258
1.2.2	Doelstelling, beleidscontext en 1 ^e trechtering	259
1.2.3	Nieuwe kennis over effecten	259
1.2.4	Nieuwe inzichten over de maatregelen	261
1.2.5	Conclusie over de onderbouwing van voorkeursbeslissing waterafvoer	262
1.2.6	Nadere toelichting natuureffecten	263
1.3	Leeswijzer	263
1.3.1	Hoofdstuk 2: Trechtering oplossingsrichtingen	263
1.3.2	Hoofdstuk 3: Waarom niet meer alleen spuien?	263
1.3.3	Hoofdstuk 4: Beschouwde alternatieven	263
1.3.4	Hoofdstuk 5: Gebiedsanalyse en beoordelingskader	264
1.3.5	Hoofdstuk 6: Effecten en effectbeoordeling	264
1.3.6	Hoofdstuk 7: Doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten	264
1.3.7	Hoofdstuk 8: Onderbouwing van de voorkeursbeslissing	264
2	Trechtering oplossingsrichtingen	265
2.1	Inleiding	265
2.2	Oplossingsrichtingen met bergen van water	266
2.3	Oplossingsrichtingen met wijziging in de route van wateraanvoer of afvoer	267
2.4	Oplossingsrichtingen met (extra) afvoercapaciteit in de Afsluitdijk	268
2.5	Haalbare oplossingen: spuien en/of pompen bij de Afsluitdijk	268
3	Waarom niet meer alleen spuien?	269
3.1	Waarom werd spuien eerst als enige oplossing bekeken?	269
3.2	Hoe kwam pompen weer in beeld?	270
3.3	Waarom wordt alleen spuien nu niet meer meegenomen?	270
4	Beschouwde alternatieven	273
4.1	Alternatieven	273
4.2	Afvoercapaciteit	275
4.3	Ruimtebeslag	276
4.4	Activiteiten tijdens aanleg	277
4.5	Activiteiten tijdens onderhoud	277
4.6	Uitgangspunten voor effectbepaling	279

5	Gebiedsanalyse en beoordelingskader	281
5.1	Plangebied	281
5.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	284
5.2.1	Natuur	284
5.2.2	Landschap	285
5.2.3	Cultuurhistorie	285
5.2.4	Duurzaamheid	286
5.2.5	Beschikbaarheid capaciteit A7	287
5.2.6	Gebruiksfuncties	287
5.2.7	Energieopwekking	289
5.3	Beoordelingskader	289
5.4	Milieuonderwerpen waarop niet nader is ingegaan	290
5.5	Toelichting op het beoordelingskader	291
5.5.1	Natuur	291
5.5.2	Landschap	292
5.5.3	Cultuurhistorie	292
5.5.4	Duurzaamheid (materiaalgebruik, energieverbruik, CO ₂ -uitstoot)	292
5.5.5	Beschikbaarheid capaciteit A7	292
5.5.6	Visserij (vrije/vaste visgronden Waddenzee/IJsselmeer)	292
5.6	Methode van effectbepaling	293
5.7	Methode van beoordeling	293
6	Milieueffecten en effectbeoordeling	295
6.1	Basiseffecten bij vergroten afvoercapaciteit	295
6.1.1	Morfologie (basiseffecten)	295
6.1.2	Vispasseerbaarheid (basiseffecten)	297
6.2	Effectbeoordeling natuur	300
6.2.1	Inleiding	300
6.2.2	Natura 2000	300
6.2.3	Ecologische Hoofdstructuur	303
6.2.4	Flora- en faunawet	304
6.2.5	Leemten in kennis	305
6.2.6	Conclusie natuur	305
6.3	Effectbeoordeling landschap	306
6.3.1	Inleiding	306
6.3.2	Continuïteit en ruimtelijkheid	307
6.3.3	Conclusie landschap	307
6.4	Effectbeoordeling cultuurhistorie	307
6.4.1	Inleiding	307
6.4.2	Historische geografie en historische bouwkunde	308
6.4.3	Archeologie	309
6.4.4	Conclusie cultuurhistorie	309
6.5	Effectbeoordeling duurzaamheid	310
6.5.1	Inleiding	310
6.5.2	Materiaalgebruik	310
6.5.3	Energiegebruik	311
6.5.4	CO ₂ -uitstoot	312
6.5.5	Conclusie duurzaamheid	313
6.6	Effectbeoordeling beschikbaarheid capaciteit A7	313
6.6.1	Inleiding	313
6.6.2	Effecten op de beschikbaarheid capaciteit A7	314
6.6.3	Conclusie beschikbaarheid capaciteit A7	315
6.7	Effectbeoordeling visserij	316
6.7.1	Inleiding	316
6.7.2	Effecten	316
6.7.3	Conclusie beroepsvisserij	316
6.8	Samenvatting en conclusie milieueffecten	317

7	Doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten	321
7.1	Inleiding	321
7.2	Doelbereik	321
7.3	Kosten: investering en levenscycluskosten	322
7.4	Uitvoeringsaspecten	323
7.4.1	Fasering en aanpasbaarheid	323
7.4.2	Beheer en onderhoud	324
7.4.3	Planning	324
7.4.4	Juridische haalbaarheid	325
7.5	Gevoeligheidsanalyse	326
7.5.1	Fasering	326
7.5.2	Klimaatscenario	326
7.5.3	Stijging IJsselmeerpeil na 2050	326
7.6	Samenvatting en conclusies doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten	327
8	Onderbouwing van de voorkeursbeslissing	329
8.1	Eerste trechtering	329
8.2	Tweede trechtering	329
8.3	Voorkeursbeslissing	330
8.4	Aandachtspunten voor het vervolgproces	331
9	Literatuur	333

1 Extra waterafvoer via de Afsluitdijk

1.1 Waarom een bijlage over waterafvoer?

Voorkeursbeslissing waterafvoer

Paragraaf 3.3 van het plan-/project-MER Afsluitdijk gaat in op het waterpeil in het IJsselmeer, op de aanvoer van water door de IJssel en de Overijsselse Vecht en op de afvoer van water door de spuisluizen in de Afsluitdijk. Naast een analyse van de peildynamiek in het IJsselmeer in de periode 1976 – 2011 bevat het hoofdstuk een doorkijk naar de toekomst. Volgens het klimaatscenario G van het KNMI stijgt de zeespiegel in de komende decennia en zijn hogere piekafvoeren van water te verwachten vanuit het achterland. Hier is de huidige capaciteit van de spuisluizen niet op berekend.

Het MER geeft als doelstelling voor de waterafvoer het handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot tenminste 2050, ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland. Om deze doelstelling te bereiken heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu besloten de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk te vergroten door gefaseerd pompen aan te brengen in het spui-complex bij Den Oever. De voorkeursbeslissing waterafvoer dateert van augustus 2012 en is in het najaar van 2013 opgenomen in het MIRT-projectenboek.

Doel van deze bijlage

Deze voorkeurbeslissing waterafvoer is gebaseerd op uitgebreid onderzoek. Voor de voorkeursbeslissing is nog geen systematische onderbouwing gepresenteerd in één document. Het heeft ook niet de formele m.e.r.-procedure doorlopen. De planuitwerking Afsluitdijk is een geschikte gelegenheid dit alsnog te doen.

Deze bijlage A beschrijft het milieuonderzoek dat destijds is uitgevoerd ter onderbouwing van de voorkeursbeslissing waterafvoer. De bijlage laat zien welk onderzoek is uitgevoerd en waarom is gekozen voor het aanbrengen van pompen in het spui-complex bij Den Oever, als oplossing voor de opgave voor het vergroten van de waterafvoercapaciteit. Hoofdstuk 10 'Waterafvoer spui-complex Den Oever' bevat de onderbouwing van deze beslissing in samengevatte vorm.

Relatie met de planuitwerking Afsluitdijk

Het plan-/project-MER Afsluitdijk zet uiteen hoe de planuitwerking voor de waterveiligheid en de waterafvoer ter hand wordt genomen. Hoofdstuk 14 van het MER beschrijft de procedure van de projectbeslissing Afsluitdijk, waar een milieueffectrapportage deel van uitmaakt. Het gaat om een zogenoemd plan-/project-m.e.r., waarin de varianten binnen de voorkeursbeslissingen voor waterveiligheid en waterafvoer worden onderzocht op hun milieueffecten.

Het MER (paragraaf 14.2.2) legt uit dat voor waterveiligheid al een plan-m.e.r.-procedure is doorlopen bij de totstandkoming van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk. Dit onderzoek wordt in dit MER beschouwd als een juiste en actuele basis voor de voorkeursbeslissing waterveiligheid. Deze voorkeursbeslissing is als uitgangspunt genomen voor de planuitwerking. Het voorliggende MER onderbouwt voor de waterveiligheid de stap van voorkeursbeslissing naar projectbeslissing.

Voor de waterafvoer heeft dit MER een breder strekking. Het onderzoek, dat in deze bijlage A is samengevat, is niet eerder als officieel milieueffectrapport gepubliceerd. Met de publicatie van deze bijlage A (en de samenvatting in 10.2) wordt de voorkeursbeslissing waterafvoer in een formele m.e.r.-procedure onderbouwd. Bovendien bevat dit MER in Hoofdstuk 10 en voor de uitvoeringsaspecten in Hoofdstuk 11 ook voor de waterafvoer de stap van de voorkeursbeslissing naar projectbeslissing.

Actualiteit

Het milieuonderzoek dat in deze bijlage A is weergegeven is uitgevoerd ter onderbouwing van de voorkeursbeslissing die in augustus 2012 is genomen en in najaar 2013 in het MIRT-projectenboek is opgenomen. Vanwege het tijdverloop tussen het moment van de voorkeursbeslissing en de publicatie van voorliggend MER is nagegaan of sinds de uitvoering van het onderzoek zich nog ontwikkelingen hebben voorgedaan en nieuwe kennis is verkregen die samen van belang zijn voor het destijds uitgevoerde onderzoek en voor de daaraan verboden conclusies.

Vanuit deze vraagstelling over de actualiteit van bijlage A is in paragraaf 1.2 een nieuwe beschouwing aan het destijds uitgevoerde onderzoek toegevoegd. In deze nieuwe beschouwing wordt onderbouwd dat actuele situatie en inzichten niet leiden tot een andere kijk op de voorkeursbeslissing. Bovendien is, op verzoek van de Commissie voor de milieueffectrapportage, een nadere toelichting gegeven op de beoordeling van de natuureffecten.

1.2 Beschouwing over actualiteit van het onderzoek

1.2.1 Inleiding

Sinds het onderzoek is uitgevoerd, dat ten grondslag ligt aan de voorkeursbeslissing waterafvoer, hebben zich ontwikkelingen voorgedaan en is nieuwe kennis ontstaan dat in beginsel van belang kan zijn voor het onderzoek dat onderbouwing geeft aan de voorkeursbeslissing waterafvoer. Om vast te kunnen stellen of deze ontwikkelingen en nieuwe kennis leiden tot een andere kijk op de inhoud van de voorkeursbeslissing is het uitgevoerde onderzoek nogmaals bekeken aan de hand van de actuele situatie en inzichten. Bovendien heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage in haar advies bij het Startdocument planuitwerking Afsluitdijk (18 oktober 2013 / rapportnummer 2833–28), waarin bijlage A ook al was opgenomen, geconstateerd dat de effectscores voor natuur niet altijd navolgbaar zijn en dat sommige conclusies nog onvoldoende onderbouwd zijn. In vervolg op het advies van de Commissie is in paragraaf 1.2.6 een nadere toelichting gegeven op de beoordeling van de effecten van de alternatieven voor waterafvoer op natuur.

Deze beschouwing over de actualiteit van het onderzoek gaat in paragraaf 1.2.2 kort in op de doelstelling, de beleidscontext en de eerste trechtering, waarbij uit alle mogelijke alternatieven een oplossing met spuien en pompen in de Afsluitdijk over blijft. In paragraaf 1.2.3 wordt bezien welke relevante kennis is ontstaan over de effecten (oorzaak – effect – ketens) en in paragraaf 1.2.4 bij de ontwikkeling van de plannen (te treffen maatregelen). Dit leidt in paragraaf 1.2.5 tot de conclusie dat de voorkeursbeslissing ook met deze nieuwe kennis niet anders zou uitvallen.

De beschouwing over de actualiteit moet in wisselwerking met de rapportage over het uitgevoerde onderzoek worden gezien. Hoewel gepoogd is om alle beschouwingen zelfstandig leesbaar te maken is kennis van het onderzoek soms nodig om alle opmerkingen volledig te kunnen doorgronden. Het kan daarom de voorkeur genieten om eerst het onderzoek door te nemen, voorafgaande aan deze beschouwing over de actualiteit. De beschouwing over de actualiteit is toch voorop gezet, omdat het gezien kan worden als een recent commentaar op het onderzoek, waarmee de lezer mogelijk zou willen volstaan.

1.2.2 Doelstelling, beleidscontext en 1^e trechtering

De doelstelling voor de waterafvoer is sinds de voorkeursbeslissing niet gewijzigd. De doelstelling beoogt nog steeds het ‘handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot halverwege deze eeuw’.

Sinds de voorkeursbeslissing is de beleidscontext aangevuld door het uitkomen van het Deltaprogramma 2015. De daartoe behorende Deltabeslissing IJsselmeergebied gaat uit van handhaving van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot 2050. Het Deltaprogramma zet onder meer het begrip adaptief delta-management centraal. De voorkeursbeslissing is in lijn met deze actuele beleidsuitgangspunten, zoals in paragraaf 13.2 van het MER (Hoofdstuk 13, omgaan met onzekerheden) wordt uitgelegd. Het uitgangspunt ‘spuien als het kan, pompen als het moet’ en de gefaseerde inbouw van pompen passen goed bij het concept van adaptief deltamanagement. De tijdhorizon (2050) van het project Afsluitdijk is gelijk aan het uitgangspunt in de Deltabeslissing IJsselmeergebied. Hiermee bieden de actuele projectdoelstelling en beleidscontext geen ander perspectief op het uitgevoerde onderzoek.

De grove beoordeling van alle mogelijke alternatieven om in de doelstelling te voorzien, zoals uitgevoerd in de eerste trechtering van het onderzoek, komt niet in een ander daglicht te staan. De actuele situatie en inzichten leiden niet tot een andere beoordeling noch tot andere conclusies. Bergen van water, of een andere afvoerroute vallen af. De oplossingen met pompen en spuien via de Afsluitdijk blijven over.

Voor de beoordeling van de vijf alternatieven, die over zijn na de eerste trechtering, kan de kennis van belang zijn die intussen is ontstaan over de oorzaak-effect ketens in het plangebied en over de te treffen maatregelen.

1.2.3 Nieuwe kennis over effecten

Voor een tweetal onderwerpen is nieuwe relevante kennis opgedaan over de oorzaak – effect – ketens. Deze nieuwe kennis kan van invloed zijn op de gemaakte beoordeling over de alternatieven voor waterafvoer via de Afsluitdijk. Het gaat om kennis over de effecten van de waterafvoer voor de morfologie van de Waddenzee en over de migratie van vissen.

Morfologie

Uit verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2015) blijkt dat de maximale stroomsnelheid aan het uiteinde van de spuikom bij gebruik van pompen lager dan bij spuien. Bij lagere stroomsnelheden blijft er in het uitstroombekken grof materiaal (zand) liggen en kan ook sedimentatie van slib plaatsvinden.

Bij inzet van pompen bij Den Oever is ook een toename van het getijprisma (het volume water dat gedurende een getijcyclus in en uit een zeearm beweegt) bij Den Oever te verwachten. Hierdoor kan er in eerste instantie erosie in de geulen optreden (en erosie op de naastgelegen platen). Naar verwachting zal op de lange termijn het getijprisma afnemen door sedimentatie op de nabijgelegen platen. Hierdoor treedt er dan sedimentatie op van de geulen bij Den Oever. Naar verwachting geldt dit ook voor de andere alternatieven: er is tijdelijk sprake van erosie, totdat zich een nieuw evenwicht heeft ingesteld.

Op het systeemniveau van de Waddenzee is de invloed van eb en vloed dominant op de erosie en sedimentatie. In het Waddensysteem vindt netto sedimentatie plaats. Deze import van sediment was voornamelijk de respons van het systeem op het afsluiten van de Zuiderzee door de Afsluitdijk (Elias et al, 2012). De meeste sedimentatie is opgetreden (als gevolg van afsluiting Zuiderzee) bij de (doodlopende) getijgeulen nabij de

Afsluitdijk en op de platen/ondieptes bij de Friese Kust. Daarnaast verplaatsen de geulen en platen zich ook (autonoom). De ombouw van (een deel van) de spuikokers tot pompen verandert op de langere termijn niets aan de dynamiek van het systeem van de Waddenzee.

Op basis van deze nieuwe inzichten zou de tabel 6.3 in het uitgevoerde onderzoek bijstelling behoeven op de hierna genoemde wijze (zie tabel 1.1).

Tabel 1.1 Basiseffecten van alternatieven op morfodynamiek in de Waddenzee (gewijzigde tabel 6.3)

Alternatief	Invloed stroomsnelheid op morfologie ten opzichte van huidige situatie
1. Ombouw Den Oever	Initieel sedimentatie in de geulen en erosie op de platen, op langere termijn geen effect op systeemniveau
2. Ombouw Kornwerderzand	Initieel sedimentatie in de geulen en erosie op de platen, op langere termijn geen effect op systeemniveau
3. Combinatie ombouw	Vaargeul en haven Den Oever, lokaal, geen effect op systeemniveau
4. Hybride complex	Geen effect op systeemniveau
5. Nieuw gemaal	Geen effect op systeemniveau

Migratie van vissen

De Afsluitdijk is een moeilijk passeerbare barrière voor vis en vormt daarmee een belemmering voor de vismigratie van Waddenzee naar IJsselmeer (zout-zoetmigratie/intrek). In de tegenovergestelde richting, van IJsselmeer naar Waddenzee kunnen vissen de spuicomplexen in Den Oever en Kornwerderzand in de huidige situatie tijdens spuiperioden ongehinderd passeren (zoet-zoutmigratie/uittrek). Tenslotte zijn er (kleine) zoetwatervissen die tegen hun zin met de stroming door de spuikokers van IJsselmeer naar Waddenzee worden getransporteerd (uitspoeling).

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor de Zeeprík, de Rivierprík en de Fint. Zeeprík, Rivierprík en Fint kunnen door de spuicomplexen in de Afsluitdijk in de huidige situatie in de richting van de Waddenzee ongehinderd passeren. Dit blijft het geval wanneer (een deel van) het water via visvriendelijke pompen naar de Waddenzee wordt getransporteerd. Een extra 'gat' in de Afsluitdijk (alternatieven 4 en 5) kan leiden tot een andere verdeling van de uittrek over de complexen in de Afsluitdijk. Een andere afvoerdeling binnen het jaar kan de mogelijkheden voor uittrek zowel in positieve als negatieve zin veranderen.

In oplossingen voor de waterafvoer waarbij een lokstroom van een pomp wordt gecombineerd met een vispassage, nemen de intrek mogelijkheden richting IJsselmeer toe als de ingang van de vispassage goed is afgestemd op de locatie van de lokstroom. In de gepresenteerde alternatieven draait het echter om situaties waarin alleen de wijze van afvoer verandert, zonder aanvullende voorzieningen zoals vispassages. In deze alternatieven zullen de intrek mogelijkheden alleen toenemen als perioden met afvoer via pompen direct worden gevolgd door perioden met afvoer door spuien. De afvoer door pompen kan dan als lokstroom functioneren en intrek stimuleren. Bij alternatief 3 kan dit op twee locaties optreden: Den Oever en Kornwerderzand. Bij bouw van een nieuw gemaal nemen de mogelijkheden voor intrek in potentie af als de pompen voor afvoer worden toegepast in perioden waarin visintrek plaatsvindt.

Verbeterde intrek mogelijkheden zijn positief voor Zeeprík en Rivierprík. Voor Fint geldt dat deze een goed functionerend estuarium nodig heeft om te paaien en op te groeien. Omdat het IJsselmeer niet aan deze eis voldoet, heeft de verbeterde passeerbaarheid van de Afsluitdijk voor de Fint geen toegevoegde waarde. Er zijn naar verwachting geen negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van vissen in de Waddenzee. Bij een gefaseerde oplossing zullen de voordelen van een meer permanente lokstroom pas rond 2030 benut kunnen worden.

Als er pompen in een spuikoker worden geplaatst, kan dit de uittrekmogelijkheden beïnvloeden. Door gebruik van visvriendelijke pompen zal de vissterfte als gevolg van beschadiging door de pompen verwaarloosbaar zijn. Bij het Hybride complex kunnen de uittrekmogelijkheden wijzigen door wijziging van de afvoerdeling in de tijd. Dit kan zowel positief als negatief uitvallen voor de uittrekmogelijkheden.

Plaatsing van pompen in de spuikokers zal de mate van uitspoeling naar verwachting niet veranderen, omdat de toestroom van water naar de complexen gelijk blijft. Bij toepassing van visvriendelijk pompen zullen de vissen die wel uitspoelen, de pompen (vrijwel) onbeschadigd passeren. Voor zoetwatervissen maakt dat niet veel uit, zij zullen in het zoute water alsnog omkomen. Voor de vissen die in het zoute water wel kunnen overleven, maakt het niet uit of zij door spuien of door visveilige pompen worden uitgespoeld.

De uitspoeling van vis kan bij de alternatieven Hybride complex en Nieuw gemaal toenemen als gevolg van de locatiekeuze. De voorkeurslocatie voor deze alternatieven ligt dichtbij de Middelgronden waar zich vooral in de winter veel commercieel interessante (grotere) vis ophoudt (Witteveen+Bos, 2008).

Op basis van deze nieuwe inzichten zou de tabel 6.4 in het uitgevoerde onderzoek bijstelling behoeven op de hierna genoemde wijze (zie tabel 1.2).

Tabel 1.2 Samenvatting van effecten op vispasseerbaarheid per alternatief (ten opzichte van de referentiesituatie) (gewijzigde tabel 6.4)

Alternatief	Beoordeling vismigratie		
	Intrek	Uittrek	Uitspoeling
1. Ombouw Den Oever	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk: Uittrekperiode is mogelijk langer	Blijft gelijk zolang afvoerdeling over het jaar gelijk blijft
2. Ombouw Kornwerderzand	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk: Uittrekperiode is mogelijk langer	Blijft gelijk zolang afvoerdeling over het jaar gelijk blijft
3. Combinatie ombouw	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk: Uittrekperiode is mogelijk langer	Blijft gelijk zolang afvoerdeling over het jaar gelijk blijft
4. Hybride complex	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk, maar uittrek volgt een andere verdeling door extra passeerlocatie in Afsluitdijk	Toename door extra 'gat' in Afsluitdijk nabij locatie met veel vis (Middelgronden)
5. Nieuw gemaal	Blijft gelijk	Blijft gelijk, maar uittrek volgt een andere verdeling of lichte toename door extra passeerlocatie in Afsluitdijk	Toename door extra 'gat' in Afsluitdijk nabij locatie met veel vis (Middelgronden)

Conclusie

Deze nieuwe informatie geeft op detailniveau enige wijziging in de beoordeling van de alternatieven, maar voor de geringe verschillen tussen de alternatieven betekent dit geen wezenlijke verandering. Zoals in hoofdstuk 6 van voorliggende bijlage A is gesteld lopen de varianten niet ver uiteen. De beperkte wijzigingen die hiervoor zijn aangegeven maken weinig verschil. De morfologische effecten blijven op systeemniveau nihil, alleen in de eerste periode zijn bij de inbouwalternatieven wel wat effecten te verwachten, die tot een gradueel slechter beoordeling leiden dan de nieuwbouwalternatieven. Voor de vismigratie gaat het wisselende aanpassingen per alternatief die per saldo tot weinig verschil aanleiding geven. Daarmee leidt de nieuwe kennis niet tot een andere conclusie in voorliggende bijlage A.

1.2.4 Nieuwe inzichten over de maatregelen

De planuitwerking heeft tot nieuwe inzichten geleid over de te treffen maatregelen ten behoeve van het aanbrengen van de pompen. Dat past in de methodiek van de planontwikkeling, waarin na de voorkeursbeslissing meer in detail maatregelen worden uitgedacht binnen de kaders van de voorkeursbeslissing. Merk daarbij wel op dat in het geval van de projectbeslissing Afsluitdijk ook weer een slag heeft plaatsge-

vonden om referentieontwerpen te abstraheren (in plaats van te specificeren), zodat een oplossingsruimte ontstaat die ruimte laat aan de aannemer / opdrachtnemer om zelf tot een optimaal plan te komen. Daarbij zijn de grenzen van de oplossingsruimte wel zo exact mogelijk bepaald.

In deze paragraaf wordt nagegaan of de nieuwe inzichten over de maatregelen ook tot een andere conclusie zouden leiden in de vergelijking van de beoordeelde alternatieven. Op enkele punten zijn tijdens de planuitwerking nieuwe inzichten verkregen over de uitvoering van de voorkeursbeslissing over waterafvoer, die relevant kunnen zijn voor de alternatievenvergelijking. Afwijkend is dat bij het onderzoek voor de voorkeursbeslissing werd uitgegaan van vaste pompen, waar de projectbeslissing – met een goede onderbouwing – uitsluitend de mogelijkheid biedt voor uithijsbare pompen. Ook nieuw is het inzicht dat de pompen in een constructie met nieuwe heftorens kunnen worden geplaatst, en dat dus niet alleen inbouw in de bestaande constructie tot de mogelijkheden behoort. Bovendien is bij het tot stand komen van de voorkeursbeslissing geen aandacht besteed aan de noodzaak van een omvangrijke technische ruimte voor de elektriciteitsvoorziening en de installaties van de pompen. Deze punten (uithijsbare pompen, voorbouw in een nieuwe constructie en technische ruimten) leiden ook tot een andere beschouwing van de impact van de pompen op de monumentale waarde van de spuicomplexen. De gevolgen van deze nieuwe inzichten op de keuze uit de alternatieven kan als volgt worden beschouwd.

Vaste pompen

Omdat vaste pompen de spuicapaciteit negatief beïnvloeden, is deze optie in de planuitwerking geschrapt. Vaste pompen passen niet in het uitgangspunt: spuien als het kan, pompen als het moet. De vaste pompen zijn een argument in de afweging tussen de alternatieven inbouw bij Kornwerderzand en bij Den Oever. Kornwerderzand is de meest efficiënte plaats om te spuien. Het is niet logisch om in juist die efficiënte spuiopening pompen in te bouwen die de spuicapaciteit negatief beïnvloeden. De inbouw bij Kornwerderzand is echter met name verlaten omdat het kostenniveau wat hoger ligt dan van de inbouw in Den Oever.

Impact op cultuurhistorie

De variaties met het voorbouwen van de pompen (met een nieuwe constructie tegen het bestaande spui aan) werpt op zich geen ander licht op de alternatievenafweging, noch de noodzaak tot technische ruimten bij alle alternatieven. Wel levert de combinatie van uithijsbare pompen, het voorbouwen en de technische ruimten een andere beschouwing op over de impact op de monumentale waarden op de Afsluitdijk. In voorliggende bijlage A wordt aandacht gegeven aan het uithijzen van de pompen dat nodig is voor onderhoud (dus anders dan nu gedacht is voor het dagelijkse peilbeheer) en de gevolgen die de voorzieningen hebben op de cultuurhistorische waarde van de monumenten. In de planuitwerking is diepgaander naar de cultuurhistorische waarden van de Afsluitdijk gekeken. Daarbij gaat het om de monumentale spuicomplexen, maar ook om de militaire monumenten in de vorm van stellingen met kazematten. Ook is gekeken naar de samenloop met de maatregelen voor waterveiligheid. De waterveiligheid vergt al vervanging van de authentieke schuiven en installaties. De inbouw van pompen voegt daar relatief weinig aan toe. Daarmee is de impact van pompen in aanvulling op de veiligheidsmaatregelen niet zo groot. Bij de voorbouw van pompen met nieuwe heftorens is vooral sprake van een belangrijke ontwerpogave waarin de nieuwe onderdelen zich goed moeten voegen bij het bestaande en te behouden monument. Bij de beoordeling speelt de toevoeging van technische ruimten nu nadrukkelijk een rol. Op een nieuwe locatie is de speelruimte wat groter dan voor de inbouwvarianten.

Conclusie

Als de beoordeling in voorliggende bijlage A met de huidige kennis nogmaals zou plaatsvinden, dan zou de afweging tussen een voorziening in een bestaand complex wat sterker zijn afgezet tegen de voorziening op een nieuwe plek op de Afsluitdijk. Dit zou tot een zelfde conclusie hebben geleid. De alternatieven scoren gelijk, maar de risico's zijn bij de inbouwvarianten groter.

1.2.5 Conclusie over de onderbouwing van voorkeursbeslissing waterafvoer

De nieuwe beschouwing op de gemaakte effectbeoordeling in voorliggende bijlage A leidt tot de conclusie dat de actuele situatie en inzichten niet leiden tot een andere kijk op de voorkeursbeslissing.

1.2.6 Nadere toelichting natuureffecten

De commissie m.e.r. heeft gevraagd om een nadere toelichting van de natuureffecten. In hoofdstuk 6 is de beoordeling voor het thema natuur nader toegelicht en deels geactualiseerd.

1.3 Leeswijzer

Deze bijlage A beschrijft het milieuonderzoek dat destijds is uitgevoerd ter onderbouwing van de voorkeursbeslissing waterafvoer, waarbij voor natuur in hoofdstuk 6 een nieuwe beschrijving is toegevoegd. De actualiteit van het destijds uitgevoerde onderzoek is nader beschouwd in de voorgaande paragraaf 1.2.

Deze bijlage A geeft stapsgewijs aan welke oplossingen voor de waterafvoer uit het IJsselmeer destijds in beeld zijn gebracht en welke overwegingen hebben geleid tot de voorkeursbeslissing van het gefaseerd aanbrengen van pompen in het sluiscomplex bij Den Oever. Deze leeswijzer beschrijft de stappen en geeft kort de hoofdpunten per stap weer van het onderzoek zoals dat destijds is uitgevoerd.

Achterin het rapport zijn verwijzingen opgenomen naar de achterliggende literatuur. Bovendien is hier een korte begrippenlijst te vinden.

1.3.1 Hoofdstuk 2: Trechtering oplossingsrichtingen

Om de huidige peildynamiek te kunnen handhaven, ook bij verwachte klimaatveranderingen, zijn verschillende mogelijkheden onderzocht. Er is gekeken naar oplossingen met bergen van water, met wijzingen in de route van wateraanvoer en -afvoer en oplossingen met pompen en/of spuien in de Afsluitdijk (vergroten afvoer capaciteit). Eerst is een grove zeef gehanteerd om de technische en financiële haalbaarheid te beoordelen, de ruimtelijke mogelijkheden na te gaan en de mate van doelbereik vast te stellen. Uit de analyse blijkt dat de oplossingen met bergen van water, alternatieve afvoer routes of anticiperend spuien technisch, maatschappelijk, ruimtelijk en/of financieel niet aantrekkelijk zijn, dan wel niet voldoen aan de doelstelling om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer op het huidige niveau te handhaven. Het onderzoek spitst zich daarom toe op oplossingen met pompen en/of spuien in de Afsluitdijk.

1.3.2 Hoofdstuk 3: Waarom niet meer alleen spuien?

In de laatste jaren is er een omslag geweest in het denken over hoe de waterafvoer via de Afsluitdijk kan plaatsvinden. Spuien is in de gebruiksfase een goedkope manier van waterafvoer, maar vergt een relatief groot verschil tussen IJsselmeerpeil en de zeespiegel. Bij grote verschillen kunnen pieken in de afvoer van de IJssel goed worden opgevangen. Pompen is daarentegen geschikt onder omstandigheden met hoge zeepeilen, waarin de spuiwinsters kort zijn en het verval klein is. Juist deze combinatie van pompen en spuien vormt een sterk concept voor de waterafvoer. Bovendien is een kosteneffectieve toepassing mogelijk. Om die redenen is het alternatief om alleen de spuicapaciteit uit te breiden afgefallen.

1.3.3 Hoofdstuk 4: Beschouwde alternatieven

De eerste trechtering van alle mogelijke alternatieven leidt tot een oplossingsrichting met spuien én pompen. Er zijn vijf basialternatieven binnen deze oplossingsrichting bekeken:

- aanbrengen van pompen in het bestaande spuicomples bij Den Oever (afgekort Ombouw Den Oever);
- aanbrengen van pompen in het bestaande spuicomples bij Kornwerderzand (Ombouw Kornwerderzand);
- combinatie van het aanbrengen van pompen in de bestaande spuicomples bij Den Oever en Kornwerderzand (Combinatie ombouw);
- nieuw Hybride complex (een spuicomples waarin pompen kunnen worden aangebracht) in de knik van de Afsluitdijk (Hybride complex);
- nieuw pompemaal in de knik van de Afsluitdijk (Nieuw gemaal).

1.3.4 Hoofdstuk 5: Gebiedsanalyse en beoordelingskader

Het plangebied beperkt zich tot drie locaties langs de Afsluitdijk, namelijk het complex bij Den Oever, bij Kornwerderzand en een locatie bij de knik in de Afsluitdijk (ten zuidwesten van Kornwerderzand). Er zijn verschillende thema's waarbij de alternatieven vermoedelijk onderscheidende effecten opleveren. Het beoordelingskader gaat in op natuur, landschap, cultuurhistorie, duurzaamheid, capaciteit A7 en beroepsvisserij.

1.3.5 Hoofdstuk 6: Effecten en effectbeoordeling

De alternatieven veroorzaken verschillende milieueffecten. Daarbij zijn de effecten bij de nieuwe locaties over het algemeen iets groter en iets negatiever. De alternatieven Ombouw Den Oever en Ombouw Kornwerderzand kennen minder effecten dan de overige alternatieven, hierbij heeft Ombouw Den Oever vanuit de milieueffecten licht de voorkeur.

1.3.6 Hoofdstuk 7: Doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten

In hoofdstuk 7 wordt op andere aspecten ingegaan die van belang zijn voor de keuze tussen de alternatieven. De conclusie is dat doelbereik en juridische haalbaarheid van alle alternatieven voldoende zijn. De kosten van de alternatieven op de bestaande complexen zijn onderscheidend lager dan van de andere alternatieven. De beperkte faseerbaarheid is voor het Nieuw gemaal een negatief punt; beheer en onderhoud zijn dat voor de alternatieven met ombouw. Zonder fasering is de bouwtijd van nieuwe complexen (Hybride en Nieuw gemaal) korter en makkelijker te plannen dan de andere alternatieven, met toepassing van fasering is de Ombouw Kornwerderzand het snelst te bouwen alternatief.

1.3.7 Hoofdstuk 8: Onderbouwing van de voorkeursbeslissing

In hoofdstuk 8 worden de stappen die geleid hebben tot de voorkeursbeslissing opnieuw doorgenomen. Op grond van de informatie in de hoofdstukken 2 tot en met 7 zoomt de voorkeursbeslissing in op twee alternatieven: Ombouw Den Oever en het Hybride complex in de knik van de Afsluitdijk. In paragraaf 8.3 is toegelicht waarom is gekozen voor Ombouw Den Oever. Daarnaast zijn aandachtspunten gegeven voor het vervolgproces.

2 Trechtering oplossingsrichtingen

In dit hoofdstuk worden verschillende oplossingsrichtingen om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer te handhaven besproken en afgewogen.

2.1 Inleiding

De doelstelling voor het project is het handhaven van de huidige peildynamiek¹ in het IJsselmeer tot ten minste halverwege deze eeuw, ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland. Daar zijn verschillende oplossingsrichtingen voor:

- met berging van water;
- met wijziging in de route van wateraanvoer of afvoer;
- met (extra) afvoercapaciteit via de Afsluitdijk.

In de volgende paragrafen zijn de oplossingen toegelicht en is beschreven waarom is gekozen voor de oplossingsrichting extra waterafvoercapaciteit via de Afsluitdijk.

¹ De kenmerkende getallen die de huidige peildynamiek markeren zijn: een peil in de winter van gemiddeld afgerond NAP - 0,25 m; een maximum peil van NAP + 0,55 m; een minimum peil van NAP - 0,40 m.

2.2 Oplossingsrichtingen met bergen van water

Extra berging kan worden gecreëerd door het IJsselmeerpeil te verhogen, het Markermeerpeil te verhogen of door overstromingsgebieden in te stellen langs het IJsselmeer.

Water verticaal bergen in het IJsselmeer: peilverhoging en dijkverhoging

Deze oplossingsrichting gaat uit van het verhogen van het IJsselmeerpeil bij de stijgende zeespiegel en handhaving van de huidige afvoercapaciteit. Door het IJsselmeerpeil te laten oplopen blijft afvoeren onder vrij verval (spuien) langer mogelijk (in relatie tot de te verwachten zeespiegelstijging). De keuze voor het realiseren van extra afvoercapaciteit op de Afsluitdijk wordt daarmee uitgesteld. Bij voortgaande zeespiegelstijging moet er uiteindelijk wel een aanvullende oplossing worden gezocht naast het verticaal bergen. Verticaal bergen betekent echter dat behoud van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer niet meer mogelijk is. Dit betekent ook een kostbare versterking van de dijken rond het IJsselmeer, aangezien deze ook moeten voldoen bij een structureel hoger IJsselmeerpeil. Het is om deze redenen geen reële oplossing.

Water horizontaal bergen: overstromingsgebieden

Deze oplossingsrichting gaat uit van tijdelijke berging rond het IJsselmeer door het reserveren van circa 150.000 ha aan overstromingsgebieden in grote delen van Flevoland, de Wieringermeer, Waterland, IJsseldelta en Friesland ten westen van Sneek. Daarnaast is er een peilverhoging in het IJsselmeer zelf nodig. Dit vraagt een zeer forse reservering van ruimte (bijna drie keer de oppervlakte van de Noordoostpolder). Dit maakt deze oplossingsrichting erg duur, ruimtelijk niet inpasbaar, maatschappelijk gezien lastig te verkopen en dus moeilijk te realiseren.

Ruimte voor verwerking van extreme rivierafvoeren/tijdelijke berging in het stroomgebied

Bij deze oplossingsrichting is ingezoomd op het creëren van ruimte voor waterberging stroomopwaarts langs de IJssel. Zo wordt de piekafvoer van de rivier verlaagd. Ook kunnen daarmee rivierdijkversterkingen langs de IJssel beperkt worden. Dit vergt ingrepen in het rivierbed en/of binnendijks. Het programma Ruimte voor de Rivier voorziet reeds in een groot aantal maatregelen langs de IJssel om de rivierwaterstand bij hoge afvoeren te verlagen (onder andere hoogwatergeul bij Kampen en Veessen-Wapenveld, een zomerbedverlaging, diverse uiterwaardvergravingen). Aanvullende maatregelen op het programma Ruimte voor de Rivier zijn daarom niet eenvoudig voorhanden (te weinig ruimte) en niet realistisch als maatregelen om de huidige peildynamiek op het IJsselmeer te handhaven. Beperking van de piekafvoeren op de IJssel is daarnaast niet de enige factor van invloed op de maximale waterstanden op het IJsselmeer. Het is daarom geen reële oplossing.

Berging op het Markermeer

In de WIN-studie (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000) is het Markermeer onderdeel van de optie 'verticaal bergen', als alternatief voor extra afvoeren via de Afsluitdijk. In die optie wordt uitgegaan van een structurele peilverhoging onder andere op het Markermeer.

Het rijk kiest er in het Nationaal Waterplan (2009) ten behoeve van natuurontwikkeling voor om zowel het Markermeer als de Veluwerandmeren op termijn los te koppelen van het IJsselmeer. Dat betekent dat het waterpeil in het Markermeer en de Veluwerandmeren dan niet langer gekoppeld zal zijn aan dat van het IJsselmeer. Tijdelijke berging op het Markermeer, bij hoge waterstanden op het IJsselmeer, zal dus alleen kunnen als de keuze van het Rijk voor ont koppeling van deze twee watersystemen wordt teruggedraaid.

Het Markermeer heeft al een bergende functie voor waterafvoer uit Flevoland, Utrecht, Gelderland en Noord-Holland. Er blijft niet veel bergingscapaciteit over voor water uit het IJsselmeer dat daar bovendien alleen onder vrij verval naar toe kan komen onder gunstige windcondities (noordoostelijk). Gezien deze afhankelijkheid is het niet zinvol om, voor een robuuste oplossing voor het waterafvoerprobleem, met deze oplossingsrichting rekening te houden. De oplossing biedt te weinig ruimte en is te afhankelijk van de weersomstandigheden (gunstige windrichting).

2.3 Oplossingsrichtingen met wijziging in de route van wateraanvoer of afvoer

Op verschillende manieren kan er meer water afgevoerd worden uit het IJsselmeer. Dit kan door water direct af te voeren met een gemaal of extra spuumiddel in de Afsluitdijk. Andere manieren zijn het wijzigen van de afvoerverdeling over de Rijntakken, afvoeren via het Noordzeekanaal of via een nieuw aan te leggen kanaal door Noord-Holland of door Friesland. Daarnaast kan ook extra afgevoerd worden door anticiperend te spuien als er een piek wordt voorzien.

Wijziging in de afvoerverdeling over de Rijntakken (Waal, Neder-Rijn en IJssel)

Stel dat de aanvoer van water door de IJssel zou afnemen. Dan neemt ook de noodzaak af om de afvoercapaciteit vanuit het IJsselmeer te vergroten. Vermindering van de aanvoer door de IJssel kan in beginsel worden bereikt door de andere Rijntakken juist meer water af te laten voeren. Een eventuele wijziging van de afvoerverdeling van de Rijntakken is één van de strategische opties voor de lange termijn die worden onderzocht in het kader van het Deltaprogramma. In dat kader wordt echter niet onderzocht of de IJssel minder, maar juist méér water zou kunnen afvoeren, om daarmee problemen met de afvoer via de andere Rijntakken (te weten de Neder-Rijn-Lek) te verminderen. Een vermindering van de afvoer via de IJssel is in dit grotere verband van het Deltaprogramma niet aan de orde, omdat minder afvoer over de IJssel tot een ongewenste toename van afvoerproblemen leidt elders in het land. Bovendien ligt de termijn waarop een eventueel besluit over wijziging van de afvoerverdeling tot uitvoering kan komen ver in de toekomst. Om genoemde redenen biedt wijziging van de afvoerverdeling over de Rijntakken geen haalbare oplossing voor de waterafvoer uit het IJsselmeer tot 2050.

Afvoer via een nieuw kanaal door Noord-Holland

Bij deze oplossingsrichting gaat het om een nieuw aan te leggen kanaal door Noord-Holland waarlangs het water uit het IJsselmeer rechtstreeks naar de Waddenzee of Noordzee wordt afgevoerd. Bij deze oplossing moeten nieuwe spuumiddelen of gemalen worden aangelegd. De aanleg van een dergelijk kanaal met de spuumiddelen of gemalen zal ondermeer door de complexiteit van de oplossing en door ruimtelijke inpassingsvragen een aanzienlijke voorbereidingstijd vergen. Daarnaast zal de oplossing veel hogere kosten met zich meebrengen dan andere oplossingsrichtingen die hier beschouwd worden, zoals het realiseren van een gemaal of spuumiddel op de Afsluitdijk. Deze oplossing wordt daarom niet beschouwd als een reële optie.

Afvoer door Fryslân naar de Waddenzee

Deze oplossingsrichting is vergelijkbaar met de voorgaande, maar dan met een kanaal door de provincie Fryslân. Hiervoor geldt dezelfde conclusie.

Afvoer via het Noordzeekanaal

Deze oplossingsrichting omvat de afvoer van een deel van het water uit het IJsselmeer via de Krabbersgatsluizen of de Houtribsluizen, het Markermeer, de Oranjesluizen, het IJ en het Noordzeekanaal naar de spuisluis/gemaal IJmuiden. Het voordeel van deze oplossing is dat van verschillende buitenwaterstanden gebruik gemaakt kan worden voor het spuien en dus gedurende langere periodes kan worden gespuid. Het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal hebben echter al een belangrijke afvoerfunctie voor een groot deel van Flevoland, Utrecht, Gelderland en Noord-Holland.

In de afvoerroute moeten zeer grote gemalen gebouwd worden. De kosten van deze oplossingsrichting zijn zeer hoog. Zowel bij IJmuiden als bij Schellingwoude is geen ruimte voor de bouw van een dergelijk groot gemaal. De conclusie is dat deze oplossingsrichting geen reële optie is.

2.4 Oplossingsrichtingen met (extra) afvoercapaciteit in de Afsluitdijk

In eerste instantie is gedacht aan het creëren van extra spuicapaciteit in de Afsluitdijk door middel van een extra spuicomplex. Naar aanleiding van onder meer een kosteneffectiviteitanalyse van het Centraal Planbureau, opgesteld voor de verkenning Toekomst Afsluitdijk, is ook gekeken naar alternatieven met pompen. De toevoeging van pompcapaciteit kan in de vorm van een nieuw gemaal, of een gecombineerde oplossing met pompen en spuien in een bestaand of nieuw complex. Ten behoeve van de voorkeursbeslissing is ook gekeken naar een oplossingsrichting waarbij het spuiregime wordt aangepast (anticiperend spuien).

Gemaal (pompcapaciteit) of extra spuumiddel op de Afsluitdijk

Bij deze oplossing wordt de waterafvoercapaciteit voor het lozen van IJsselmeerwater in de Waddenzee door de Afsluitdijk vergroot. De oplossing kan gerealiseerd worden door een extra spuumiddel, een extra gemaal of een combinatie hiervan. Deze oplossingen hebben, vergeleken met de andere alternatieven, een relatief beperkte complexiteit, leggen vrijwel geen nieuw beslag op ruimte en kunnen relatief snel en goedkoop worden uitgevoerd. Het toepassen van een extra gemaal, spuumiddel of combinatie hiervan is daarom een reële oplossingsrichting.

Anticiperend spuien met bestaande spuumiddelen

Bij deze oplossingsrichting² wordt, vooruitlopend op een verhoogde aanvoer van water (bijvoorbeeld vanuit de IJssel), het peil op het IJsselmeer extra verlaagd. Op die manier zou de verhoogde aanvoer van water in het IJsselmeer kunnen worden opgevangen zonder dat de waterpeilen ver boven het gewenste peil stijgen. Bij anticiperend spuien wordt de waterstand op het IJsselmeer tijdelijk 1 à 2 dm verlaagd. Dit is niet in overeenstemming met de huidige peildynamiek. Bovendien is de effectiviteit beperkt. Bij een redelijk hoge afvoer door de spuisluizen per dag en een gemiddelde of enigszins verhoogde aanvoer vanuit de IJssel duurt het een week tot 10 dagen om dit te bewerkstelligen. Door de waterstandsverlaging wordt ook het waterstandverschil tussen Waddenzee en IJsselmeer verlaagd. Hierdoor zal de spuicapaciteit weer afnemen en het IJsselmeerpeil weer sneller oplopen. De conclusie is daarom dat anticiperend spuien geen geschikte oplossing is.

2.5 Haalbare oplossingen: spuien en/of pompen bij de Afsluitdijk

Uit de analyse van dit brede scala aan oplossingen is al gebleken dat de oplossingen met bergen van water, alternatieve afvoerroutes of anticiperend spuien technisch, maatschappelijk, ruimtelijk en/of financieel niet aantrekkelijk zijn, dan wel niet voldoen aan de doelstelling om de huidige peildynamiek in het IJsselmeer te handhaven. Het aanbrenge van een extra gemaal, spuumiddel of combinatie hiervan in de Afsluitdijk biedt wel een reële oplossingsrichting.

² Deze oplossingsrichting is voorgesteld in het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage over het MER ESA 2005.

3 Waarom niet meer alleen spuien?

In de laatste jaren is er een omslag geweest in het denken over hoe de waterafvoer via de Afsluitdijk kan plaatsvinden. Onderstaand wordt uitgelegd waarom eerst een nieuw spuicomplex als oplossingsrichting werd beschouwd en nu een combinatie van pompen en spuien: 'spuien als het kan, pompen als het moet'.

3.1 Waarom werd spuien eerst als enige oplossing bekeken?

Naar aanleiding van de wateroverlast in 1998 bij onder meer Meppel en Hardenberg heeft het kabinet de mogelijkheden voor de aanpak van wateroverlast op een rij gezet. In het kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water: waterbeleid in de 21^e eeuw' van december 2000 is de keuze gemaakt voor afvoer onder vrij verval en daarmee voor de vergroting van de spuicapaciteit in de Afsluitdijk. In antwoord op Kamervragen³ ziet het kabinet spuien als de meest kosteneffectieve maatregel voor het vergroten van de waterafvoer. Daarna volgt het verhogen van de dijken rondom het IJsselmeer. Het realiseren van een gemaal in de Afsluitdijk werd destijds zowel uit het oogpunt van aanleg, als ook beheer en onderhoud, als een dure oplossing gezien. Een gemaal vergt met name het nodige aan energiekosten en ook het regelmatig vervangen van de mechanische onderdelen.

Met als uitgangspunt de kabinetskeuze voor spuien onder vrij verval, is vanaf 2000 bekeken of uitbreiding van de spuicapaciteit in de bestaande complexen bij Den Oever en Kornwerderzand mogelijk zou zijn. De conclusie was destijds dat uitbreiding van deze complexen teveel technische risico's oplevert en ook een te beperkte vergroting biedt van de afvoercapaciteit. Wel bleek de bouw van een nieuw spuicomplex mogelijk. Bij het onderzoek naar de meest geschikte locatie kwam de knik in de Afsluitdijk (ten westen van Kornwerderzand) als voorkeurslocatie naar voren. Deze locatie sluit voor een vlotte wateraanvoer en -afvoer goed aan op bestaande geulen in het IJsselmeer respectievelijk de Waddenzee. De nabijheid van een grote geul (Doove Balg) aan de zijde van de Waddenzee zorgt er voor dat het zoete IJsselmeerwater snel mengt met en opgaat in het zoute water van de Waddenzee. Ook is in het oostelijk deel van de Afsluitdijk het

³ Antwoord van 17 oktober 2006 op kamervragen naar aanleiding van Ontwerpbegroting Verkeer en Waterstaat 2007 (30800XII-2).

getijverschil het grootst en daarmee is spuien op die locatie het meest effectief. Op basis van deze overwegingen is binnen het project ESA (Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk) de bouw van een nieuw spuicomplex op deze locatie voorbereid. Het ontwerp voldeed, ook na optimalisatie, niet aan het beschikbare budget.

3.2 Hoe kwam pompen weer in beeld?

In het kader van de marktverkenning voor het project Toekomst Afsluitdijk in 2008/2009 is door één van de consortia een oplossingsprincipe aangereikt dat gebruik maakt van pompen in het bestaande spuicomplex van Kornwerderzand (Dijk en meer, 2009). De technische haalbaarheid leek echter nog onzeker. De integrale oplossing is niet nader uitgewerkt. De oplossing is wel op kosteneffectiviteit onderzocht in de kosteneffectiviteitsanalyse van het Centraal Planbureau (Grevers en Zwaneveld, 2011) voor de verkenning Toekomst Afsluitdijk.

In de kosteneffectiviteitsanalyse blijken er, ook met de toevoeging van een nieuw spuumiddel in de knik naast de bestaande spuisluizen bij Den Oever en Kornwerderzand, onvoldoende mogelijkheden te zijn voor het afvoeren van overtollig IJsselmeerwater naar de Waddenzee tot 2100. Rond 2035 zijn al additionele maatregelen nodig, uitgaande van het W+-scenario⁴ en handhaving van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer. In de studie wordt een adaptieve, stapsgewijze aanpak aanbevolen waarin pompen als kansrijke optie wordt aangemerkt. Het rapport concludeert: 'Bij het veronderstelde W+-scenario blijkt het aanmerkelijk goedkoper te zijn om ESA⁵ niet te bouwen, maar daarvoor in de plaats direct een pomp te installeren'.

Daarnaast heeft Rijkswaterstaat (Dienst Infrastructuur) zelf een haalbaarheidsstudie gedaan naar het inbouwen van pompen in het bestaande spuicomplex van Den Oever. Uit de haalbaarheidsstudie is vervolgens gebleken dat het ombouwen van beide bestaande spuicomplexen mogelijk is.

Op basis van bovenstaande is binnen het project ESA een uitgebreidere verkenning uitgevoerd, waarin naast kosteneffectiviteit en haalbaarheid, ook effecten van een groter aantal alternatieven met pompen zijn beoordeeld. De resultaten van deze verkenning worden in de volgende hoofdstukken weergegeven.

3.3 Waarom wordt alleen spuien nu niet meer meegenomen?

Spuien is in de gebruiksfase een goedkope manier van waterafvoer, maar vergt een relatief groot verschil tussen IJsselmeerpeil en de zeespiegel. Bij grote verschillen kunnen pieken in de afvoer van de IJssel goed worden opgevangen. Pompen is geschikt onder omstandigheden met hoge zeepeilen, waarin de spuiensters kort zijn en het verval klein is. Deze combinatie van pompen en spuien vormt een sterk concept voor waterafvoer: spuien als het kan, pompen als het moet. Met de aanwezigheid van een voorziening voor pompen én spuien is onder vrijwel alle omstandigheden afvoer van water mogelijk. Bovendien blijven de gebruikskosten beperkt. Spuien onder vrij verval heeft immers de voorkeur. De energiekosten daarvan zijn nihil. De pompen, die aangedreven worden met elektriciteit, worden pas ingezet als het nodig is. Dat beperkt ook de CO₂-uitstoot in de gebruiksfase.

Een ander aspect is de flexibiliteit bij het treffen van de voorziening. De bouw van een extra spuifaciliteit is niet of nauwelijks te faseren. Een dergelijk groot complex moet in één keer worden gebouwd. Voor het

⁴ Zoals in het hoofdrapport is beschreven is het W+-scenario met name van toepassing voor gevallen waarin een lage flexibiliteit en een hoog maatschappelijk risico een rol spelen (vandaar dat de bovengrens van de verwachtingen wordt aangehouden), zoals bij vraagstukken over waterveiligheid. Ook het Centraal Planbureau is in zijn studie over het project Toekomst Afsluitdijk uitgegaan van het W+-scenario, aangezien waterveiligheid in die studie centraal staat. Voor waterafvoer wordt over het algemeen uitgegaan van een meer gematigd klimaatscenario, zoals het scenario G (bovengrens zeespiegelstijging van 25 cm in 2050 ten opzichte van 35 cm bij W+), omdat het maatschappelijk risico van wateroverlast kleiner is en de mogelijkheden om flexibel capaciteit uit te bouwen veelal groter zijn.

⁵ Gedoeld wordt op de bouw van een nieuw spuumiddel in de knik, zoals voorbereid binnen het project Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk (ESA).

aanbrengen van pompen ligt dat anders. Het is mogelijk om in de tijd gespreid telkens meer pompen aan te brengen in eerst enkele en daarna wat meer spuikokers. Het aanbrengen van pompen is daardoor veel beter af te stemmen op de toename in de behoefte aan extra afvoercapaciteit (klimaatadaptatie). Dit betekent ook dat de investeringen pas gedaan hoeven te worden op het moment dat ze echt nodig zijn. Dat is gunstig voor de kosteneffectiviteit van het (gefaseerd) aanbrengen van pompen.

In de Afsluitdijk zijn nu alleen spuumiddelen beschikbaar voor de waterafvoer. Een verdere uitbreiding van de spuicapaciteit zou betekenen dat de voordelen die hiervoor zijn aangeduid voor de combinatie van pompen en spuien, niet worden bereikt. Die voordelen van de combinatie van pompen en spuien zijn samengevat: het onder vrijwel alle omstandigheden kunnen afvoeren van water, de relatief lage gebruikskosten, de klimaatadaptatie en de gunstige kosteneffectiviteit.

Het alternatief met alleen uitbreiding van de spuicapaciteit valt om genoemde redenen af. In het vervolg van deze studie zijn alleen alternatieven onderzocht die leiden tot een combinatie van spuien en pompen.

4 Beschouwde alternatieven

In dit hoofdstuk worden de vijf alternatieven toegelicht waarvan in hoofdstuk 6 de milieueffecten worden besproken en in hoofdstuk 7 de toets aan doelbereik.

4.1 Alternatieven

De eerste trechtering van alle mogelijke alternatieven leidt tot een oplossingsrichting met spuien én pompen. Er zijn vijf alternatieven binnen deze oplossingsrichting bekeken. De alternatieven kunnen in meer of mindere mate gefaseerd worden uitgevoerd. Voor het bepalen van de effecten is in dit hoofdstuk en in hoofdstuk 6 gekeken naar ongefaseerde uitvoering van de alternatieven, aangezien alle effecten over de hele planperiode in beschouwing moeten worden genomen. Voor enkele thema's leidt een gefaseerde uitvoering tot afwijkende effecten. Waar dat van toepassing is, wordt hierop ingegaan. Voor de afweging en de onderbouwing van de voorkeursbeslissing (hoofdstuk 8) is uitgegaan van gefaseerde aanleg van de alternatieven, omdat fasering in aanleg kostenefficiënt is.

De onderzochte basialternatieven zijn:

- aanbrengen van pompen in het bestaande spuicompex bij Den Oever (afgekort: Ombouw Den Oever);
- aanbrengen van pompen in het bestaande spuicompex bij Kornwerderzand (afgekort: Ombouw Kornwerderzand);
- combinatie van het aanbrengen van pompen in de bestaande spuicompexen bij Den Oever en Kornwerderzand (afgekort: Combinatie ombouw);
- nieuw Hybride complex (een spuicompex waarin pompen kunnen worden aangebracht) in de knik van de Afsluitdijk (afgekort: Hybride complex);
- nieuw pompgemaal in de knik van de Afsluitdijk (afgekort: Nieuw gemaal).

De basisalternatieven worden hieronder kort toegelicht aan de hand van referentiebeelden. Voor het in beeld brengen van de effecten zijn zoveel mogelijk gelijkwaardige uitgangspunten gehanteerd voor de benodigde capaciteit, het aantal pompen en de locatie van de pompen binnen het complex en de inrichting. Op basis van deze referentiebeelden is het mogelijk om de alternatieven met elkaar op een objectieve wijze te vergelijken en tot een voorkeursalternatief te komen. Nadat een keuze is gemaakt zal het voorkeursalternatief tijdens de planuitwerking worden geoptimaliseerd. De exacte invulling, die in de planuitwerking tot stand komt, zal mogelijk afwijken van het hier geschetste referentiebeeld.

Alternatief 1, Ombouw Den Oever

Alternatief 1 behelst het plaatsen van pompen in het spuicomplex Den Oever, waarbij ook nog (deels) de mogelijkheid blijft voor spuien. Daarbij is er hier van uitgegaan dat zes van de aanwezige 15 spuiokers worden gebruikt voor het plaatsen van 18 pompen. Voor elke pomp is uitgegaan van een capaciteit van 30,7 m³/s.

Alternatief 2, Ombouw Kornwerderzand

Alternatief 2 houdt in dat er op het complex Kornwerderzand pompen worden gebouwd. Bij het plaatsen van pompen in de spuiokers zijn in Kornwerderzand relatief meer pompen nodig dan bij Den Oever. Wanneer pompen permanent in de spuiokers worden geplaatst, neemt de spuiocapaciteit namelijk af. De pompen zitten als het ware 'in de weg'. Omdat het laagwater bij Kornwerderzand lager is dan bij Den Oever, is het spuienster (dit is de periode waarin gespuid kan worden) dieper en langer. Bij het wegnemen van spuiocapaciteit op Kornwerderzand moet er daarom relatief meer pompcapaciteit voor in de plaats komen. In deze notitie is er vanuit gegaan dat zeven van de tien kokers omgebouwd moeten worden. Daarbij is aangenomen dat er 21 pompen nodig zijn met een capaciteit van 30,7 m³/s.

Alternatief 3, Combinatie ombouw

Bij alternatief 3 worden zowel op het complex bij Den Oever als het complex bij Kornwerderzand pompen geplaatst, waarbij (een deel van) de spuiocapaciteit behouden blijft. In deze notitie is voor het referentiebeeld de benodigde pompcapaciteit afgeleid van de alternatieven 1 en 2. Dat betekent dat vier kokers met twaalf pompen op Den Oever en drie kokers met negen pompen op Kornwerderzand worden ingebouwd.

Alternatief 4, Hybride complex

Naast het plaatsen van pompen op bestaande complexen, is ook de bouw van een nieuw complex onderzocht. In alternatief 4 is daarbij uitgegaan van een Hybride complex, waarbij zowel spuieningen als pompen aanwezig zijn.

Als locatie is de knik van de Afsluitdijk aangehouden, ten westen van Kornwerderzand. Deze locatie sluit voor een vlotte wateraanvoer en -afvoer goed aan op bestaande geulen in het IJsselmeer respectievelijk de Waddenzee. De nabijheid van een grote geul (Doove Balg) aan de zijde van de Waddenzee zorgt er voor dat het zoete IJsselmeerwater snel mengt met en opgaat in het zoute water van de Waddenzee. Ook is in het oostelijk deel van de Afsluitdijk het getijverschil het grootst en daarmee is spuien op die locatie het meest effectief.

Bij pompen in een nieuw complex is de capaciteit niet gebonden aan de omvang van de bestaande spuiokers. Voor het Hybride complex is uitgegaan van drie openingen, waarbij in één opening acht pompen worden ingebouwd en de andere twee als spuieningen dienst doen. De pompen hebben een capaciteit van 43,4 m³/s per pomp.

Voor de weg, het fietspad, de dijk geldt dat deze op de locatie aangepast moeten worden. Daarnaast wordt een nieuwe spuiokom aangelegd. Zie ook onder paragraaf 4.3 bij ruimtebeslag.

Alternatief 5, Nieuw gemaal

Bij alternatief 5 wordt de extra capaciteit volledig met pompen gerealiseerd. Vanwege de aansluiting op de geulenpatronen is, net als voor alternatief 4, de locatie van de knik in de Afsluitdijk aangehouden. Evenals bij alternatief 4 gaat het om pompen met een capaciteit van 43,4 m³/s. Omdat het om nieuwbouw gaat en het pompen in dit alternatief niet wordt gecombineerd met spuien, staat de constructie waarin de pompen worden ingebouwd nog vrij. Uitgangspunt is één object in de knik van de Afsluitdijk. Ook hier moeten aanpassingen worden gepleegd aan de weg, fietspad en de dijk en is de aanleg van strekdammen nodig.

4.2 Afvoercapaciteit

De maximum afvoercapaciteit verschilt per alternatief. Dit komt mede doordat de capaciteit van pompen maar beperkt afhankelijk is van waterstanden op Waddenzee en IJsselmeer. De afvoercapaciteit van spuien neemt toe als het verschil in waterpeilen op de Waddenzee (laag) en het IJsselmeer (hoog) groot is. In de huidige situatie wordt bij een normale afvoersituatie gemiddeld over een etmaal ongeveer 500 m³/sec water afgevoerd en bij een extreem hoge IJsselafvoer kan dit oplopen tot meer dan 2.000 m³/sec. Bij een extreem hoge waterstand in de Waddenzee kunnen de huidige spuismiddelen geen water afvoeren. Deze situatie zal bij een stijgende zeespiegel steeds vaker voorkomen. Bij alle alternatieven wordt de afvoer bij een normale afvoersituatie grofweg verdubbeld tot rond de 1.000 m³/sec. Bij een extreem hoge IJsselafvoer – in combinatie met voldoende laag water op de Waddenzee – is, door de toevoeging van spuicapaciteit, vooral een Hybride complex (3.500 m³/sec) effectief. De afvoercapaciteiten van de Ombouwalternatieven zijn in deze situatie in dezelfde orde van grootte als in de huidige situatie.

De capaciteit van pompen komt met name van pas als het spuienster klein is en de Waddenzee extreem hoog. Spuien is dan niet of nauwelijks mogelijk. De nieuw toegevoegde pompcapaciteit (alle alternatieven) is dan de enige manier om water af te voeren. Bij de gebruikte referentiaalalternatieven is de afvoercapaciteit van de Ombouwalternatieven met een etmaalgemiddelde van 300-350 m³/sec ongeveer 1/3 hoger dan van die van het Hybride complex of het Nieuwe gemaal (200-250 m³/sec).

Voor de gebruiksfase is uitgegaan van de gedachte 'spuien als het kan, pompen als het moet'. Pompen kost energie en daarmee geld. Het ligt daarom voor de hand om zo lang mogelijk gebruik te maken van de spuismogelijkheden. Pompen worden pas ingezet als het spuien bij de huidige complexen of bij het nieuwe complex (in het geval van een hybride) niet voldoende capaciteit biedt. Wat betreft het spuien wordt zoveel mogelijk de huidige wijze van spuien gevolgd.

4.3 Ruimtebeslag

De Ombouwalternatieven worden gerealiseerd bij de bestaande complexen. Uitgangspunt is dat de spuikommen en gebieden met bodembescherming (dat wil zeggen waar de waterbodem is beschermd met harde materialen) niet uitgebreid hoeven te worden. Er is dus geen sprake van ruimtebeslag.



Afbeelding 4.1 Illustratie ligging locatie westzijde van de knik

Het Hybride complex en het Nieuwe gemaal worden op een nieuwe locatie gerealiseerd. Dit betekent dat er sprake is van ruimtebeslag doordat het object, op een nieuwe plek in de knik van de Afsluitdijk, wordt gerealiseerd. Dit gebeurt niet exact ter plaatse van het huidige dijklichaam, maar ter plekke van de snelweg. De Afsluitdijk wordt een klein stukje verlegd, waardoor het dijklichaam en het nieuwe complex worden ontvlecht. Zo kan het autoverkeer van de weg gebruik blijven maken tijdens de bouw van het complex.

Daarnaast moet aan de Waddenzeezijde een 'spuikom' worden gerealiseerd, bestaande uit strekdammen en een geul met bodembescherming. Het bodembeschermingsgebied strekt zich bij alternatief 4 uit tot een afstand van circa 200-250 m van het complex. Aansluitend hierop wordt nog over een afstand van circa 100 m gebaggerd om terug te komen van het diepste punt van het bodembeschermingsgebied tot het bodemniveau van de Waddenzee.

Bij alternatief 5 is de lengte van het bodembeschermingsgebied korter doordat het maximale debiet (de afvoer per seconde) kleiner is bij pompen dan bij spuien. De afstand is dan circa 100-150 m. Het hierop aansluitend te baggeren gebied is in alternatief 5 gelijk aan alternatief 4.

In alternatieven 4 en 5 zorgt de kracht van het water ervoor dat er bij ingebruikneming van het complex erosie optreedt aansluitend op het bodembeschermingsgebied. In alternatief 4 is het maximale debiet en daarmee de maximale stroomsnelheid groter en ontstaat de erosie relatief snel (enkele weken). In alternatief 5 gaat de erosie trager en strekt zich hierdoor bovendien over een minder grote afstand uit.

4.4 Activiteiten tijdens aanleg

Het ombouwen van bestaande spuiokers gebeurt in een aantal stappen, waarbij onder andere de zuidelijke schuiven moeten worden verwijderd en de spuiokers moeten worden drooggezet. De werkzaamheden mogen alleen buiten het spui seizoen uitgevoerd worden, dus in de periode tussen 1 april en 1 september. Voor deze studie gaan we ervan uit dat de ombouw over twee jaar wordt gespreid, waarbij in het eerste jaar (maximaal vijf) kokers uit één spui groep worden omgebouwd en in het tweede jaar de kokers uit de volgende groep. De totale ombouw tijd bedraagt daarom twee jaar. In deze periode zal het nodig zijn de snelweg (A7) gedeeltelijk (aantal rijbanen ter plaatse van de werkzaamheden) en een deel van de tijd af te sluiten, de bouwplaats te verlichten, kranen te plaatsen en materialen aan en af te voeren met vrachtauto's en/of schepen. In de bestaande constructies zal hak- en breekwerk verricht worden. Deze notitie gaat niet in op de werkzaamheden en effecten van de versterking van de spui complexen voor de veiligheid.

Alternatieven 4 en 5 liggen op een nieuwe locatie. Er moet onder andere een werkhaven worden aangelegd, er moet worden gebaggerd in het IJsselmeer en in de Waddenzee, er wordt een bouwkuip aangelegd. Hier kan gedurende het hele jaar gewerkt worden zo lang de kerende functie is gewaarborgd. De aanleg zal twee à drie jaar in beslag nemen. Doordat het complex licht naar het westen is verschoven ten opzichte van de knik, kan het naar verwachting volledig gefundeerd worden op staal. Dit betekent dat heien van stalen heipalen naar verwachting in het geheel niet nodig is. Verder moeten er damwanden worden aangebracht ten behoeve van de bouwkuip.

Bij de aanleg wordt gewerkt volgens een specifiek op te stellen werkprotocol waarin voorwaarden zullen worden opgenomen die voortvloeien uit het EHS-beschermingsregime, de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 en de ontheffing van de Flora- en faunawet.

Bij de effectbeoordeling is ervan uitgegaan dat de complexen in 2021 volledig gerealiseerd zijn. Aangezien bij de ombouw en aanleg van een Hybride complex een gefaseerde aanleg ook goed mogelijk is, is bij enkele criteria aangegeven wat de effecten van een gefaseerde aanleg zijn. Uitgangspunt hierbij is dat bij ombouw eerst vier kokers worden omgebouwd naar pompen, en vervolgens in 2028 de volgende twee. Bij het Hybride complex betekent het dat eerst een extra spui middel wordt aangelegd, waarbij ombouw naar pompen rond 2032 plaatsvindt.

4.5 Activiteiten tijdens onderhoud

De pompen vereisen regelmatig inspectie en (klein) onderhoud om bedrijfszekerheid te kunnen waarborgen. Onderscheid wordt gemaakt in:

- preventief onderhoud: onderhoud dat kan worden voorzien en planmatig wordt uitgevoerd;
- curatief of reactief onderhoud: reageren op incidentele en onvoorziene optredende storingen.

Bij preventief onderhoud wordt onderscheid gemaakt in uitwendig onderhoud en klein en groot inwendig onderhoud. De verschillende typen onderhoud hebben elk een verschillende frequentie. In tabel 4.1 zijn de gehanteerde frequenties en kenmerken van het preventief onderhoud samengevat. Daarbij is uitgegaan van vaste pompen. Uithijsbare pompen, waarbij de pomp alleen onder water zit als er gepompt wordt, zijn mogelijk ook een optie. Dit moet blijken in de planuitwerking en is hier niet meegenomen.

Tabel 4.1 Typen preventief onderhoud pompen, inclusief frequentie en kenmerken

	Uitwendig onderhoud	Klein inwendig onderhoud	Groot inwendig onderhoud
Frequentie	1x per jaar	1x per 4 jaar	1x per 8 jaar
Type werkzaamheden	Verwijderen van mariene aangroei. Controleren en herstellen conservering.	Vervangen van slijtdelen (afdichtingen). Aanvullen van verbruiksmiddelen (smeerolie).	Controleren kritische onderdelen van de pomp en waar nodig vervangen.
Kenmerken	Opvang- en afvoermogelijkheid voor schoonmaakwater en restmateriaal.	Ruimte voor (de)montage van onderdelen. Beschikbaarheid van klein gereedschap.	Ruimte voor (de)montage van onderdelen. Beschikbaarheid van (zware) gereedschappen

Uitgangspunt is dat onderhoud (preventief en curatief) alleen buiten het spuiseizoen gebeurt. Afhankelijk van het type onderhoud en de beschikbare ruimte, wordt onderhoud of ter plaatse uitgevoerd, waarbij de kokers afgesloten en drooggepompt moeten zijn, of op een werkterrein buiten het spuicomplex, bijvoorbeeld op de dijk of het vaste land. Dit wordt hieronder toegelicht.

Uitwendig onderhoud

Het uitwendig onderhoud vindt bij alle alternatieven in situ plaats. De koker wordt droog gezet en de pomp wordt met hoge druk spuiten schoongespoten.

Inwendig onderhoud

Voor inwendig onderhoud moet de pomp met een hijskraan uit het gemaal worden gehesen. Voor groot onderhoud moeten de pompen worden afgevoerd in een dieplader (vrachtwagen) naar een werkterrein buiten het spuicomplex. Klein onderhoud kan ter plekke plaatsvinden of op een werkterrein buiten het spuicomplex. Het uithijzen van de pompen gebeurt per koker. Onderdeel hiervan is het gereed maken van het terrein voor de hijsoperatie (werkzaamheden aan wegmeubilair, voorbereidende werkzaamheden in de koker). De totale hijsoperatie duurt circa 24 uur per koker. De daadwerkelijke gedeeltelijke afsluiting van de A7 zal naar verwachting korter zijn. Voor het inhijzen is wederom circa 24 uur nodig. Alle drie de pompen uit één koker kunnen in één hijsoperatie worden uitgehesen. Ook het inhijzen van drie pompen kan in één hijsoperatie. De tijdsduur is ook sterk afhankelijk van het type hijsvoorzieningen dat gekozen gaat worden en andere nader te ontwerpen aspecten in de volgende fase.

Bij de huidige complexen staat de hijskraan op de rijweg. Hiertoe worden aan één zijde van de weg beide rijstroken afgesloten. Mogelijk worden kijkschermen geplaatst en een hulphijskraan is wellicht nodig voor het stabiel houden van de pomp tijdens de hijsoperatie. Ook zou de uitvoerder kunnen besluiten om veiligheidsredenen aan de andere zijde van de weg een of beide rijstroken af te sluiten. Het is waarschijnlijk dat de onderhoudswerkzaamheden waarvoor een afsluiting van de weg nodig is, in de zomer overdag plaatsvinden vanwege de precisiewerkzaamheden met grote pompen in relatief krappe, cultuurhistorisch waardevolle objecten. Overigens dient dit in de volgende fase nader bezien te worden. Bij een nieuw te bouwen complex staat de hijskraan op de onderhoudsweg, waardoor voor het onderhoud de snelweg niet afgesloten hoeft te worden. Wel dient het fiets- en onderhoudspad waarschijnlijk afgesloten te worden voor fietsverkeer.

Onderstaande is weergegeven wat dit voor de uitgewerkte alternatieven kan betekenen.

Tabel 4.2 Aantal kokers, pompen, hijsoperaties en gedeeltelijke wegafsluitingen per alternatief

	Aantal kokers	Aantal pompen	Aantal hijsoperaties per 4 jaar	Aantal gedeeltelijke wegafsluitingen per jaar
1 Ombouw Den Oever	6	18	12	3
2 Ombouw Kornwerderzand	7	21	14	3,5
3 Combinatie ombouw	7	21	14	3,5
4 Hybride complex	1 grote koker	8	6	0
5 Nieuw gemaakt	n.v.t.	10	8	0

4.6 Uitgangspunten voor effectbepaling

Om een uniforme vergelijkingsbasis te verkrijgen voor de effectbepaling is voor alle alternatieven uitgegaan van de volgende set uitgangspunten.

Klimaatscenario

Alle alternatieven in dit rapport zijn gebaseerd op het klimaatscenario G van het KNMI.

Waterafvoercapaciteit

Uitgangspunt bij alle alternatieven is dat de waterafvoercapaciteit voldoet aan de doelstelling. De pomp- en/of spuicapaciteiten die zijn toegekend aan de basisalternatieven zijn voldoende om bij de zeespiegelstijging volgens het klimaatscenario G tot 2050 het waterpeil van het IJsselmeer volgens de doelstelling van het project te kunnen beheren.

Het is de verwachting dat na 2050 de bestaande complexen vervangen moeten worden. De alternatieven richten zich daarom op de periode tot 2050. Aansluitend wordt er rekening mee gehouden dat in 2050 een investering wordt gedaan om de bestaande complexen te vervangen en de waterafvoer tot 2100 op orde te krijgen.

Typen pompen: visvriendelijk

In dit rapport is ervan uitgegaan dat de pompen die worden toegepast in alle alternatieven visvriendelijk zijn, zodat aangesloten wordt op het huidige vismigratiebeleid en er zo min mogelijk ecologische effecten zullen optreden. Bij de berekening van de benodigde capaciteit is hiermee rekening gehouden. Tijdens de planuitwerking zal de toepassing van een visvriendelijke pomptechniek nader worden onderzocht en onderbouwd.

Locatie nieuw pomp-/spuimiddel

Voor de locatie van een nieuw pomp-/spuimiddel wordt uitgegaan van de knik in de Afsluitdijk.

Vispassages KRW

In dit rapport is ervan uitgegaan dat er in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) twee nieuwe vispassages in de Afsluitdijk zijn aangelegd op het moment dat de uitbreiding van de pomp- of spuicapaciteit wordt gerealiseerd. Tevens is aangenomen dat de ene vispassage bij het huidige spuicomplex van Den Oever ligt en de andere bij het huidige spuicomplex van Kornwerderzand. Hoewel de vispassage bij Kornwerderzand mogelijk wordt vervangen door een vismigratierivier, blijven de doelstelling van de KRW onverminderd gelden. Bij het bepalen van de effecten van de verschillende alternatieven is ervan uitgegaan dat vismigratie mogelijk is.

Effectbeschrijving toegespitst op de oplossing die in 2021 gereed zal zijn

De beschrijving van de effecten in dit rapport is in principe toegespitst op de ingrepen die in 2021 gereed zullen zijn.

Voor de bepaling van de levenscycluskosten is het echter nodig om aannamen te doen voor de ingrepen die rond 2050 nodig zijn om de streefpeilen ook tot 2100 te kunnen handhaven. De huidige spuiccomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand (inclusief de eventuele pompcapaciteit) hebben een levensduur tot circa 2050. Dit betekent dat dit onderzoek als uitgangspunt heeft dat beide complexen in 2050 worden gesloten en dat de nieuwe afvoercapaciteit in de vorm van pompen wordt aangelegd. Dit is tot 2050 onder klimaat-scenario G de goedkoopste oplossing. Bij alternatieven 1 tot en met 3 is voor het berekenen van de levenscycluskosten dus gerekend met de aanleg van een nieuw gemaal in 2050. Voor het Hybride complex is voorzien in een volledige ombouw naar een gemaal en bij het Nieuwe gemaal wordt een aanvullend gemaal gebouwd.

5 Gebiedsanalyse en beoordelingskader

5.1 Plangebied

Afbeelding 5.1 geeft een overzicht van de Afsluitdijk, waarbij drie locaties zijn aangegeven: de huidige spuicomplexen Den Oever en Kornwerderzand en de locatie bij de 'knik', de plaats van een eventueel nieuw complex. Dit is het plangebied. Het studiegebied is het gebied waar de effecten optreden. Dit is per thema verschillend en bij de beschrijving van de thema's aangegeven.

Voor de beschrijving van het systeem van de waterafvoer zijn het IJsselmeer, de Afsluitdijk en de westelijke Waddenzee in beschouwing genomen. Het IJsselmeer heeft een oppervlakte van 1.130 km² en een gemiddelde diepte van 4,5 m. De kenmerkende getallen die de huidige peildynamiek in het IJsselmeer markeren zijn (zie ook het hoofddocument):

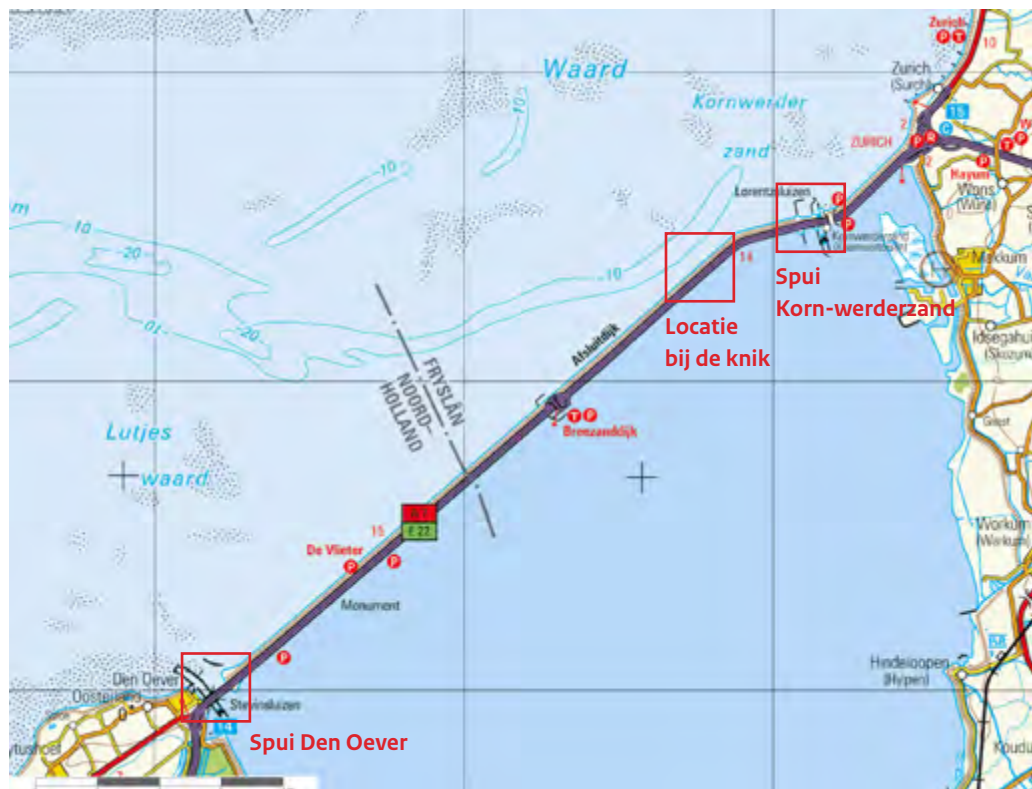
- een peil in de winter van gemiddeld afgerond NAP - 0,25 m;
- een maximum peil van NAP + 0,55 m;
- een minimum peil van NAP - 0,40 m.

Het meer wordt gevoed door water uit de IJssel, de Overijsselse Vecht en een aantal kleinere waterlopen. De gemiddelde verblijftijd van het water in het IJsselmeer varieert van 3,5 tot 5,1 maanden, afhankelijk van het seizoen. Het zoutgehalte in het IJsselmeer bedraagt 110 mg Cl-/l.

De Waddenzee strekt zich uit van Den Helder tot het Deense Esbjerg. Het totale oppervlak is 8.000 km²; het Nederlandse deel is 2.500 km² groot. Het zoutgehalte in de Waddenzee loopt op van rond de 200 mg Cl-/l nabij de punten waar zoet water wordt gespuid tot 35.000 mg Cl-/l in de zeegaten.

De scheiding tussen het IJsselmeer en de Waddenzee wordt gevormd door de Afsluitdijk. Deze in de jaren '30 van de vorige eeuw gereed gekomen dam heeft een lengte van ongeveer 30 km. De dijk vormt de wegverbinding tussen Noord-Holland en Friesland. De dijk is vrijwel geheel recht, afgezien van twee knikken, enkele kilometers van de Friese kust. De Afsluitdijk is een primaire waterkering en beschermt het IJsselmeer met de daaraan liggende landoppervlakten, steden en havens tegen hoge waterstanden en zout water uit de Waddenzee.

Aan de Noord-Hollandse en de Friese zijde zijn spuicomplexen gebouwd, waarmee het peil in het IJsselmeer kan worden gereguleerd. Ook zijn hier sluisen aanwezig om scheepvaart tussen Waddenzee en IJsselmeer mogelijk te maken. Aan de Noord-Hollandse zijde gaat het om het spuicomplex Den Oever met de Stevinsluizen. Aan de Friese zijde ligt het spuicomplex Kornwerderzand met de Lorentzsluisen.



Afbeelding 5.1 Overzichtskartaal Afsluitdijk



Afbeelding 5.2 Overzichtskaarten Den Oever en Kornwerderzand

Bij het laatste sluitgat, enkele kilometers uit de Noord-Hollandse kust is een monument gebouwd. Ongeveer in het midden van het tracé van de dijk ligt de voormalige werkhaven Breezanddijk. Hier bevinden zich nu een benzinstation, een camping en een munitiesterrein van Defensie.

5.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor de bepaling van de effecten van de diverse alternatieven is een referentie nodig. Bij de referentie gaat het om de huidige situatie plus de relevante autonome ontwikkelingen.

De referentiesituatie bevat in afwijking van de huidige situatie de volgende zaken:

- er worden twee vispassages gerealiseerd als maatregelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Uitgangspunt voor de autonome ontwikkeling is dat er één komt bij Den Oever en één bij Kornwerderzand. Daarnaast worden twee zouthevels bij Den Oever en Kornwerderzand gerealiseerd. Inmiddels is de vispassage bij Kornwerderzand uitgesteld vanwege het onderzoek naar een 5 tot 10 km lange 'vismigratierivier' langs en door de Afsluitdijk. De doelstelling is wel gelijk gebleven: op twee locaties realiseren van een vispassage. In 2015 moeten de vispassage en de zoutwaterafvoersystemen gereed zijn;
- het IJsselmeerpeil loopt geleidelijk op in extreme situaties (in het spuiseizoen 10-20 % van de tijd). Immers, er is sprake van onvoldoende capaciteit om water af te voeren. Dat betekent rond 2021 (ten opzichte van de huidige situatie) een gemiddelde peilstijging van hooguit enkele millimeters in deze extreme wintersituaties. Om een duidelijke vergelijking te kunnen maken, zijn alle situaties met betrekking tot peilbeheer en afvoer bekeken voor de situatie rond 2021. Waar relevant zijn beschrijvingen van de verwachting in 2050 opgenomen;
- de effecten van de maatregelen voor waterafvoer worden vergeleken met de effecten zonder maatregelen bij klimaatscenario G.

Als relevante data voor de effectstudie zijn aangehouden: de uitvoeringsperiode (circa 2017-2021), het jaar waarin de maatregelen zijn uitgevoerd (rond 2021) en het doeljaar 2050 (waar dat relevant is voor de effecten). Het project heeft als doel de huidige peildynamiek te handhaven tot 2050. De onderliggende studies, die hebben geleid tot de voorkeursbeslissing, gaan bij de effectenbeoordeling nog uit van de afronding van de realisatie in 2017. Geoordeeld is dat dit verschil in jaren geen betekenis heeft voor de uitkomsten van de effectbeoordeling en voor de onderbouwing van de voorkeursbeslissing.

In de onderliggende studies is uitgegaan van de bovengrens van klimaatscenario G+. De bovengrens van dit klimaatscenario is qua zeespiegelstijging gelijk aan G, namelijk 25 cm boven het peil van 1990. Daarom is in deze notitie er vanuit gegaan dat de effecten vergelijkbaar zijn en dat kan worden gerefereerd aan scenario G.

5.2.1 Natuur

De Afsluitdijk vormt de afscheiding tussen twee natuurgebieden, de Waddenzee en het IJsselmeer. Beide gebieden zijn aangewezen als Natura 2000-gebieden.

De Waddenzee is een ondiep dynamisch systeem, dat onder invloed staat van eb en vloed. Door de voortdurende aanvoer van sediment vanuit de Noordzee vindt een voortschrijdende verhoging van de bodem plaats. Het ondiepe relatief warme water van de Waddenzee met zijn rijke bodemleven voorziet in de levensvoorwaarden voor grote aantallen planten en dieren. De Waddenzee is belangrijk als opgroeigebied ('kraamkamer') voor een aantal in de Noordzee levende vissen en als doortrekgebied van vissoorten die van zout naar zoet trekken, of andersom. Het vormt een belangrijk leefgebied voor vele vogelsoorten, die voedsel vinden in de faunarijke bodem als ze doortrekken, overwinteren of broeden op de Waddeneilanden. En ook voor zeehonden heeft de Waddenzee een rol als rust-, foerageer- en voortplantingsgebied.

Het IJsselmeer is een belangrijke schakel in het trekvogelnetwerk. Veel trekvogels gebruiken het IJsselmeer om tijdens de trek van hun broedgebieden in Scandinavië naar de overwinteringsgebieden in Noord-Afrika op krachten te komen. Een andere groep trekvogels gebruikt het IJsselmeer als rustgebied tijdens de ruiperiode in de nazomer of als leefgebied in de wintermaanden.

Langs de oevers van het IJsselmeer (onder andere Friese kust) is een belangrijk deel van de Nederlandse moerasvogelsoorten en pionierbroedvogels te vinden. Ook vormen de buitendijkse natte gebieden een habitat voor kleine zoogdieren zoals de Noordse woelmuis. De oevers herbergen veel waterplanten, die dienen als voedsel voor plantenetende watervogels en een leefgebied vormen voor vis en ongewervelde dieren. Uitgangspunt van deze studie is dat de huidige peildynamiek in het IJsselmeer gehandhaafd blijft en er geen effecten optreden op de flora en fauna langs de oevers van het IJsselmeer.

De begrenzing van het studiegebied in de Waddenzee is afhankelijk van de effecten van de zoetpuls en morfologische veranderingen. Deze zijn in hoofdstuk 6 bij de basiseffecten beschreven.

5.2.2 Landschap

De Afsluitdijk is de langste rechte lijn van Nederland. Aan de Friese zijde bevindt zich een knik in de Afsluitdijk. Deze knik hangt samen met de morfologische opbouw van de bodem, de dijk moest hier een geul passeren. Het loodrecht kruisen van de geul leverde de minste bouwtechnische problemen. Om deze loodrechte kruising van de geul mogelijk te maken is de knik in de Afsluitdijk aangebracht.

De Afsluitdijk heeft een eenduidig, asymmetrisch profiel, met een hoog zeekerend deel aan de zijde van de Waddenzee, en een laag deel aan de IJsselmeerzijde. Hier ligt de snelweg op. Het fietspad ligt aan de noordkant van de snelweg, aan de voet van de dijk. De automobilisten en fietsers beleven dus alleen het IJsselmeer. De top van de dijk tot aan de snelweg is bekleed met gras, dit bepaald het hoofdbeeld van een groene dijk. Het profiel van de dijk is over de hele lengte consequent toegepast, dit leidt tot een sterke continuïteit.

De Afsluitdijk wordt onderbroken ter hoogte van de spuiccomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand. De Stevinsluizen en de Lorentzsluizen functioneren als poorten en markeren het begin en het einde van de dijk. Op deze locaties is de Waddenzee zichtbaar voor de fietser en automobilisten. De strekdammen die dwars op de dijk staan zijn veel lager dan de Afsluitdijk, die daardoor zijn continuïteit behoudt. Op deze punten zijn veel bouwwerken aanwezig. Ook op andere locaties wordt de dijk onderbroken, ondermeer bij het Monument en het voormalige werkeiland Breezanddijk.

De Afsluitdijk doorsnijdt een uitgestrekt wateroppervlak, waardoor een enorm gevoel van ruimte is te beleven. De Afsluitdijk is daarbij als een streep aan de horizon, of een lijn die aan de horizon verdwijnt. De lijn wordt onderbroken door de sluiscomplexen (schut- en spuisluisen). Omdat deze sluiscomplexen bij Den Oever relatief dicht bij de kust liggen, worden ze meer als onderdeel van het vaste land ervaren en niet als onderbreking van de dijk. Kornwerderzand wordt meer als een eiland ervaren, omringd door water en verbonden met een dijk.

De begrenzing van het studiegebied behelst de Afsluitdijk. Voor de beleving wordt gekeken naar een zone van circa 5 km om de dijk heen.

5.2.3 Cultuurhistorie

Historische geografie en historische bouwkunde

Cultuurhistorisch gezien is de Afsluitdijk een belangrijk onderdeel van de Nederlandse geschiedenis en een icoon in de Nederlandse waterstaatsgeschiedenis. De aanleg van de vaste verbinding tussen Noord-Holland en Friesland speelde een grote rol in de strijd tegen het water, maar was daarnaast ook een belangrijk element in de landverdediging en in het proces van de landaanwinning. Verschillende onderdelen van en op de dijk zijn bestempeld als monument of beschermd gezicht, maar de dijk zelf niet. Juist de relatie van

de dijk tot de verschillende elementen en tot de omgeving en de samenhang van al deze onderdelen geven de Afsluitdijk grote cultuurhistorische waarde. De dijk en de bouwwerken kunnen niet los van elkaar worden gezien. Dit is een van de meest belangrijke kenmerken van de Afsluitdijk.

De bouwwerken aan de dijk zijn in dezelfde tijdsperiode met een overeenkomstige stijl en door een beperkt aantal architecten gemaakt. Hierdoor is de Afsluitdijk een herkenbaar totaalontwerp met sterke samenhang. Van recentere datum is een klein aantal toevoegingen als de wachthuizen voor de schutsluizen, nieuwe werkloodsen en het pompstation en de camping bij Breezanddijk.

Bijzonder onderdeel van de dijk zijn de stellingen van Kornwerderzand en Den Oever. De stellingen bestaan uit complexen van bunkers en kazematten. In de tijd van de aanleg van de Afsluitdijk waren het moderne verdedigingswerken van beton, gecamoufleerd door grond en begroeiing. 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 spuimiddel.

De stellingen, de sluizen en diverse bouwwerken en elementen staan op de monumentenlijst. De Afsluitdijk en de voorgenoemde elementen maken deel uit van het studiegebied.

Archeologie

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 en oorlogsverleden (WOII). Binnen het onderzoeksgebied is de top van het Pleistocene zand op de waterbodem nagenoeg overal geërodeerd. Alleen aan de oostzijde liggen drie kleinere zones waar de top van het Pleistocene zand op een diepte van NAP - 4 m tot NAP - 8 m aanwezig is. Dit zijn twee kleinere gebieden (lengte circa 1.200 m) ten zuiden van de Afsluitdijk nabij de Makkumer Noordwaard en op de grens met Friesland. Ten noorden van de Afsluitdijk ligt een iets groter gebied (lengte circa 2.500 m). Door de erosie van de top van het Pleistocene zand in het overige gebied zijn eventuele resten van nederzettingen onder de waterbodem verloren gegaan.

Terreinen waarvan de archeologische waarde bekend is, staan aangegeven op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. In het archeologische invloedgebied, in het water aan weerszijden van de Afsluitdijk liggen geen AMK-terreinen.

Nabij de knik in de dijk liggen twee wraklocaties in de Waddenzee. Deze wrakken uit de nieuwe tijd zijn niet meer intact aanwezig. Ook liggen er enkele mogelijke wrakken aan de IJsselmeerszijde binnen 175 m afstand. De precieze details zijn hiervan niet bekend, de locatie is indicatief. Een wrak in het IJsselmeer op circa 1 km afstand van de locatie voor een nieuw complex is onderzocht en hiervan is geconcludeerd dat het wrak niet behoudenswaardig is. De wrakken zijn niet opgenomen op de AMK.

De begrenzing van het studiegebied is afhankelijk van de bodemverstorende activiteiten tijdens de aanlegfase en de morfologische processen als gevolg van het realiseren van de extra afvoercapaciteit.

5.2.4 Duurzaamheid

De huidige energiebehoefte van de Afsluitdijk is toe te schrijven aan het elektriciteitsgebruik van de spuicomplexen (inclusief schutsluizen) in Kornwerderzand en Den Oever. Daarnaast is er sprake van energiegebruik door derden (bedrijven en bewoners van de Afsluitdijk). Op delen van de dijk is geen aansluiting op het elektriciteitsnet beschikbaar. In de autonome ontwikkeling blijft het energiegebruik naar verwachting constant. Bij het spuicomplex bij Den Oever vinden op kleine schaal proeven met opwekking van elektriciteit plaats met waterkracht. Mogelijkheden voor het opwekken van energie uit osmose worden uitgewerkt als onderdeel van de regionale ambities en worden niet behandeld in dit rapport. De begrenzing van het studiegebied ligt binnen die van het plangebied.

5.2.5 Beschikbaarheid capaciteit A7

De Rijksweg A7 over de Afsluitdijk is 32 km lang, gemeten tussen de afslagen Den Oever en Zurich. De weg is grotendeels uitgevoerd als een autosnelweg met 2x2 rijstroken met vluchtstrook. Aan de Waddenzeezijde ligt een fietspad. Bij de huidige spuicomplexen geldt een snelheidsbeperking. Bij onderhoudswerkzaamheden aan de huidige spuicomplexen vindt er verkeershinder plaats. De hinderklasse van deze werkzaamheden is maximaal 1.

Voor een autosnelweg met tweestrooksrijbanen wordt een capaciteit van 4.300 personenauto-equivalent/ uur gehanteerd. Voor het jaar 2010 wordt uitgegaan van een verkeersintensiteit van 19.000 motorvoertuigen/dag /doorsnede, waarvan 8 % vrachtverkeer. Hiermee wordt de capaciteit van de A7 niet overschreden.

In de autonome ontwikkeling neemt de verkeersintensiteit op de Afsluitdijk toe. Deze toename is zodanig beperkt dat de capaciteit in de reguliere situatie niet overschreden wordt.

De begrenzing van het studiegebied ligt binnen die van het plangebied.

5.2.6 Gebruiksfuncties

Beroepsvaart en scheepvaart

Door het studiegebied loopt een groot aantal scheepvaartroutes tussen de havens langs de Waddenzee en het IJsselmeer. De verbindingen in de Waddenzee zijn gebonden aan de geulen, onder andere het Visjagersgatje (vaargeul naar Den Oever), de Doove Balg (geul van Marsdiep naar Kornwerderzand) en de Boontjes (geul Kornwerderzand – Harlingen). De Afsluitdijk kan via de schutsluizen bij Den Oever en Kornwerderzand gepasseerd worden.

Zowel de beroepsvaart als de pleziervaart gebruikt het IJsselmeer, de Waddenzee en de sluizen als vaarroutes. In 2009 is 895.000 ton goederen door de Stevinsluizen en 1.060.000 ton goederen door de Lorentzsluizen vervoerd. Sinds 2006 neemt het aantal passages enigszins af. Het is de verwachting dat deze trend zich voortzet. Het aantal recreatieve passages neemt wel toe. Omdat de beroepsvaart voorrang heeft op de recreatievaart zal dit een beperkte invloed hebben op de wachttijden voor de beroepsvaart.

Of de schutsluizen doorvaarbaar zijn, is afhankelijk van het waterstandsverschil (onder invloed van getij en weersomstandigheden). Doordat er in de autonome ontwikkeling gemiddeld grotere verschillen in waterstand tussen de Waddenzee en het IJsselmeer zullen optreden (klimaatverandering), worden de wachttijden bij de schutsluizen mogelijk langer. Verwacht wordt dat deze veranderingen niet groot zijn.

Wanneer er gespuid wordt, wordt dit met lichtsignalen kenbaar gemaakt. Het is dan verboden om achter een met boeien gemarkeerde lijn te komen.

Voor het onderhoud van vaargeulen en havens dient op diverse plaatsen regelmatig te worden gebaggerd. Voor de stort van deze bagger is een aantal locaties in de Waddenzee aangewezen. In de vaarwegen langs de Afsluitdijk (Doove Balg en Afsluitdijk) wordt er (tot op heden) niet gebaggerd.

Uit gegevens van het baggeren over de afgelopen tien jaar in het gebied rondom de Afsluitdijk blijkt dat er wordt gebaggerd in de vaarwegen Harlingen – Noordzee op twee locaties (Blauwe Slenk/Pannengat en Pollendam) en Den Oever – Noordzee in het Visjagersgatje. Daarnaast wordt er gebaggerd in de havens bij de Afsluitdijk (Breezanddijk, Den Oever, Kornwerderzand) en in de haven van Harlingen.

De baggerwerkzaamheden in de vaarweg Harlingen – Noordzee zijn vanaf 2007 aanzienlijk toegenomen door de verdieping van de vaarweg begin 2007. Momenteel wordt de drempel in de Boontjes verwijderd (verwijdering tot NAP - 3,8 m). Na de verwijdering van de drempel wordt het onderhoudsbaggerwerk voor deze vaargeul geschat op 50.000 m³/jaar.

De baggerwerkzaamheden in de haven van Harlingen zijn vanaf 2007 toegenomen door verdieping van de vaargeul in de haven. In de havens Den Oever en Kornwerderzand is het baggerwerk niet significant veranderd. Het baggerwerk in de haven Breezanddijk is heel beperkt in vergelijking met de andere havens. Deze haven is niet meegenomen in de inschatting van de verandering in baggerbezwaar. De beperkte stijging van het gemiddelde IJsselmeerpeil in de autonome ontwikkeling zal geen noemenswaardig effect hebben op de diepte en breedte van de vaargeulen. Er zal enige verhoging optreden van de dwarsstroming in de geulen ter hoogte van de huidige spuicomplexen als gevolg van een verhoogde (momentane) afvoer, met name in de winterperiode.

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de relevante vaargeulen en havens.

Tabel 5.1 Relevante vaargeulen en havens en baggerwerkzaamheden in de referentiesituatie

Havens	Vaargeulen	Baggerwerkzaamheden
Den Oever		Ja
	Vissersgaatje (Den Oever-Noordzee)	Ja
Breezanddijk		Ja (zeer beperkt)
	Doove Balg	Nee
Kornwerderzand		Ja
	Boontjes (Kornwerderzand-Harlingen)	Ja, na verwijdering drempel
Harlingen		Ja
	Harlingen-Noordzee	Ja

Visserij

Commerciële visserij vindt zowel in het IJsselmeer als in de Waddenzee plaats. In de spuikommen van de huidige spuicomplexen wordt regelmatig gevist, tot een afstand van circa 35 m tot het spuimiddel tot driekwartier voor aanvang van het spuien. In hoeverre dit mogelijk blijft, is afhankelijk van het beleid van het Ministerie van Economische Zaken ten aanzien van visvrije zones rondom vismigratielocaties en eventuele nautische, waterhuishoudkundige en/of civieltechnische bezwaren van Rijkswaterstaat. Omdat hier nog geen duidelijkheid over bestaat, wordt dit niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Het visrecht in de Waddenzee berust bij het Rijk. Aan beroepsvissers worden door het Ministerie van Economische Zaken vergunningen uitgegeven. Langs de gehele Afsluitdijk zijn vaste visplekken uitgegeven, waaronder in de huidige spuikommen. Daarnaast zijn er circa 50 vergunninghouders voor de vrije gronden in de Waddenzee.

In de Waddenzee wordt hoofdzakelijk gevist op mosselen en garnalen. Op kleinere schaal wordt met sleepnetten gevist op spiering en met vaste vistuigen (staande netten, zegen en fuiken) op harder, zeebaars, paling en spiering. Er wordt gevist op de Chinese wolhandkrab met vaste vistuigen.

Voor het kweken van mosselen wordt in de Waddenzee op verschillende manieren mosselzaad verkregen. De mosselzaadvisserij vist volgens afgesproken quota mosselzaad op in de Waddenzee en transporteert dit zaad naar de mosselpercelen. Het Ministerie van Economische Zaken geeft vergunningen af voor de vangst van mosselzaad. In het kader van het convenant Transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee wordt gewerkt aan het verkrijgen van mosselzaad met mosselzaadinvanginstallaties. Streefbeeld voor het jaar 2020 is een duurzame mosselsector waarbij geen bodemberoerende visserij ten behoeve van grondstofwinning meer in de Nederlandse Waddenzee plaatsvindt. Uitgangspunt van de mosseltransitie is de stapsgewijze sluiting van mosselzaadbanken voor bodemberoerende visserij.

Er wordt in de Waddenzee handmatig op kokkels gevist, maar dit vindt niet in de nabijheid van het plangebied plaats. De mechanische kokkelvisserij is met ingang van 2005 niet langer toegestaan.

De beroepsvisserij in het IJsselmeer 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 visserij-intensiteit nagestreefd.

In tegenstelling tot de meeste andere binnenwateren, zijn de visrechten voor het IJsselmeer niet uitgegeven (verhuurd). Het visrecht berust bij het Rijk. Aan beroepsvissers worden door het Ministerie van Economische Zaken vergunningen uitgegeven. In 2010 zijn 69 vergunningen uitgegeven. In de vergunning zijn afspraken gemaakt over op welke wijze, en op welke type gevist wordt. In het plangebied is een aantal vergunninghouders voor (vaste) fuikervisserij. Overige vergunningen gelden voor het gehele IJsselmeer (vrije gronden).

De belangrijkste vissoorten voor de IJsselmeervisserij zijn aal, snoekbaars, baars, spiering en de wolhandkrab. Het gebied voor de Afsluitdijk ter hoogte van de Middelgronden is visrijk gebied. Het studiegebied betreft de wateren in een zone van circa 500 m rondom de Afsluitdijk, rondom de knik en de spui- en schutsluizen.

5.2.7 Energieopwekking

Er vindt momenteel geen commerciële of grootschalige energieopwekking plaats in de huidige complexen of op de Afsluitdijk. Wel is in 2010 een pilot gestart met een waterturbine. Het studiegebied ligt binnen het plangebied.

5.3 Beoordelingskader

Voor het beoordelingskader in deze notitie is voortgeborduurd op het kader dat is gebruikt in eerdere onderzoeken, ondermeer ten tijde van het onderzoek voor de ESA en als onderbouwing voor de voorkeursbeslissing pompen – spuien. In tabel 5.2 is kort ingegaan op het beoordelingskader. In paragraaf 5.4 wordt ingegaan op enkele aspecten die hierin niet zijn opgenomen. De aspecten uit het beoordelingskader zijn in paragraaf 5.5 nader toegelicht.

Tabel 5.2 Thema's en aspecten in het beoordelingskader

Thema	Aspect
Natuur	Natuurbeschermingswet 1998 (instandhoudingsdoelstellingen): <ul style="list-style-type: none"> • Verstoring soorten (zeezoogdieren, vis). • Uitspoeling van vis. • Mogelijkheden voor vismigratie. • Overstroming natuurterreinen IJsselmeer. • Verandering morfodynamiek, waterkwaliteit, zoet/zout verdeling Waddenzee. Ecologische hoofdstructuur (wezenlijke kenmerken) Flora- en faunawet ((leefgebieden van) beschermde soorten)
Landschap	Aansluiting continuïteit en ruimtelijkheid
Cultuurhistorie	Historische geografie en historische bouwkunde Archeologie
Duurzaamheid	Materiaalgebruik Energieverbruik CO ₂ -uitstoot
Beschikbaarheid capaciteit A7	Beschikbaarheid capaciteit A7
Visserij	Vrije/vaste visgronden Waddenzee/IJsselmeer

5.4 Milieuonderwerpen waarop niet nader is ingegaan

Op verschillende milieuonderwerpen wordt niet nader ingegaan. Dit heeft te maken met de naar verwachting niet onderscheidende of niet bepalende effecten voor de keuze op welke manier het water via de Afsluitdijk wordt afgevoerd. Voor de planuitwerking voor de projectbeslissing kunnen deze thema's wel een rol spelen.

KRW doelstellingen waterkwaliteit IJsselmeer/Waddenzee

Op het schaalniveau van de gehele waterlichamen IJsselmeer en Waddenzee hebben de alternatieven geen effect gezien de verhouding tussen de waterafvoer vanuit het IJsselmeer ten opzichte van het volume van de Waddenzee. Ook onderscheiden de alternatieven zich niet op dat schaalniveau, omdat ook in de toekomst al het overtollige water uit het achterland afgevoerd moet worden.

Bodemkwaliteit

In de knik van de Afsluitdijk is in 2006 milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd. Daaruit is gebleken dat er (beperkte) verontreinigingen zijn aangetroffen. Deze vormen echter geen belemmering voor de uitvoering van een nieuw complex op die locatie. Gezien de uniforme opbouw van de Afsluitdijk is het aannemelijk dat de resultaten van genoemd onderzoek in deze fase van de studie ook voor andere locaties kunnen worden toegepast.

Voor de alternatieven waarbij nieuwbouw wordt gepleegd, is dit onderwerp daarom niet onderscheidend. Bij de ombouw van de huidige complexen is er geen sprake van werkzaamheden in de bodem; hier speelt dit onderwerp daarom geen rol.

Geomorfologie

Er zijn geen relevante beschermde geomorfologische objecten aanwezig bij de knik en de huidige complexen. Het is niet te verwachten dat de alternatieven zich onderscheiden op dit onderwerp. Ook is het onderwerp niet doorslaggevend voor de keuze. Effecten van geomorfologische veranderingen op natuur en archeologie worden bij die onderdelen meegenomen.

Externe veiligheid, sociale aspecten en sociale veiligheid

Mogelijke risicobronnen liggen buiten de invloedssfeer van de alternatieven. Alle alternatieven zijn voldoende beveiligbaar en ontoegankelijk te maken. Deze onderwerpen zijn daarom niet bepalend voor de onderbouwing van het voorkeursalternatief.

Lucht, licht en geluid

Bij deze onderwerpen gaat het om de invloed op de mens. De werkzaamheden tijdens de aanleg en het gebruik van de nieuwe oplossing zullen moeten voldoen aan de daarvoor geldende normen. Deze onderwerpen zijn daarom niet relevant voor de keuze. De invloed van licht en geluid op fauna komt wel aan de orde bij natuur.

Explosieven

De aanwezigheid van eventuele explosieven is niet doorslaggevend voor de keuze tussen locaties en alternatieven.

Veiligheid A7

Iedere oplossing zal aan de gestelde veiligheidseisen moeten voldoen, bij aanleg en gebruik. Naar verwachting zullen de veiligheidsaspecten op de A7 niet relevant zijn voor de keuze van de oplossing.

Beroepsvaart, scheepsvaart, oeverrecreatie, recreatievaart, sportvisserij

Er is nauwelijks sprake van oeverrecreatie, recreatievaart en sportvisserij langs de Afsluitdijk ter plaatse van de knik of de bestaande complexen. Deze onderwerpen zijn daarom niet bepalend voor de keuze. Het baggerbezwaar heeft naar verwachting netto geen effect op de beroepsvaart. In de aanlegfase is er mogelijk overlast voor de scheepsvaart, omdat er mogelijk een grotere drukte op het water is. Dit is echter niet onderscheidend voor de alternatieven, wel een aandachtspunt voor de planuitwerking.

Wateroverlast buitendijkse landbouw rond IJsselmeer

Dit aspect hangt samen met het gebruik van pomp- en spuicapaciteit. Voor de keuze op welke manier en welke locatie het water via de Afsluitdijk wordt afgevoerd is dit onderwerp niet doorslaggevend.

Zoetwatervoorziening

De zoetwatervoorziening moet behouden blijven. Dit is een van de topeisen waar alle alternatieven aan moeten voldoen, de alternatieven onderscheiden zich daarop niet. Dit onderwerp is daarom niet in het beoordelingskader opgenomen.

Militaire functies

De huidige complexen en een nieuw complex in de knik liggen buiten de schootsvelden en aanliegroutes. Dit onderwerp is daarom niet relevant.

Energieopwekking

Met het uitwerken van alternatieven waarbij pompen worden gebruikt om de afvoercapaciteit te vergroten, komt ook de mogelijkheid van energieopwekking concreet in beeld. Op het gebied van energieopwekking zijn de verschillende alternatieven echter niet onderscheidend en dit thema is daarom niet nader uitgewerkt.

Meekoppelkansen voor andere (natuur)plannen in omgeving

Andere initiatieven worden niet onmogelijk gemaakt, er zijn wel kansen aanwezig bijvoorbeeld met de verbetering van de vispasseerbaarheid. Dat is echter niet onderscheidend per alternatief. Dit thema is niet verder uitgewerkt in dit rapport.

5.5 Toelichting op het beoordelingskader

5.5.1 Natuur

Bij natuur worden de effecten van de alternatieven in beeld gebracht aan de hand van het effect op de relevante doelstellingen en kenmerken onder de drie natuurbeschermingsregimes: Natura 2000 (Natuurbeschermingswet 1998, Nbw), Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en Flora- en faunawet (Ffw), zowel aan de Waddenzee- als de IJsselmeerzijde.

Natura 2000

De effecten op Natura 2000 (instandhoudingsdoelstellingen) worden bepaald aan de hand van de volgende onderwerpen:

Verstoring soorten

Het gaat hierbij om de verstoring van zeezoogdieren (Waddenzeezijde), vogels en vis als gevolg van licht en geluid. Dat geldt zowel tijdens de aanleg- als de gebruiksfase. Bij het licht gaat het om verlichting op de bouwplaats en het complex in de gebruiksfase, waarbij met name lichtbronnen op een nieuwe locatie bepalend zijn voor negatieve effecten.

Uitspoeling en sterfte van vis

Bij dit onderwerp gaat het om de vis die ongewenst vanuit het IJsselmeer op de Waddenzee terecht komt, onder invloed van de stromingen. Dat kan door uitspoeling via de bestaande of nieuwe spuiccomplexen of door uitspoeling via de pompen. Daarnaast kan vis beschadigd raken of worden gedood bij de passage van pompen. De mate waarin dit gebeurt is afhankelijk van de visvriendelijkheid van de te plaatsen pompen. Uitgangspunt is dat door gebruik van visvriendelijke pompen de vissterfte als gevolg van beschadiging door de pompen verwaarloosbaar is.

Mogelijkheden voor vismigratie

Bij dit onderwerp gaat het om de invloed op de mogelijkheden voor migratie van vis 'door' de Afsluitdijk. Onderscheid wordt gemaakt in visuittrek, vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee, en in visintrek, in

omgekeerde richting. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de effecten van de maatregelen ter vergroting van de afvoercapaciteit, maar ook naar de invloed op maatregelen die specifiek in het kader van vispasseerbaarheid worden genomen.

Verandering morfodynamiek

Veranderingen in de morfodynamiek in de Waddenzee zijn van invloed op de effecten op beschermde habitats, zoals intergetijdeplaten.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

De effecttypen op de aquatische EHS zijn vrijwel gelijkwaardig aan die bij Natura 2000. De effecten worden daarom in beeld gebracht aan de hand van de hierboven al genoemde criteria. Dit wordt zo nodig aangevuld op basis van het specifieke beschermingsregime van de EHS. Daarnaast worden effecten op de terrestrische EHS beschouwd.

Flora- en faunawet (Ffw)

Wat betreft de effecten op de Ffw wordt een inschatting gemaakt van de effecten op beschermde soorten, zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase.

5.5.2 Landschap

Ten behoeve van de afweging van de locaties van het nieuwe spuimiddel vanuit landschappelijk oogpunt is het volgende criterium geformuleerd: aansluiting continuïteit en ruimtelijkheid Afsluitdijk en grote wateren.

5.5.3 Cultuurhistorie

Bij de effecten op cultuurhistorie gaat het om de invloed van de alternatieven op het cultuurhistorische monument Afsluitdijk, zowel de huidige spuicomplexen als de dijk zelf. De invloed betreft zowel de beleving, gaafheid, als zeldzaamheid, samenhangendheid en representativiteit. Wat betreft archeologie gaat het met name om nog aanwezige (resten van) scheepswrakken in de omgeving van de Afsluitdijk die door veranderingen in stromingen, met erosie als gevolg, bloot kunnen komen te liggen.

5.5.4 Duurzaamheid (materiaalgebruik, energieverbruik, CO₂-uitstoot)

Bij het onderwerp duurzaamheid gaat het om het beperken van het gebruik van zowel materialen als energie. Het materiaal- en energiegebruik zijn bepalend voor de hoeveelheid CO₂ die nodig is om materialen en energie te produceren. Omdat Rijkswaterstaat concrete ambities heeft ten aanzien van de terugdringing van CO₂-uitstoot, worden de effecten op dit onderwerp apart in beeld gebracht. Daarnaast komen de met het materiaal- en energiegebruik gepaard gaande kosten ook terug in de investerings- en de levenscycluskosten.

5.5.5 Beschikbaarheid capaciteit A7

De A7 is de autosnelwegverbinding tussen het vaste land van Noord-Holland en Friesland. Zowel de aanleg als het onderhoud van de alternatieven kan van invloed zijn op de beschikbaarheid van de A7. Daarbij moet gedacht worden aan de frequentie van beperkingen of stremmingen en de duur ervan.

5.5.6 Visserij (vrije/vaste visgronden Waddenzee/IJsselmeer)

Aan beide zijden van de Afsluitdijk bevinden zich vrije en vaste visgronden. Het effect van de alternatieven hierop wordt in beeld gebracht.

5.6 Methode van effectbepaling

Bij de effectbeoordeling wordt uitgegaan van de effecten die worden veroorzaakt door de ingreep voor waterafvoer. Daarbij wordt – waar relevant – onderscheid gemaakt tussen de realisatiefase en de gebruiksfase, oftewel de situatie na uitvoering van de werken.

5.7 Methode van beoordeling

De effecten zijn op een kwalitatieve manier in beeld gebracht. Naast een beschrijving in woorden, worden de effecten beoordeeld op een kwalitatieve schaal.

Tabel 5.3 Beoordelingschaal effecten

uitleg	score
Positief	+
Licht positief	0/+
Neutraal	0
Licht negatief	-/0
Negatief	-

6 Milieueffecten en effectbeoordeling

In dit hoofdstuk worden de milieueffecten aangegeven. In onderstaande paragrafen wordt eerst ingegaan op de basiseffecten voor morfologie en vispassage. Vervolgens worden de beoordelingen vanuit natuur gegeven. Daarnaast wordt de beoordeling per thema gegeven. In paragraaf 6.8 wordt ingegaan op de verschillen tussen de alternatieven (samenvatting).

6.1 Basiseffecten bij vergroten afvoercapaciteit

In onderstaande subparagrafen zijn kort de (basis)effecten beschreven voor morfologie (saliniteit en sedimentverplaatsingen) en vispassage. Hierop zijn de effectenbeoordelingen voor natuur en archeologie gebaseerd.

6.1.1 Morfologie (basiseffecten)

Saliniteit

Het afvoeren van zoet water door de Afsluitdijk heeft twee belangrijke effecten, namelijk de invloed op de saliniteit in de Waddenzee (zoetpuls), als wel de invloed op de sedimentatie in de Waddenzee. In deze paragraaf worden de verwachte effecten voor saliniteit besproken vanwege het beschikbaar komen van nieuw onderzoek.

Door niet het niet-continue afvoeren van zoet water in de Waddenzee, zoals in de huidige situatie door het spuien, ontstaan zoetpuls in de Waddenzee. De grootste verlaging van de saliniteit is of zal zijn bij de locaties waar het water door de Afsluitdijk wordt gebracht (de spui en/of pompcomplexen). Uit recent onderzoek blijkt dat er echter ook een verlaging van de saliniteit merkbaar zal zijn in de gehele westelijke Waddenzee en in de zeegaten (Witteveen+Bos, 2015). De oorzaak hiervan is de relatief lange verblijftijd door menging van het afgevoerde water in de Waddenzee. De gemiddelde verblijfsduur in de Waddenzee is 20 tot 24 getijcyclus (ongeveer 10 - 12 dagen) (Ridderinkhof, 1990).

Uit verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2015) blijkt dus dat pompen bij Den Oever een herverdeling van de saliniteit bij Den Oever en Kornwerderzand tot gevolg heeft. De verandering van saliniteit ten gevolge van pompen is echter klein ten opzichte van de dynamiek van de saliniteit gedurende het jaar. Naar verwachting geldt dit ook voor de overige ombouwalternatieven. Hoogstens geeft de periodieke zoet watergolf geeft een licht negatief effect op de lokale fauna bij de Ombouwalternatieven.

Tabel 6.1 Lokale gevolgen voor natuur van veranderingen in zoetpulsen

Alternatief	Lokaal effect natuur bij			Effect westelijke Waddenzee
	Den Oever	Knik	Kornwerderzand	
1. Ombouw Den Oever	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten
2. Ombouw Kornwerderzand	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten
3. Combinatie ombouw	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten
4. Hybride complex	Geen merkbare effecten	De periodieke zoet watergolf geeft een licht negatief effect op de fauna	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten
5. Nieuw gemaal	Geen merkbare effecten	De periodieke zoet watergolf geeft een licht negatief effect op de fauna	Geen merkbare effecten	Geen merkbare effecten

Sedimentverplaatsingen

Vanwege de verwachte intensiteit van het afvoerdebit, is de maximale stroomsnelheid aan het uiteinde van de spuikom bij gebruik van pompen lager dan bij spuien (Witteveen+Bos, 2015). Bij lagere stroomsnelheden blijft er in het uitstroombekken grof materiaal (zand) liggen en kan ook sedimentatie van slib plaatsvinden.

De initiële respons op de inzet van pompen bij Den Oever is echter ook een toename van het getijprisma (het volume water dat gedurende een getijcyclus in en uit een zeearm beweegt) bij Den Oever. Hierdoor kan er initieel erosie in de geulen optreden (en erosie op de naastgelegen platen). Naar verwachting zal op de lange termijn het getijprisma afnemen door sedimentatie op de nabijgelegen platen. Hierdoor treedt er dan sedimentatie op van de geulen bij Den Oever (Witteveen+Bos, 2015). Naar verwachting geldt dit ook voor de andere ombouwalternatieven. Ook bij de nieuwe complexen is er tijdelijk sprake van erosie, totdat zich een nieuw evenwicht heeft ingesteld.

Op het systeemniveau van de Waddenzee is de invloed van eb en vloed dominant op de erosie en sedimentatie. In het Waddensysteem vindt netto sedimentatie plaats. Deze import van sediment was voornamelijk de respons van het systeem op het afsluiten van de Zuiderzee door de Afsluitdijk (Elias et al, 2012). De meeste sedimentatie is opgetreden (als gevolg van afsluiting Zuiderzee) bij de (doodlopende) getijgeulen nabij de Afsluitdijk en op de platen/ondieptes bij de Friese Kust. Daarnaast verplaatsen de geulen en platen zich ook (autonoom). De ombouw van (een deel van) de spuikokers tot pompen verandert op de langere termijn niets aan de dynamiek van het systeem van de Waddenzee.

Tabel 6.2 Basiseffecten van alternatieven op morfodynamiek in de Waddenzee

Alternatief	Invloed stroomsnelheid op morfologie ten opzichte van huidige situatie
1. Ombouw Den Oever	Initieel sedimentatie in de geulen en erosie op de platen, op langere termijn geen effect op systeemniveau
2. Ombouw Kornwerderzand	Initieel sedimentatie in de geulen en erosie op de platen, op langere termijn geen effect op systeemniveau
3. Combinatie ombouw	Vaargeul en haven Den Oever, lokaal, geen effect op systeemniveau
4. Hybride complex	Geen effect op systeemniveau
5. Nieuw gemaal	Geen effect op systeemniveau

6.1.2 Vispasseerbaarheid (basiseffecten)

De Afsluitdijk is een moeilijk passeerbare barrière voor vis en vormt daarmee een belemmering voor de vismigratie van Waddenzee naar IJsselmeer (zout-zoetmigratie/intrek). In de tegenovergestelde richting, van IJsselmeer naar Waddenzee kunnen vissen de spuicomplexen in Den Oever en Kornwerderzand in de huidige situatie tijdens spuiperioden ongehinderd passeren (zoet-zoutmigratie/uittrek). Tenslotte zijn er (kleine) zoetwatervissen die tegen hun zin met de stroming door de spuikokers van IJsselmeer naar Waddenzee worden getransporteerd (uitspoeling).

Zout-zoetmigratie of intrek

De huidige spuisluizen bieden geringe mogelijkheden voor zout-zoetmigratie, de mogelijkheden zijn beperkt tot de randen van het spuienster, onder andere onderzoek Witteveen+Bos (2009). Door het geringe verschil in waterstand, de hefdeuren worden opgezet bij een verschil van 5 cm, kunnen de vissen migreren voordat de snelheid te hoog wordt. Momenteel worden de mogelijkheden voor vispassage van de Waddenzee naar het IJsselmeer vergroot door de bouw van een vispassage bij Den Oever en een vergelijkbare doelstelling vanuit de Kaderrichtlijn Water bij Kornwerderzand. Hebben de alternatieven invloed op de intrek?

Er zijn aanwijzingen dat de migrerende vissen geprogrammeerd zijn om bepaalde routes te volgen, ze vinden daarom grotendeels vanzelf de weg naar het IJsselmeer (Witteveen+Bos, 2009). Daarnaast worden de vissen die van zout naar zoet willen zwemmen aangetrokken door het zoetwater dat door spuimiddel, schutsluis of pomp naar de Waddenzee stroomt. Hierbij is in het eerdere onderzoek aangenomen dat in perioden waarbij pompen worden ingezet een vrijwel continue lokstroom kan worden gegenereerd die de werking van de vispassages zou kunnen helpen. Het lijkt er echter op dat er twee typen lokstromen zijn:

- een lokstroom op macroniveau van de Waddenzee. Deze leidt vissen (samen met de morfologie van het geulenpatroon) binnen de Waddenzee richting de bestaande complexen;
- bij de spuicomplexen zijn er de lokstromen op microniveau van de spuicomplexen. Deze kunnen bijdragen om vis de juiste richting te geven, maar van de noodzaak van deze lokstroom op microniveau is geen wetenschappelijk bewijs. Vermoedelijk is er daarom geen verschil in lokstromen tussen pompen en spuien op de bestaande locaties.

Hoe kan de intrek bij de nieuwe vispassages beïnvloedt wordt door het inzetten van pompen of een extra spuimiddel of gemaal? De vispassage bij Den Oever sluit sowieso niet aan op de spuikom maar op de voorhaven, waardoor pompen en spuien geen invloed heeft. Bij Kornwerderzand zal er sprake zijn van een vismigratierivier die wel op het uitstroombekken is aangesloten. Bovenstaande geeft echter aan dat de lokstromen bij pompen en spuien niet onderscheidend zijn.

Bij het realiseren van een extra opening in de dijk, zoals bij het hybride complex of gemaal in de knik van de dijk, zal er zonder aanvullende voorzieningen geen aanvullende mogelijkheid voor zout-zoet migratie zijn dan nu al het geval is. Daarnaast zal een hybride complex of gemaal in de knik ervoor zorgen dat relatief minder water via Den Oever of Kornwerderzand afgevoerd zal worden. De lokstromen worden daardoor diffuser. Dit lijkt ongunstiger dan concentratie van de afvoer op de bestaande complexen.

Zoet-zoutmigratie of uittrek

In de huidige situatie kunnen vissen tijdens het spuien ongehinderd naar de Waddenzee migreren. Buiten het spuienster, als er niet wordt gespuid, is dit niet mogelijk. Uitgangspunt voor de plaatsing van pompen in de Afsluitdijk is dat alleen gebruik wordt gemaakt van visvriendelijke pompen. De periode per getijden-cyclus dat een complex met spuien en pompen passeerbaar is, is langer dan de periode dat vissen een complex met alleen spuien kunnen passeren. Dit kan worden beschouwd als een positief effect van pompen.

Uit studies naar gedrag van uittrekkende vis blijkt dat een deel van de vis schrikt van de combinatie van snel toenemende stroomsnelheid, aanwezigheid van grofvuilroosters, de visueel waarneembare nabijheid van de pompen en het onnatuurlijke pompgeluid (onder andere STOWA, 2012 en van Keeken, 2010). De effecten treden echter pas dicht voor de pompen op, waar de stroomsnelheden zo hoog zijn dat de vis vanzelf uitspoelt. Dit effect is daarom nu niet onderscheidend geacht.

Het extra gat in de Afsluitdijk dat ontstaat bij de realisatie van een Hybride complex vergroot niet direct de uittrekmogelijkheden zolang het totale afvoervolume gelijk blijft. In dat geval worden namelijk de uittrekmogelijkheden anders verdeeld over de Afsluitdijk.

De uittrekmogelijkheden kunnen wel toe- of afnemen als de afvoer anders verdeeld wordt in de tijd omdat de mate van aansluiting op de migratieperiodes kan wijzigen. Dit geldt in principe voor alle alternatieven, dus dit is niet in de beoordeling meegenomen.

Uitspoeling

Uitspoeling bestaat uit meevoeren van vis die geen overlevingskansen in het zoute water heeft. De zoetwatervis gaat met zoet water mee door het afvoermiddel en krijgt pas een signaal zodra het zoete water zich vermengt met het zoutere water op de Waddenzee.

In de huidige situatie spoelen vissen tijdens het spuien vanuit het IJsselmeer door de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand naar de Waddenzee. Uit onderzoek is gebleken dat het vooral veel jonge pos en spiering betreft (Witteveen+Bos, 2009). Voor exemplaren van de zoetwatervis pos betekent uitspoeling naar de Waddenzee vrijwel zeker de dood. Voor de populatie van pos in het IJsselmeer lijkt de 'extra' sterfte als gevolg van uitspoeling vergeleken bij de natuurlijke sterfte van jonge vis van ondergeschikt belang.

Voor spiering geldt dat deze zowel in het zoete IJsselmeer als in de zoute Waddenzee voorkomt. Er is hierbij echter sprake van twee populaties, aangeduid als 'binnenspiering' en 'buitenspiering'. Bij vismigratie-onderzoek in de spuisluizen (Witteveen+Bos, 2009) werd vooral aan het begin van spuiperiodes in mei-juni omvangrijke passage van spiering richting de Waddenzee waargenomen. Dit betreft de periode waarin grote hoeveelheden buitenspiering optrekken naar het IJsselmeer. Het is daarom aannemelijk dat de passage richting de Waddenzee in de periode mei-juni hoofdzakelijk buitenspiering betrof die in feite onbedoeld weer door de spui terugging, waardoor er geen sprake is van uitspoeling van zoetwatervis.

Op dit moment is er geen aanwijzing dat de omvang van de uitspoeling samenhangt met het spuidebiet, er is dus, uitgaande van visvriendelijke pompen, geen verschil tussen spuien en pompen. Het extra gat in de Afsluitdijk zorgt bij het Hybride complex of het nieuwe gemaal voor een andere verdeling van de uitspoeling. Als gevolg van de verplaatsing van een deel van de afvoer naar een andere locatie kan er meer uitspoeling plaatsvinden. Dit speelt in het bijzonder bij plaatsing van een nieuw complex ter hoogte van de Middelgronden. Hierbij neemt het risico op uitspoeling van commercieel interessante vis in het winter-halfjaar toe ten opzichte van de huidige situatie (Witteveen+Bos, 2009).

Effecten op Natura 2000

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor de Zeeprik, de Rivierprik en de Fint. Zeeprik, Rivierprik en Fint kunnen door de spuicomplexen in de Afsluitdijk in de huidige situatie in de richting van de Waddenzee ongehinderd passeren. Dit blijft het geval wanneer (een deel van) het water via visvriendelijke pompen naar de Waddenzee wordt getransporteerd. Een extra 'gat' in de Afsluitdijk (alternatieven 4 en 5) kan leiden tot een andere verdeling van de uittrek over de complexen in de Afsluitdijk.

Een andere afvoerdeling binnen het jaar kan de mogelijkheden voor uittrek zowel in positieve als negatieve zin veranderen.

In oplossingen voor de waterafvoer waarbij een lokstroom van een pomp wordt gecombineerd met een vispassage, nemen de intrek mogelijkheden richting IJsselmeer toe als de ingang van de vispassage goed is afgestemd op de locatie van de lokstroom. In de gepresenteerde alternatieven draait het echter om situaties waarin alleen de wijze van afvoer verandert, zonder aanvullende voorzieningen zoals vispassages. In deze alternatieven zullen de intrek mogelijkheden alleen toenemen als perioden met afvoer via pompen direct worden gevolgd door perioden met afvoer door spuien. De afvoer door pompen kan dan als lokstroom functioneren en intrek stimuleren. Bij alternatief 3 kan dit op twee locaties optreden: Den Oever en Kornwerderzand. Bij bouw van een nieuw gemaal nemen de mogelijkheden voor intrek in potentie af als de pompen voor afvoer worden toegepast in perioden waarin visintrek plaatsvindt.

Verbeterde intrek mogelijkheden zijn positief voor Zeeprík en Rivierprík. Voor Fint geldt dat deze een goed functionerend estuarium nodig heeft om te paaien en op te groeien. Omdat het IJsselmeer niet aan deze eis voldoet, heeft de verbeterde passeerbaarheid van de Afsluitdijk voor de Fint geen toegevoegde waarde. Er zijn naar verwachting geen negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van vissen in de Waddenzee. Bij een gefaseerde oplossing zullen de voordelen van een meer permanente lokstroom pas rond 2030 benut kunnen worden.

Als er pompen in een spuikoker worden geplaatst, kan dit de uittrek mogelijkheden beïnvloeden. Door gebruik van visvriendelijke pompen zal de vissterfte als gevolg van beschadiging door de pompen verwaarloosbaar zijn. Bij het Hybride complex kunnen de uittrek mogelijkheden wijzigen door wijziging van de afvoerdeling in de tijd. Dit kan zowel positief als negatief uitvallen voor de uittrek mogelijkheden.

Plaatsing van pompen in de spuikokers zal de mate van uitspoeling naar verwachting niet veranderen, omdat de toestroom van water naar de complexen gelijk blijft. Bij toepassing van visvriendelijke pompen zullen de vissen die wel uitspoelen, de pompen (vrijwel) onbeschadigd passeren. Voor zoetwatervissen maakt dat niet veel uit, zij zullen in het zoute water alsnog omkomen. Voor de vissen die in het zoute water wel kunnen overleven, maakt het niet uit of zij door spuien of door visveilige pompen worden uitgespoeld.

De uitspoeling van vis kan bij de alternatieven Hybride complex en Nieuw gemaal toenemen als gevolg van de locatiekeuze. De voorkeurslocatie voor deze alternatieven ligt dichtbij de Middelgronden waar zich vooral in de winter veel commercieel interessante (grotere) vis ophoudt.

Tabel 6.3 Samenvatting van effecten op vispasseerbaarheid per alternatief (ten opzichte van de referentiesituatie)

Alternatief	Beoordeling vismigratie		
	Intrek	Uittrek	Uitspoeling
1. Ombouw Den Oever	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk: Uittrekperiode is mogelijk langer	Blijft gelijk zolang afvoerdeling over het jaar gelijk blijft
2. Ombouw Kornwerderzand	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk: Uittrekperiode is mogelijk langer	Blijft gelijk zolang afvoerdeling over het jaar gelijk blijft
3. Combinatie ombouw	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk: Uittrekperiode is mogelijk langer	Blijft gelijk zolang afvoerdeling over het jaar gelijk blijft
4. Hybride complex	Blijft gelijk, bij toepassing van visvriendelijk spuien toename	Blijft gelijk, maar uittrek volgt een andere verdeling door extra passeerlocatie in Afsluitdijk.	Toename door extra 'gat' in Afsluitdijk nabij locatie met veel vis (Middelgronden)
5. Nieuw gemaal	Blijft gelijk	Blijft gelijk, maar uittrek volgt een andere verdeling of lichte toename door extra passeerlocatie in Afsluitdijk.	Toename door extra 'gat' in Afsluitdijk nabij locatie met veel vis (Middelgronden)

6.2 Effectbeoordeling natuur

6.2.1 Inleiding

In deze paragraaf is een inschatting gegeven van de effecten van de alternatieven op de natuur die is beschermd onder de Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000, Nbw), de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en de Flora- en faunawet (Ffw). De effecten zijn beschreven ten opzichte van de referentiesituatie.

6.2.2 Natura 2000

IJsselmeer

Habitats

Voor het IJsselmeer gelden instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen H3150 'Meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden', H6430A/B 'Ruigten en Zomen' en H7140A (overgangs- en trilvenen; trilvenen).

Voor beide habitattypen is de variatie in het IJsselmeerpeil bepalend voor de effecten. Er treedt geen wijziging op in deze peildynamiek, er zijn geen effecten op deze habitattypen.

Zoogdieren

Voor het IJsselmeer gelden instandhoudingsdoelstellingen voor de zoogdieren Noordse woelmuis en Meervleermuis. Effecten op de Noordse woelmuis zijn niet aan de orde, omdat er geen wijziging is van de peildynamiek. Van alle verstorings-invloeden van de vijf alternatieven zorgt alleen licht in de uitvoeringsfase en de beheer- en onderhoudsfase mogelijk voor een verstoring van de Meervleermuis in een beperkt deel van zijn leefgebied.

Broedvogels

Voor het IJsselmeer zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor tien broedvogelsoorten. Geen van deze vogels broedt in de nabijheid van de pomp/spuicomplexen. Voor geen van de alternatieven worden dus negatieve effecten van de werkzaamheden op broedende broedvogels verwacht. Hoewel de nabijheid van de complexen geen zeer geschikt habitat is, is het wel mogelijk dat sommige soorten zoals Bontbekplevier voorafgaande aan de start van de werkzaamheden alsnog hier gaan broeden. Voor dit risico dient aandacht te zijn in de volgende fases.

Effecten op grotere afstand, zoals effecten op moerasvogels zijn niet te verwachten, aangezien er geen effect is op de peildynamiek.

Niet-broedvogels

Voor het IJsselmeer zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor 31 niet-broedvogelsoorten. Het betreft moerasvogels, visetende vogels, bodemfauna-etende vogels en waterplantenetende vogels. Effecten op deze vogels zijn door het behouden van de peildynamiek niet te verwachten. Wel kunnen de werkzaamheden tijdens aanleg en onderhoud voor tijdelijke verstoring zorgen.

Alternatief 4 (Hybride complex) leidt mogelijk tot een beperkte toename van uitspoeling van vis en daardoor mogelijk tot een lagere voedselbeschikbaarheid voor visetende vogels (zowel broedvogels als overwinteraars) in het IJsselmeer. De effecten zijn beperkt.

Vissen

Voor het IJsselmeer zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor de Rivierdonderpad. Deze vis komt voor op driehoeksmosselbanken en langs de oevers van de Afsluitdijk. De Afsluitdijk zelf is echter geen onderdeel van het Habitatrichtlijngebied IJsselmeer. Bovendien leidt de aanleg van nieuwe complexen (alternatief 4 en 5) tot tijdelijke verstoring, maar is de omvang beperkt ten opzichte van het totale leefgebied.

Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van vissen in het IJsselmeer worden niet verwacht.

Conclusie IJsselmeer

De beoordeling van de effecten van de alternatieven op de instandhoudingsdoelstellingen voor het IJsselmeer is in tabel 6.4 samengevat.

Tabel 6.4 IJsselmeer: Samenvatting van effecten van alternatieven op instandhoudingsdoelstellingen

Habitattype/soort (groep)	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Alle habitattypen en soorten	Alternatieven onderling niet onderscheidend (0)				

Waddenzee

Habitats

Relevante habitattypen in de Waddenzee zijn Permanent overstroomde zandbanken H1110A en Slik- en zandplaten H1140A. Alle overige aangewezen habitattypen liggen op grote afstand van de Afsluitdijk.

Het bouwen van een nieuwe constructie (alternatieven 4 en 5) leidt tot permanent ruimteslag (circa 8 ha) ter plaatse van de strekdammen en spuikom. In de spuikom zal deels weer bezanding optreden. Hoewel aan elk extra ruimteslag in een Natura 2000-gebied zwaarwegende belangen ten grondslag moeten liggen, is ten opzichte van het totale areaal 'Permanent overstroomde zandbanken' in de Waddenzee, het ruimteslag van de strekdammen en de spuikom van circa 8 ha zeer beperkt. Dit leidt daarom niet tot de zwaarste negatieve beoordeling, maar tot een licht negatieve beoordeling. Naast het permanente ruimteslag leidt de aanleg tot tijdelijk kwaliteitsverlies voor habitattype 'Permanent overstroomde zandbanken' door verstoring.

Het gebruik van pompen in bestaande spuikokers (alternatieven 1, 2 en 3) heeft naar verwachting geen significante invloed op de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen in de Waddenzee. Er worden geen nieuwe geulen gebaggerd, alleen de al bestaande constructies worden aangepast. Door veranderingen in stroomsnelheid kunnen lokaal wijzigingen in erosie en depositie van materiaal plaatsvinden, maar dit leidt naar verwachting niet tot een verandering op systeemniveau van het areaal platen en andere habitattypen.

Bij Ombouw Kornwerderzand zal bij Den Oever het zoetwater geleidelijker de Waddenzee binnenvallen, dit heeft een licht positief effect op de zeegrasvelden op het Balgzand. Bij een Combinatie ombouw zijn de effecten nihil. Bij een nieuw Hybride complex en bij een Nieuw pompgebied komt hier op een nieuwe locatie periodiek een golf zoet water de Waddenzee in. Dit wordt beoordeeld als een licht negatief effect voor de daar aanwezige fauna. Ondanks deze lokale veranderingen in de aanwezige natuurwaarden door verandering in de zoetpuls zal dit naar verwachting geen waarneembaar effect hebben op het systeem van de westelijke Waddenzee als geheel. Dit is neutraal beoordeeld.

Zeezoogdieren

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor de Gewone zeehond en de Grijze zeehond. In de aanlegfase kunnen foeragerende Gewone en Grijze zeehonden door onderwatergeluid worden verstoord. Er zijn geen rustgebieden van Grijze zeehonden in de omgeving van de Afsluitdijk. In de nabijheid van de Afsluitdijk bevindt zich een beperkt aantal ligplaatsen van de Gewone zeehond met pups. De afstand tussen de ligplaatsen en de pomp/spuicomplexen is korter voor Kornwerderzand en de knik dan voor Den Oever. Daarom zullen werkzaamheden bij alternatief 1 de minste verstoring voor Gewone zeehonden met hun pups veroorzaken. Maar ook voor de overige alternatieven is de verstoring beperkt. Er zijn geen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Grijze zeehond en Gewone zeehond te verwachten.

Broedvogels

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor 13 broedvogel-soorten. Geen van deze vogels broedt in de nabijheid van de pomp/spuicomplexen. Fuut, Visdief en Zwarte stern zijn visetende broedvogels. Hun belangrijkste foerageergebieden liggen niet in de nabijheid van de pomp/spuicomplexen. Zij ondervinden geen significant negatieve effecten van de alternatieven.

Niet-broedvogels

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor 39 niet-broedvogelsoorten. Werkzaamheden kunnen verstoring veroorzaken voor vogels die afhankelijk zijn van hoogwatervluchtplaatsen, zoals meeuwen, steltlopers Toppereend en Aalscholver. De zoetpuls kunnen invloed hebben op de dichtheid van kokkels en mosselen en daarmee op de voedselbeschikbaarheid voor niet-broedvogelsoorten als Eider, Scholekster en Toppereend. Lokaal kan het (vrijwel) stopzetten of het sterk vergroten van een zoetpuls zorgen voor verandering van de bodemfaunadichtheid, maar op het niveau van de Westelijke Waddenzee zal de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-etende vogels niet wezenlijk veranderen.

Vissen

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor de Zeeprik, de Rivierprik en de Fint. Zeeprik, Rivierprik en Fint kunnen door de spuicomplexen in de Afsluitdijk in de huidige situatie in de richting van de Waddenzee ongehinderd passeren. Dit blijft het geval wanneer (een deel van) het water via visvriendelijke pompen naar de Waddenzee wordt getransporteerd. Een extra 'gat' in de Afsluitdijk (alternatieven 4 en 5) is positief voor uittrek, mits naast de pomp ook een spuiopening aanwezig is. In de alternatieven waarbij een lokstroom van een pomp wordt gecombineerd met een vispassage nemen de intrekmogelijkheden richting IJsselmeer toe (mits de ingang van de vispassage goed is afgestemd op de locatie van de lokstroom). Bij alternatief 3 geldt het zelfs op twee locaties: Den Oever en Kornwerderzand. Verbeterde intrekmogelijkheden zijn positief voor Zeeprik en Rivierprik. Voor Fint geldt dat deze een goed functionerend estuarium nodig heeft om te paaien en op te groeien. Omdat het IJsselmeer niet aan deze eis voldoet, heeft de verbeterde passeerbaarheid van de Afsluitdijk voor de Fint geen toegevoegde waarde. Er zijn naar verwachting geen negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van vissen in de Waddenzee. Bij een gefaseerde oplossing zullen de voordelen van een meer permanente lokstroom pas rond 2030 benut kunnen worden.

Als er pompen in een spuikoker worden geplaatst kan dit de uittrekmogelijkheden beïnvloeden. Door gebruik van visvriendelijke pompen zal de vissterfte als gevolg van beschadiging door de pompen verwaarloosbaar zijn. Bij het Hybride complex ontstaat er een extra uittrekmogelijkheid. Dit is positief. Wel worden vissen afgeschrikt door pompen. Het nieuwe gemaal scoort dan ook beperkt negatief op visuittrek; hoewel de stroming vissen aantrekt, zal een deel de weg naar buiten niet vinden omdat ze worden afgeschrikt door de pompen en er geen spuiopeningen zijn.

Als er pompen in een spuikoker worden geplaatst kan dit de mate van uitspoeling beïnvloeden. In het IJsselmeer is bij pompen sprake van een lagere aanstroomsnelheid op enige afstand van het complex. Daardoor zullen minder jonge vissen worden meegevoerd met de stroming en spoelen er ook minder vissen uit. Omdat alle pompen visvriendelijk zijn zullen de kleine vissen die wel uitspoelen de pompen onbeschadigd passeren. Voor zoetwatervissen maakt dat niet veel uit, zij zullen in het zoute water alsnog omkomen. Voor de vissen die in het zoute water wel kunnen overleven maakt het niet uit of zij door spuien of door pompen worden uitgespoeld.

De uitspoeling van vis neemt bij de alternatieven Hybride complex en Nieuw gemaal juist iets toe door het extra gat in de Afsluitdijk, dat zich bovendien bevindt op een locatie waar zich relatief veel jonge uitspoelingsgevoelige zoetwatervissen ophouden. Door het schrik-effect als gevolg van het geluid van de pompen, scoort het Nieuw gemaal toch neutraal op uitspoeling.

Samenvatting effectbeoordeling Waddenzee

De beoordeling van de effecten van de alternatieven op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Waddenzee zijn samengevat in tabel 6.5 (zie tabel 5.3 voor de beoordelingsschaal).

Tabel 6.5 Waddenzee: samenvatting van effecten van alternatieven op instandhoudingsdoelstellingen

Habitatype/soort (groep)	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kormwederzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Slik- en zandplaten	Geen effecten (0)				
Permanent overstromde zandbanken	Geen effecten (0)			Tijdelijk kwaliteitsverlies Permanente gering ruimtebeslag (-/0)	
Zeezoogdieren	Vrijwel geen verstoring (-/0)	Verstoring door aanleg en gebruik (-)			
Broedvogels	Geen verstoring van broedende broedvogels (0) Geen effecten op visetende broedvogels (0)				
Niet-broedvogels	Lokaal mogelijk licht negatieve effecten door verstoring van hoogwatervluchtplaatsen en door bodemfaunaverandering door zoetpuls (-/0) Op niveau westelijke Waddenzee geen effecten (0)				
Vissen	Intrek blijft gelijk (0)				
	Uittrek blijft gelijk (0)				
	Uitspoeling wijzigt niet			Uitspoeling neemt toe vanwege locatie bij Middelgronden (-/0)	

Mogelijkheid om effecten te beperken

Verstoring van soorten kan worden beperkt door zorgvuldig te werken bij aanleg en onderhoud:

- geluidsbeperkende maatregelen bij de aanleg;
- beperkt en aangepast licht bij aanleg en gebruik;
- het zoveel mogelijk plannen van werkzaamheden buiten de gevoelige perioden (bijvoorbeeld buiten de voortplantingsperiode van zeehonden).

6.2.3 Ecologische Hoofdstructuur

Toets aan wezenlijke kenmerken en waarden IJsselmeer

De wezenlijke kenmerken en waarden van het IJsselmeer (buitendijkse gebieden) worden niet aangetast door één van de alternatieven. Op het terrestrische deel van de EHS treden geen effecten op bij het uitgangspunt dat de peildynamiek van het IJsselmeer gehandhaafd blijft.

Toets aan wezenlijke kenmerken en waarden Waddenzee

Naast het feit dat de Waddenzee en IJsselmeer Natura 2000-gebieden zijn, maken zij ook deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De openheid en de sterke invloed van getijden vormen de wezenlijke kenmerken en waarden. De effectbeschrijving op Natura 2000 laat zien dat hierop geen wezenlijke effecten zijn. Mogelijkheid om effecten te beperken. Zie bij paragraaf 6.2.2, Natura 2000.

6.2.4 Flora- en faunawet

Het beïnvloeden van beschermde soorten kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase optreden. Alternatieven 1, 2 en 3 omvatten echter ingrepen op en in de bestaande complexen die waarschijnlijk niet geschikt zijn als leefgebied voor beschermde soorten. Bij Kornwerderzand komen wel diverse broedvogels voor in en rond woningen en kazematten. Vleermuizen (er zijn enkele exemplaren boven het water waargenomen) foerageren rond de haven van Kornwerderzand waar door begroeiing en dergelijke ook meer insecten aanwezig zijn. In de context van de wijdere omgeving is dit echter een minder belangrijk voedselgebied. Bij werkzaamheden aan Kornwerderzand (alternatieven 2 en 3) kan deze locatie tijdelijk minder geschikt zijn. Dit zal niet leiden tot effecten op populatieniveau omdat bijvoorbeeld de buitendijkse gebieden en andere delen van het IJsselmeer belangrijkere voedselgebieden zijn.

Uit een veldinventarisatie rond de knik (alternatieven 4 en 5) is gebleken dat er geen beschermde soorten direct op de locaties voorkomen (hoewel de nabijheid van de pomp/spuicomplexen geen zeer geschikt habitat is, is het wel mogelijk dat sommige vogelsoorten zoals Bontbekplevier voorafgaande aan de start van de werkzaamheden alsnog hier gaan broeden). Op de dijk broeden Witte kwikstaart en mogelijk Scholekster.

De locatie rond de knik is niet belangrijk als foerageergebied voor vleermuizen. Bij veldonderzoek zijn in de zomer van 2011 geen waarnemingen van vleermuizen gedaan die langs de Afsluitdijk vlogen. Uit ander onderzoek komt echter naar voren dat de Afsluitdijk mogelijk als seizoensmigratieroute gebruikt wordt. De Flora- en faunawet beschermt deze routes niet expliciet. De alternatieven 4 en 5 geven meer kans op effecten (nieuwe locatie, langere bouwtijd) dan de andere alternatieven.

De invloed op soorten die ook volgens de Natuurbeschermingswet 1998 beschermd zijn, is in paragraaf 6.2.2 besproken. Verstoring van rustplaatsen van Gewone zeehonden kan optreden bij alle alternatieven behalve alternatief 1 (pompen bij Den Oever). Voor de uitvoering van de werkzaamheden van de overige alternatieven kan te zijner tijd een ontheffing nodig zijn. Het behoud van de huidige peildynamiek leidt niet tot effecten op het leefgebied van Noordse woelmuis. Dit effect is ook in paragraaf 6.2 Natura 2000 behandeld.

Mogelijkheid om effecten te beperken

Ter voorbereiding van de aanleg zijn maatregelen mogelijk om te voorkomen dat vogels gaan broeden op en direct naast de werklocaties. Dit is alleen relevant voor alternatief 4 en 5. Voor de overige alternatieven kan het voorkomen dat op werklocaties buiten het complex (die nu nog niet zijn vastgesteld) nu ook broedvogels voorkomen.

Bij veldonderzoek in 2011 zijn geen beschermde planten gevonden. Naar verwachting is werken met een werkprotocol (uitsteken en herplanten van individuele planten) om eventueel verlies van groeiplaatsen te mitigeren, niet nodig.

Het gebruik van pompen en spuumiddelen leidt niet tot overtreding van verbodsbepalingen. Naast de aanleg, kan het onderhoud dat in de zomerperiode plaats moet vinden, leiden tot verstoring van soorten. Omdat nu nog niet bekend is hoe het onderhoud zal plaatsvinden, kan hier op dit moment ook nog niet op vooruit gelopen worden.

Samenvatting Flora- en faunawet

De samenvatting van de effecten van de alternatieven op de Flora- en faunawet is gegeven in tabel 6.6. Het gaat hierbij om de kans op overtreding van de verbodsbepalingen.

Tabel 6.6 Samenvatting effecten op Flora- en faunawet, alternatieven

Thema	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Kans op overtreden verbodsbepalingen	0	0	0	-/0	-/0

6.2.5 Leemten in kennis

De effectbeoordeling is gebaseerd op globale inzichten/ontwerpen van de alternatieven zonder dat daar verder (ecologisch) onderzoek aan ten grondslag ligt.

De volgende leemten in kennis zijn waargenomen:

- er is weinig bekend over het gedrag van intrekende vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk; meer kennis hierover kan bijdragen aan de vispassages. Elementen hierin zijn optimaliseren van de lokstroom in relatie tot de dynamiek van de Waddenzee, optimaliseren van het ontwerp in relatie tot de vispassage en optimaliseren van de mogelijkheden om visvriendelijk te spuien;
- een aandachtspunt voor de planuitwerking is het nader onderbouwen van de feitelijke visvriendelijkheid van de toe te passen pompen;
- er is weinig bekend over de mate van uitspoeling bij verschillende aanstroomsnelheden op verschillende afstanden van pompen en spuikokers.

Overigens werken deze leemten in kennis niet door in de conclusies voor het criterium natuur of de subcriteria Natuurbeschermingswet 1998, Ecologische Hoofdstructuur en Flora- en faunawet.

6.2.6 Conclusie natuur

Effecten natuur

De natuur is beschermd door de Natuurbeschermingswet 1998, de Ecologische Hoofdstructuur en de Flora- en faunawet. Verschillende pomp-/spui-alternatieven en de wijze van gebruik kunnen effecten hebben op natuurwaarden in Waddenzee en IJsselmeer. Hieronder is ingegaan op de verwachte effecten, weergegeven in tabel 6.7. Voor het Natura 2000-gebied IJsselmeer worden geen onderscheidende effecten verwacht.

Voor de natuur in de Waddenzee leiden het hybride complex en het nieuwe gemaal tot tijdelijk kwaliteitsverlies en permanent ruimtebeslag voor habitattype 'Permanent overstroomde zandbanken'. Zoetpulsen zullen naar verwachting geen waarneembaar effect hebben op het systeem van de Westelijke Waddenzee, hoogstens lokaal door bij de nieuwe complexen.

Voor de Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelstellingen voor de Gewone zeehond en de Grijs zeehond. In de aanlegfase kunnen foeragerende Gewone en Grijs zeehonden door onderwatergeluid worden verstoord. Er zijn geen rustgebieden van Grijs zeehonden in de omgeving van de Afsluitdijk. In de nabijheid van de Afsluitdijk bevindt zich een beperkt aantal ligplaatsen van de Gewone zeehond met pups. De afstand tussen de ligplaatsen en de pomp/spuicomplexen is korter voor Kornwerderzand en de knik dan voor Den Oever. Daarom zullen werkzaamheden bij alternatief 1 de minste verstoring voor Gewone zeehonden met hun pups veroorzaken. Maar ook voor de overige alternatieven is de verstoring beperkt. Er zijn geen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Grijs zeehond en Gewone zeehond te verwachten.

Werkzaamheden kunnen verstoring veroorzaken voor vogels die afhankelijk zijn van hoogwatervluchtplaatsen, zoals meeuwen, steltlopers, toppereend en Aalscholver. Lokaal kan het (vrijwel) stopzetten of het sterk vergroten van een zoetpuls zorgen voor verandering van de bodemfaunadichtheid, maar op het niveau van de Westelijke Waddenzee zal de voedselbeschikbaarheid voor bodemfauna-etende vogels niet wezenlijk veranderen. Dit is niet onderscheidend tussen de alternatieven.

De alternatieven zullen de vispasseerbaarheid van de Afsluitdijk niet negatief beïnvloeden, met uitzondering van extra uitspoeling ter plaatse van de nieuwe complexen nabij de visrijke Middelgronden.

Naast dat de Waddenzee en IJsselmeer Natura 2000-gebieden zijn, maken zij ook deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De onder de EHS beschermde natuurwaarden zijn eveneens beschermd onder de Natuurbeschermingswet 1998. Daarom kan worden gesteld dat de effecten voor habitats en soorten zoals die hiervoor zijn verwoord ook gelden voor de wezenlijke kenmerken en waarden van de Waddenzee en het IJsselmeer.

Het beïnvloeden van beschermde soorten volgens de Flora- en faunawet kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase optreden. Voor alle locaties zal een ontheffing aangevraagd moeten worden.

In tabel 6.7 zijn voor de samenvatting alleen de criteria met onderscheidende effecten opgenomen. (NB. Er is uitgegaan van een beoordelingschaal van - tot +). Hieruit blijkt dat er geen enkel alternatief is met alleen neutrale of positieve effecten. Alternatief 1 heeft de minste negatieve effecten vanwege de grotere afstand tot ligplaatsen van Gewone zeehonden.

Tabel 6.7 Samenvatting effecten op natuur (alleen criteria met onderscheidende effecten)

Thema	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Natura 2000 en EHS Waddenzee					
Permanent overstroomde zandbanken	0	0	0	-/0	-/0
Zeezoogdieren	-/0	-	-	-	-
Vissen, uitspoeling	0	0	0	-/0	-/0
Flora- en faunawet					
Kans op overtreden verbodsbepalingen	0	0	0	-/0	-/0

6.3 Effectbeoordeling landschap

6.3.1 Inleiding

In deze paragraaf is een beoordeling gegeven van de effecten op landschap. Daarbij is ingegaan op de invloed op continuïteit en ruimtelijkheid.

6.3.2 Continuïteit en ruimtelijkheid

Bij alternatief 4 en 5 wordt een extra element toegevoegd aan de dijk en het ritme van onderbrekingen van de continuïteit neemt verder toe. Door het plaatsen van een nieuw complex bij de knik van de dijk wordt de beleving van de knik als zodanig licht verstoord, maar naar verwachting is deze beleving door weggebruikers niet van grote invloed. Er is aantasting van de ruimtelijkheid door het toevoegen van een grootschalig element in de leegte van het landschap van de Afsluitdijk.

De aanleg van strekdammen aan de waddenzeekant wordt niet ervaren door de weggebruikers en beïnvloeden daarmee de beleving van ruimtelijkheid en continuïteit niet. Vanaf de Waddenzeekant zijn de strekdammen een licht aantasting van de directe relatie tussen de dijk en de Waddenzee. Aan de IJsselmeerkant zorgt de aanleg van strekdammen in een verstoord beeld in de continue zichtrelatie met het IJsselmeer.

Het ontwerp van het alternatief dat wordt gekozen zal aan eisen voor ruimtelijke kwaliteit moeten voldoen. Het zal landschappelijk ingepast worden. Het effect op de continuïteit en ruimtelijkheid is voor alternatief 4 en 5 echter negatief beoordeeld, omdat nog niet duidelijk is op welke manier inpassing zal plaatsvinden (-). Bij alternatief 1, 2 en 3 vinden aanpassingen plaats aan bestaande elementen op de Afsluitdijk. Hier zal de aantasting, indien al aanwezig bij het inbouwen van pompen, tot het complex beperkt blijven (o).

6.3.3 Conclusie landschap

Voor wat betreft landschap zijn de effecten onderscheidend. Hierbij zijn alternatieven 4 en 5 negatief beoordeeld. Dit is weergegeven in tabel 6.8 (zie tabel 5.3 voor de beoordelingsschaal).

Tabel 6.8 Samenvatting effecten op landschap

Thema	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Continuïteit en ruimtelijkheid	0	0	0	-	-

6.4 Effectbeoordeling cultuurhistorie

6.4.1 Inleiding

Wat betreft bovengrondse cultuurhistorie hebben de Afsluitdijk en de bijbehorende bouwwerken een sterke samenhang. Juist de relatie tussen de dijk en de elementen en de elementen onderling maken de Afsluitdijk tot een bijzonder en waardevol cultuurhistorisch geheel. Tot nog toe zijn er geen ingrijpende veranderingen aan de dijk geweest die grote afbreuk hebben gedaan aan het cultuurhistorische karakter van de Afsluitdijk. Wel is in de jaren 70 de weg over de dijk omgebouwd tot autosnelweg. Daarvoor zijn een aantal viaducten gebouwd en heeft op enkele plaatsen een verbreding van de dijk plaats gevonden, onder meer ten oosten van Kornwerderzand en bij Breezanddijk. Bij de effecten op cultuurhistorie gaat het om de invloed van de alternatieven op de monumentale onderdelen van de Afsluitdijk.

Wat betreft archeologie gaat het om onder water archeologie. Nog aanwezige (resten van) scheeps- en vliegtuigwrakken in de omgeving van de Afsluitdijk kunnen door veranderingen in stromingen, met erosie als gevolg, bloot komen te liggen.

6.4.2 Historische geografie en historische bouwkunde

In de alternatieven 1 (Ombouw Den Oever), 2 (Ombouw Kornwerderzand) en 3 (Combinatie ombouw) vinden aanpassingen aan de huidige complexen plaats. De pompen en de bijbehorende aan- en uitstroomkokers, worden in de bestaande spuikokers geplaatst. Bij de effectbeoordeling is er vanuit gegaan dat het inbouw in het complex betekent dat de pompen aan de buitenkant van het complex niet direct zichtbaar zijn.

Het zijn de voorzieningen die nodig zijn voor het uit- en inhijzen van de pompen, die de zichtbare veranderingen aan het complex gaan bepalen. De loods voor het plegen van onderhoud komt niet bij de complexen te staan, maar op een nader te bepalen locatie op het vaste land. De elektriciteitsvoorziening is naar verwachting te plaatsen zonder dat deze zichtbaar is. Wanneer vaste kraanbanen worden aangelegd, zullen deze duidelijk zichtbaar zijn en betekent dit een negatief effect op het oorspronkelijke cultuurhistorische karakter van de bestaande complexen.

Wanneer het onderhoud met mobiel materieel plaatsvindt, zijn de effecten tijdelijk van aard, steeds wanneer dat onderhoud plaats moet vinden. Buiten die perioden wordt het mobiele materieel verwijderd. Mobiel materieel heeft echter als nadeel dat de risico's van schade aan het betreffende complex groter zijn. De pompen moeten namelijk over het cultuurhistorisch waardevolle complex worden getild en gemiddeld is er in Nederland wekelijks een incident met een mobiele kraan. Dit kan als negatief worden beoordeeld. Vanwege het risico van beschadiging van het complex wordt het effect bij gebruik van mobiel materieel als beperkt negatief beoordeeld.

Er is nog geen definitieve oplossing bekend voor de manier waarop het onderhoud aan de bestaande complexen plaatsvindt. Afbeelding 6.1 geeft een beeld van hoe de hijsconstructie er uit kan komen te zien.



Afbeelding 6.1 Illustratie uitklapbare kraan vanuit de torens

Uit voorgaande afbeelding is op te maken dat bij de huidige complexen de effecten op cultuurhistorie sterk samenhangen met de mate waarin nieuwe constructies permanent aan de complexen worden toegevoegd. Indien dit noodzakelijk is, kunnen door een zorgvuldige architectuur, waarbij 'oud' en 'nieuw' duidelijk van elkaar is te onderscheiden, de negatieve effecten worden beperkt. Afhankelijk van het type constructie wordt het effect beperkt negatief (o/-) tot negatief (-) beoordeeld.

Bij de alternatieven 4 (Hybride complex) en 5 (Nieuw gemaal) zal door de aanleg van een nieuw complex een verandering worden aangebracht in de structuur en het patroon van de Afsluitdijk. Dat wordt vooral veroorzaakt door een lokale aanpassing van het tracé. De locatie van de constructie is 200 m naar het zuidwesten verschoven ten opzichte van de locatie in de knik van de dijk. Dat betekent dat het nieuwe complex niet symmetrisch in de knik van de Afsluitdijk komt te liggen. Bij een nieuw complex moet, door een goede architectuur, de samenhang tussen de dijk en het nieuwe bouwwerk worden gewaarborgd.

De waterkerende lijn en de as van de Afsluitdijk worden aangepast en wijken af van de oorspronkelijke situatie. Door een goede architectuur van het nieuwe complex kan voldoende rekening worden gehouden met de karakteristiek van de Afsluitdijk en kan de samenhang tussen de dijk en de nieuwe bouwwerken worden gewaarborgd ('behoud door ontwikkeling'). Door weg en nieuw complex in essentie zo dicht mogelijk bij elkaar te houden blijven de dijk en het bouwwerk één geheel. Het geheel is weliswaar een aantasting van de structuur uit het verleden, maar kan gezien worden als een voortzetting van de waterstaatsgeschiedenis van weleer, ofwel als historie in wording. De Afsluitdijk zelf blijft dan de belangrijkste beelddrager en de openheid blijft grotendeels behouden. De effecten op het schootsveld van de militaire stellingen van Kornwerderzand zijn zeer beperkt daar het schootsveld voornamelijk gericht was in oostelijke richting. Het effect is beperkt negatief (-/0).

6.4.3 Archeologie

De effecten op archeologie (met name scheepswrakken) worden bepaald door het al of niet optreden van erosie, als gevolg van de alternatieven, hetzij extra erosie of erosie op andere locaties dan in de huidige situatie.

In alternatieven 1 (Ombouw Den Oever), 2 (Ombouw Kornwerderzand) en 3 (Combinatie ombouw) zal eerder sprake zijn van enige aanzanding dan van erosie. Het is daarom te verwachten dat door deze alternatieven scheepswrakken die eventueel aanwezig zijn in de buurt van de complexen eerder verder onder het zand komen te liggen dan dat ze bloot komen te liggen. Dat zou positief zijn voor het behoud van de scheepswrakken. Dit is vooralsnog neutraal beoordeeld.

Alternatieven 4 (Hybride complex) en 5 (Nieuw gemaal) zijn van invloed op het bodemprofiel van het IJsselmeer en de Waddenzee. Deze verandering is niet van invloed op de (indicatieve) wraklocaties in de directe omgeving van de knik. De wraklocaties liggen vermoedelijk buiten de zone waar gebaggerd wordt. Het te verwachten effect is neutraal.

6.4.4 Conclusie cultuurhistorie

De effecten op de cultuurhistorische waarde van de bestaande spuiccomplexen (Ombouw Den Oever, Ombouw Kornwerderzand en Combinatie ombouw) is vooral afhankelijk van de inrichting van de voorzieningen die nodig zijn voor het uit- en inhijsen van de pompen. Wanneer uitwendig vaste voorzieningen voor het in- en uithijsen van pompen worden aangelegd, zullen deze duidelijk zichtbaar zijn. Dit betekent een aanzienlijk effect op het oorspronkelijke cultuurhistorische karakter van de bestaande complexen. Wanneer het onderhoud met mobiel materieel plaatsvindt, zijn de effecten alleen tijdelijk van aard. Ook de vaste locaties van energievoorzieningen bepalen het effect op de cultuurhistorische waarde. Hoe dichter op het complex en hoe zichtbaarder, des te groter het negatieve effect.

Voor een nieuw complex (alternatieven Hybride complex en Nieuw gemaal) moet een verandering worden aangebracht in de structuur en het patroon van de Afsluitdijk. Door een goede architectuur van het nieuwe complex kan voldoende rekening worden gehouden met de karakteristiek van de Afsluitdijk en kan de samenhang tussen de dijk en de nieuwe bouwwerken worden gewaarborgd ('behoud door ontwikkeling').

Door weg en nieuw complex in essentie zo dicht mogelijk bij elkaar te houden blijven de dijk en het bouwwerk één geheel. Het geheel is weliswaar een aantasting van de structuur uit het verleden maar kan gezien worden als een voortzetting van de waterstaatsgeschiedenis van weleer, ofwel als historie in wording. De Afsluitdijk zelf blijft dan de belangrijkste beelddrager en de openheid blijft grotendeels behouden.

Wat betreft de archeologie is er geen wezenlijk onderscheid tussen de alternatieven, ervan uitgaande dat de aanwezige wrakken buiten de zone liggen waar gebaggerd gaat worden.

Tabel 6.9 Samenvatting effecten op cultuurhistorie en archeologie

Thema	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Historische geografie en bouwkunde	-/0 / -*	-/0 / -	-/0 / -	-/0	-/0
Archeologie	0	0	0	0	0

* Dit betekent -/0 of - afhankelijk van de uitvoering.

6.5 Effectbeoordeling duurzaamheid

6.5.1 Inleiding

Bij het onderwerp duurzaamheid gaat het om het beperken van het gebruik van zowel materialen als energie. Het materiaal- en energiegebruik zijn bepalend voor de hoeveelheid CO₂ die nodig is om materialen en energie te produceren. Omdat Rijkswaterstaat concrete ambities heeft ten aanzien van de terugdringing van CO₂-uitstoot, worden de effecten op dit onderwerp apart in beeld gebracht. Daarnaast komen de met het materiaal- en energiegebruik gepaard gaande kosten ook terug in de investeringskosten en de levenscycluskosten.

Het materiaalgebruik en energiegebruik zijn deels kwantitatief en deels kwalitatief in beeld gebracht. Het materiaalgebruik wordt bepaald door de voorzieningen die nodig zijn om de alternatieven te realiseren. Bij het energiegebruik is onderscheid gemaakt in de energie die nodig is om de materialen te produceren en in de energie die nodig is bij het gebruik van de bestaande en/of nieuwe complexen. Bij het energiegebruik in de gebruiksfase is vooral het pompen bepalend, het op en neer bewegen van de hefdeuren voor de spuiokers vergt in verhouding tot het pompen nauwelijks energie. Van het energiegebruik is de CO₂-uitstoot afgeleid.

6.5.2 Materiaalgebruik

Bij de alternatieven 1 (Ombouw Den Oever), 2 (Ombouw Kornwerderzand) en 3 (Combinatie ombouw) is het materiaalgebruik veel beperkter dan bij nieuwbouw in de knik van de Afsluitdijk (alternatieven 4 en 5), omdat er gebruik wordt gemaakt van de bestaande complexen: de betonnen 'doos' waarin de pompen worden ingebouwd, staat er al. Bij het pompen in Den Oever zijn minder pompen nodig dan bij het pompen bij Kornwerderzand, omdat de weggenomen spui capaciteit bij Den Oever minder efficiënt is dan bij Kornwerderzand. Om deze reden vergt alternatief 1 het minste materiaal. Alternatieven 2 en 3 zijn vergelijkbaar. De beoordeling van de alternatieven 1, 2 en 3 is voor alle drie beperkt negatief. Bij de alternatieven 4 (Hybride complex) en 5 (Nieuw gemaal) wordt een geheel nieuw complex aangelegd.

Deze alternatieven hebben hierdoor het grootste materiaalgebruik, waarbij het materiaalgebruik van het Nieuw gemaal groter is dan van het Hybride complex. De hoeveelheden benodigd beton en staal liggen bij deze alternatieven in de orde van 30 à 40 keer de hoeveelheden bij de inbouwalternatieven. De alternatieven 4 en 5 scoren negatief.

Bij het materiaalgebruik, zoals hiervoor beschreven, is de eerste fase van aanleg beschouwd. Daar komt duidelijk uit naar voren dat bij het ombouwen van de huidige complexen veel minder materiaal nodig is dan bij de bouw van een nieuw complex. Wanneer echter naar een langere termijn wordt gekeken, dan verandert het beeld. Waar bij de huidige complexen tot 2050 kan worden volstaan met het inbouwen van pompen in de bestaande constructie, moet in 2050 een heel nieuw gemaal worden aangelegd. Bij de nieuwe complexen in de knik is de situatie andersom. Hier wordt in de eerste fase relatief veel materiaal gebruikt voor de aanleg van een geheel nieuw complex, maar in 2050 kan worden volstaan met een uitbreiding van het aantal pompen. Over een langere periode bezien liggen daarom de alternatieven in de huidige complexen en in de knik qua materiaalgebruik veel dichter bij elkaar.

6.5.3 Energiegebruik

Aanlegfase

Voor het produceren van de materialen, die worden gebruikt voor het inbouwen van pompen in de bestaande complexen dan wel het bouwen van een nieuw complex in de knik, is energie nodig. De hoeveelheid energie is afhankelijk van het type materiaal. Een globale analyse is gemaakt van de energie-input in de benodigde materialen. In de analyse is het energiegebruik door bouwactiviteiten, zoals baggeren, aan- en afvoer van materialen, niet meegenomen. Dit is maar een zeer klein aandeel is in het energiegebruik in de aanlegfase.

Uit tabel 6.10 blijkt dat de energie-input bij de alternatieven met nieuwbouw in de knik een orde 15 maal hoger is dan bij de ombouwalternatieven. Het overgrote deel van de energie-input zit in de bouw van de nieuwe 'doos'; het aandeel van de pompen is relatief beperkt.

Daarbij wordt wel opgemerkt dat er bij de ombouwalternatieven in 2050 een geheel nieuw complex gebouwd moet worden. Dan vindt er alsnog veel energieverbruik plaats. Bij het Hybride complex zijn in 2050 zeer beperkte ingrepen ten behoeve van ombouw naar meer pompen nodig. Dit is echter niet meegewogen in dit rapport.

Tabel 6.10 Energie-input in aanlegfase

Alternatief	Energie-input in materialen	
	(TJ)	(mln kWh)
1. Ombouw Den Oever	15	4
2. Ombouw Kornwerderzand	17	5
3. Combinatie ombouw	17	5
4. Hybride complex	236	66
5. Nieuw gemaal	237	66

Gebruiksfase

In tabel 6.11 is het energiegebruik in de gebruiksfase per alternatief weergegeven. Duidelijk is te zien dat het energiegebruik direct samenhangt met het aantal pompen in het alternatief. Hoe meer pompen, hoe groter het energiegebruik. In de loop van de tijd neemt het energiegebruik toe door een stijgende zeespiegel waardoor er meer gepompt moet worden.

Tabel 6.11 Energiegebruik in de gebruiksfase

Alternatief	Energiegebruik in gebruiksfase (mln. kWh/jaar)
	2050
1. Ombouw Den Oever	31,1
2. Ombouw Kornwerderzand	32,3
3. Combinatie ombouw	circa 32
4. Hybride complex	21,8
5. Nieuw gemaal	25,3

In het geval het Hybride complex gefaseerd wordt uitgevoerd (zie paragraaf 4.1), dan betekent dit dat tot circa 2030 geen energie wordt gebruikt om water af te voeren, omdat het complex tot die tijd dienst kan doen als spuumiddel zonder gemaal. Ook gefaseerd ombouwen scheelt in de beginjaren iets aan energieverbruik.

6.5.4 CO₂-uitstoot

Aanlegfase

Het produceren van de materialen, die worden gebruikt voor het inbouwen van pompen in de bestaande complexen dan wel het bouwen van een nieuw complex in de knik, zorgt voor uitstoot van CO₂. De hoeveelheid is afhankelijk van het type materiaal. Een globale analyse is gemaakt van de CO₂-uitstoot. Uit tabel 6.12 blijkt dat de CO₂-uitstoot bij de aanleg van een nieuw complex in de knik ongeveer 15 keer groter is dan bij de inbouwalternatieven.

Daarbij wordt wel opgemerkt dat er bij de ombouwalternatieven in 2050 een geheel nieuw complex gebouwd moet worden. Dan vindt er alsnog veel CO₂-uitstoot door productie van materialen plaats. Bij het Hybride complex zijn in 2050 zeer beperkte ingrepen ten behoeve van ombouw naar meer pompen nodig. Dit is echter niet meegewogen in dit rapport.

Tabel 6.12 CO₂-uitstoot in de aanlegfase

Alternatief	CO ₂ -uitstoot (ton)
1. Ombouw Den Oever	1.650
2. Ombouw Kornwerderzand	1.950
3. Combinatie ombouw	1.950
4. Hybride complex	25.600
5. Nieuw gemaal	25.700

Gebruiksfase

Ook het pompen in de gebruiksfase zorgt voor de uitstoot van CO₂. De hoeveelheid is rechtstreeks afhankelijk van het energiegebruik bij het pompen. Als input is dezelfde informatie over energiegebruik gehanteerd die ook als input heeft gediend voor de levenscycluskosten. Daarbij is het wel van belang op welke wijze de energie wordt opgewekt. In tabel 6.13 is de CO₂-uitstoot weergegeven op basis van zowel 'grijze stroom' als energieopwekking door middel van wind- of waterkracht. De gebruikte kentallen voor de CO₂-uitstoot zijn ontleend aan de landelijk gehanteerde CO₂-prestatieladder. Met de genoemde wijzen van energieopwekking zijn de uitersten van de CO₂-uitstoot in beeld gebracht.

In tabel 6.13 valt uiteraard op dat de CO₂-uitstoot op basis van grijze stroom veel groter is dan op basis van wind- of waterkracht, namelijk een factor 30. Het verschil tussen de alternatieven in CO₂-uitstoot door het pompen is rechtstreeks vergelijkbaar met het verschil in energiegebruik.

Tabel 6.13 CO₂-uitstoot in de gebruiksfase voor het aanvangsjaar en het zichtjaar 2050

Alternatief	CO ₂ -uitstoot per jaar (ton)			
	2021		2050	
	Grijze stroom	Wind of waterkracht	Grijze stroom	Wind of waterkracht
1. Ombouw Den Oever	11.148	368	14.151	467
2. Ombouw Kornwerderzand	11.739	387	14.697	485
3. Combinatie ombouw	11.375	375	14.560	480
4. Hybride complex	6.461	213	9.919	327
5. Nieuw gemaal	8.236	272	11.512	380

Een gefaseerde uitvoering van het Hybride complex zorgt ervoor dat er per saldo veel minder CO₂ uitstoten dan de alternatieven die weergegeven zijn in tabel 6.13. Er wordt daar immers tot 2032 geen energie verbruikt in de gebruiksfase.

6.5.5 Conclusie duurzaamheid

Ten aanzien van het materiaalgebruik in de aanlegfase scoren alternatief 4 en 5 het meest negatief. Dat geldt ook voor de energie-input in de aanlegfase; beide thema's zijn aan elkaar gerelateerd.

Ten aanzien van het energiegebruik in de gebruiksfase scoren de alternatieven 4 en 5 juist minder negatief dan de alternatieven met ombouw in de huidige complexen (1, 2 en 3). De huidige spuicapaciteit blijft namelijk bestaan, zodat de pompen in het nieuwe complex minder ingezet hoeven te worden. Het totaal van het energiegebruik in aanlegfase en gebruik is voor alle alternatieven negatief beoordeeld. De CO₂-uitstoot is gerelateerd aan het energiegebruik, zodat de scores daarmee overeenkomen.

Tabel 6.14 Effectbeoordeling duurzaamheid

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Materiaalgebruik	-/0	-/0	-/0	-	-
Energiegebruik	-	-	-	-	-
CO ₂ -uitstoot	-	-	-	-	-

6.6 Effectbeoordeling beschikbaarheid capaciteit A7

6.6.1 Inleiding

De aanleg en onderhoudswerkzaamheden zorgen voor meer verkeer (op de weg en het water), extra verlichting van de werkplaats en – bij de alternatieven 1, 2 en 3 – afsluiting van (een deel van) de weg tijdens de hijswerkzaamheden en bij aan- en afvoer van materiaal. Daarnaast zal het nodig zijn om installaties zoals hijskranen te plaatsen en na aanleg en onderhoud weer weg te halen.

De A7 is de autosnelwegverbinding tussen het vaste land van Noord-Holland en Friesland. Zowel de aanleg als het onderhoud van de alternatieven kan van invloed zijn op de beschikbaarheid van de A7. Daarbij moet gedacht worden aan de frequentie van beperkingen of stremmingen en de duur ervan.

De mogelijke effecten op de capaciteit van de A7 zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Tevens is een kwalitatieve beoordeling gegeven van de verkeerseffecten tijdens de bouw van het spui-complex. In paragraaf 4.1 is aangegeven wat aanleg en beheer en onderhoud betekenen voor het aantal (gedeeltelijke) wegafsluitingen van de A7.

6.6.2 Effecten op de beschikbaarheid capaciteit A7

Aanlegfase

De capaciteit van de A7 wordt bij alle alternatieven tijdens de aanlegfase beperkt. Bij de aanleg van een nieuw complex (alternatief 4 en 5) is de hinder het kleinst. De aanleg van het nieuwe complex is zodanig gefaseerd dat eerst de nieuwe wegverbinding wordt aangelegd en aangesloten, alvorens de huidige A7 ter plaatse van de knik wordt afgesloten. Hierdoor is de overlast en daarmee samenhangend het effect op de capaciteit tot het minimum beperkt (hinderklasse 0). Om de aansluiting van de nieuwe weg mogelijk te maken, zal er sprake zijn van (gedeeltelijke) weekendafsluiting. Tijdens deze weekendafsluiting is de hinderklasse 1 (kleine hinder). Daarnaast zal er sprake zijn van een toename in vrachtverkeer ten behoeve van de aanleg. De aanleg zal twee à drie jaar in beslag nemen. Alternatieven 4 en 5 scoren neutraal.

Bij de alternatieven 1 tot en met 3 worden bestaande spuiokers in een aantal stappen omgebouwd. De totale ombouwtijd is verspreid over twee jaar bij ongefaseerde uitvoering en bij het gefaseerde alternatief gedurende één jaar, buiten het spui seizoen. In deze perioden zal het nodig zijn de snelweg een deel van de tijd af te sluiten. Ook wordt er één rijstrook (een deel van de tijd) gereserveerd voor bouwverkeer en zal er sprake zijn van een toename in vrachtverkeer ten behoeve van de aanleg, omdat niet al het bouw materiaal over water aangevoerd kan worden. De hinderklasse is gedurende de werkzaamheden klasse 1 (kleine hinder). Hierbij wordt opgemerkt dat de hinder mogelijk groter is: tijdens de feestdagen en warme zomerdagen is er op de Afsluitdijk meer verkeer en worden de schutsluizen bovendien meer gebruikt (recreatievaart). Dit gecombineerd met een gedeeltelijke wegafsluiting kan leiden tot filevorming en daarmee een hogere hinderklasse. Vanwege de verwachte lange duur van de gedeeltelijke afsluiting in de ombouwfase, is het aantal gehinderden > 1 miljoen. De alternatieven 1 en 2 scoren beperkt negatief. Alternatief 3 scoort negatief. Door de ombouw van twee complexen is er sprake van een dubbele hoeveelheid hinder in de aanlegfase.

Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase treedt hinder op tijdens het onderhoud van de pompen. Voor het uitwendige onderhoud worden jaarlijks pompen met hijskranen vanaf de weg uit het complex gehesen en met een vrachtwagen (dieplader) afgevoerd.

Voor de alternatieven 1-3 is voor het uit- en inhijsen van de pompen bij de huidige complexen waarschijnlijk een gedeeltelijke afsluiting van de snelweg noodzakelijk. Hierdoor is er sprake van hinderklasse 1. Het aantal dagen dat de snelweg gedeeltelijk wordt afgesloten verschilt per alternatief en ligt tussen de drie - vier dagen. Het aantal wegafsluitingen per alternatief is samengevat in tabel 6.15. Al deze alternatieven scoren negatief. Onderhoud vanaf het water kan de hinder voor het wegverkeer mogelijk beperken.

Voor alternatieven 4 en 5 kan het beheer en onderhoud op eenvoudiger wijze plaatsvinden. Bij de bouw wordt een werkweg aangelegd waardoor voor het onderhoud de snelweg niet afgesloten hoeft te worden. Deze alternatieven scoren neutraal.

Tabel 6.15 Aantal wegafsluitingen bij onderhoud alternatieven

Alternatief	Aantal kokers met pompen	Aantal pompen	Aantal hijsoperaties per 4 jaar	Aantal (gedeeltelijke) afsluitingen per jaar
1. Ombouw Den Oever	6	18	12	Ene jaar 2 dagen, andere jaar 4 dagen
2. Ombouw Kornwerderzand	7	21	14	Ene jaar 2 dagen, 3 volgende jaren 4 dagen
3. Combinatie ombouw	7	21	14	Ene jaar 2 dagen, 3 volgende jaren 4 dagen
4. Hybride complex	1 grote koker	8	6	0
5. Nieuw gemaal	Niet van toepassing	10	8	0

Naast het beheer en onderhoud van de pompen, is er ook sprake van beheer en onderhoud aan de overige onderdelen van het complex, zoals de deuren en sluitmiddelen. Dit onderhoud is nagenoeg gelijk aan het onderhoud dat in de huidige situatie plaatsvindt aan de complexen. Onderhoud aan de complexen op de nieuwe locatie in de knik resulteert in minder overlast dan in de huidige situatie, omdat het onderhoud vanaf de werkweg plaatsvindt.

Wijze van uithijzen van de pompen bepaalt voor een groot deel de hinder die optreedt. Die wijze is in deze fase van de planstudie nog niet bekend, maar in de beoordeling is wel rekening gehouden met de mogelijke negatieve effecten.

6.6.3 Conclusie beschikbaarheid capaciteit A7

De aanleg van de verschillende alternatieven heeft een beperkt negatief (nieuwe locatie) tot negatief (ombouw bestaande complexen) effect op de capaciteit van de A7. De hinderklasse is tijdens de wegafsluitingen klasse 1. Bij de alternatieven bij de huidige complexen is de duur van de gedeeltelijke wegafsluitingen langer en daarmee is de ervaren hinder groter.

Het effect tijdens beheer- en onderhoudswerkzaamheden hangt samen met de wijze van onderhoud. Bij de alternatieven op de nieuwe locatie is het effect neutraal, omdat het onderhoud vanaf de onderhoudsweg plaatsvindt. Bij de alternatieven met ombouw van bestaande complex(en) is het effect negatief, omdat er jaarlijks sprake is van drie – vier gedeeltelijke afsluitingen gedurende de dag van de A7 ter plaatse van het complex.

Tabel 6.16 Samenvatting effecten op Beschikbaarheid capaciteit A7

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Beschikbaarheid capaciteit A7	-/0	-/0	-	0	0

6.7 Effectbeoordeling visserij

6.7.1 Inleiding

De effecten op de visserij in de Waddenzee en het IJsselmeer worden kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Hierbij wordt ondermeer gebruik gemaakt van de uitkomsten van het ecologische onderzoek en een aantal onderzoeken dat is gedaan naar visuitspoeling en visdichtheden. Tevens is gesproken met de beroepsvisserij in de regio zelf. Er wordt onderscheid gemaakt in visserij op vaste visplekken en visserij op de vrije gronden.

6.7.2 Effecten

Bij de alternatieven op een nieuwe locatie in de knik verdwijnen er zowel in het IJsselmeer als de Waddenzee fysiek vaste visplekken en gaat ook vrije visgrond verloren. De verloren hoeveelheid vrije visgrond is verwaarloosbaar op het niveau van het gehele IJsselmeer en de Waddenzee. De beoordeling is beperkt negatief vanwege het verlies van vaste visplekken. Bij de alternatieven bij de huidige complexen verdwijnen geen vaste visplekken en vrije visgrond. De spuikommen van de huidige complexen zijn in de huidige situatie populaire vrije visgronden. Tijdens de werkzaamheden zal ter plaatse van de alternatieven bij de huidige complexen niet gevist kunnen worden (beperkt negatief).

Tijdens de gebruiksfase zijn de effecten voor de alternatieven in de knik neutraal tot beperkt negatief. In hoeverre de huidige spuikommen bij de ombouwalternatieven gunstige vrije visgronden blijven, is onduidelijk. Ook is het mogelijk dat vaste vistuigen door meer continue stroming minder goed te bereiken zijn. Het effect is waarschijnlijk neutraal.

Mogelijk kunnen er nabij het nieuwe complex nieuwe visplekken gecreëerd worden, bijvoorbeeld op de kop van de strekdammen. In hoeverre dit daadwerkelijk mogelijk is, is afhankelijk van het beleid van het ministerie van Economische Zaken ten aanzien van visvrije zones rondom vismigratielocaties en eventuele nautische, waterhuishoudkundige en/of civieltechnische bezwaren van Rijkswaterstaat.

De aanstroming van IJsselmeerwater van een nieuw complex heeft mogelijk effecten op visuitspoeling van de Middelgronden en wegspoelen of lastig bereikbaar zijn van nabij gelegen fuiken. De onzekerheden zijn echter niet van invloed op de beoordeling van de alternatieven.

6.7.3 Conclusie beroepsvisserij

Voor de visserij verdwijnen er bij de alternatieven Hybride complex en Nieuw gemaal zowel in het IJsselmeer als de Waddenzee fysiek vaste visplekken en gaat ook vrije visgrond verloren. Dit is bij alternatieven Ombouw Den Oever, Kornwerderzand en Combinatie ombouw niet het geval. De spuikommen van de huidige complexen zijn in de huidige situatie populaire vrije visgronden. Tijdens de werkzaamheden ter plaatse bij alternatieven Ombouw Den Oever, Kornwerderzand en Combinatie ombouw zal hier niet gevist kunnen worden.

In hoeverre de huidige spuikommen bij alternatieven Ombouw Den Oever, Kornwerderzand en Combinatie ombouw gunstige vrije visgronden blijven, is onduidelijk. Ook is het mogelijk dat vaste vistuigen door meer continue stroming minder goed te bereiken zijn.

Tabel 6.17 Samenvatting effecten op visserij

Effecten fase en locatie	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Aanlegfase IJsselmeer	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0
Gebruiksfase IJsselmeer	0	0	0	-/0	-/0
Aanlegfase Waddenzee	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0
Gebruiksfase Waddenzee	0	0	0	-/0	-/0

6.8 Samenvatting en conclusie milieueffecten

De voorafgaande beoordelingen zijn in deze paragraaf samengevat. Een aantal criteria is niet onderscheidend beoordeeld tussen de alternatieven. Voor wat betreft het thema **natuur** is effect van alle alternatieven op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer neutraal. Aangezien de alternatieven geen wijziging aanbrengen in de peildynamiek van het IJsselmeer zijn ook geen effecten te verwachten op de habitats (zoals ruigten en zomen, overgangs- en trilvenen) en zoogdieren (zoals de Noordse woelmuis) die van de peildynamiek afhankelijk zijn. Tevens zijn er geen effecten op de slik- en zandplaten in de Waddenzee (0). De effecten op (broed)vogels in de Waddenzee zijn niet onderscheidend (0 of -/0).

Naast natuur zijn er ook andere thema's (deels) niet onderscheidend. Er worden geen effecten verwacht op aanwezige en verwachte archeologische waarden (0) voor het thema **cultuurhistorie**. Voor het thema **duurzaamheid** zijn energiegebruik en CO₂-uitstoot zijn niet onderscheidend beoordeeld, maar hebben alle alternatieven wel negatieve effecten (-). Wat betref visserij zijn de effecten in de aanlegfase voor zowel het IJsselmeer als de Waddenzee licht negatief voor alle alternatieven (-/0).

Tabel 6.18 geeft een samenvatting van de 'plussen en minnen', voor de (sub)thema's waarvoor de beoordeling wel tot een *verschillende* beoordeling van de varianten heeft geleid. In de tabel is per criterium aangegeven welk alternatief het minste de voorkeur heeft (rood) en welk alternatief de voorkeur heeft (groen). Onder de tabel wordt de hoofdlijn van beoordeling voor alle (sub)thema's beschreven. In tabel 5.3 is de beoordelingsschaal weergegeven.

De beoordeling is gebaseerd op de referentiebeelden van de alternatieven, zoals die in hoofdstuk 4 zijn weergegeven. De beoordeling is bedoeld om een keuze voor een oplossingsrichting te onderbouwen.

Tabel 6.18 Samenvatting effectbeoordeling alternatieven (onderscheidende effecten)

Thema/subthema	Alternatieven				
	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Natura 2000 en EHS Waddenzee					
Permanent overstroomde zandbanken	0	0	0	-/0	-/0
Zeezoogdieren	-/0	-	-	-	-
Vissen, uitspoeling	0	0	0	-/0	-/0
Flora- en faunawet					
Kans op overtreden verbodsbepalingen	0	0	0	-/0	-/0
Landschap					
Continuïteit en ruimtelijkheid	0	0	0	-	-
Cultuurhistorie					
historische geografie en bouwkunde	-/0 of -	-/0 of -	-/0 of -	-/0	-/0
Duurzaamheid					
Materiaalgebruik	-/0	-/0	-/0	-	-
Beschikbaarheid capaciteit A7					
Beschikbaarheid capaciteit A7	-/0	-/0	-	0	0
Visserij					
Gebruik IJsselmeer	0	0	0	-/0	-/0
Gebruik Waddenzee	0	0	0	-/0	-/0

Voor het thema **Natuur** zijn de effecten voor het subthema **Natura 2000 en EHS Waddenzee** onderscheidend. Voor de Waddenzee leidt de nieuwbouw van complexen tot aantasting van permanent ondergelopen zandbanken in de Waddenzee. Vanwege de grotere afstand tot gebieden met zeehonden heeft de Ombouw Den Oever het minste effect op de zeezoogdieren. Voor de uitspoeling van vissen scoren de Ombouw Den Oever, Ombouw Kornwerderzand en de Combinatie ombouw beter dan de andere twee alternatieven.

Voor het thema **Flora- en faunawet** scoren de Ombouwalternatieven neutraal en de Nieuwbouwalternatieven licht negatief vanwege de kans op het onopzettelijk doden of verstoren van daar aanwezige dieren.

Voor het thema **landschap** is het criterium continuïteit en ruimtelijkheid onderscheidend. Hierbij hebben de nieuwe complexen, alternatief 4 en 5, een negatieve beoordeling omdat een nieuw element aan de Afsluitdijk wordt toegevoegd.

Wat betreft de **cultuurhistorie** is er een marginaal verschil gesignaleerd voor de effecten op de historisch-geografische en bouwhistorische waarde van de Afsluitdijk en de bestaande spuiccomplexen. De score is voor alle alternatieven in eerste instantie beperkt negatief. Voor de alternatieven in de bestaande complexen is het effect wel sterk afhankelijk van het al of niet aanleggen van permanente onderhoudsvoorzieningen voor het in- en uithijzen van de pompen. Worden die wel aangelegd, dan wordt het effect aanmerkelijk negatiever.

Wat betreft **duurzaamheid** is het criterium materiaalgebruik onderscheidend. Hier scoren de nieuwe complexen negatiever dan de alternatieven in de huidige complexen vanwege het (veel) grotere materiaalgebruik bij aanleg.

De **beschikbaarheid van de capaciteit van de A7** wordt in de Ombouwalternatieven negatief beïnvloed, doordat vanwege het onderhoud van de pompen, de A7 in de gebruiksfase twee tot vier keer per jaar gedurende ongeveer een dag gedeeltelijk afgesloten zal moeten worden. Dat is bij de nieuwe complexen niet of nauwelijks het geval door het gescheiden aanleggen van weg en pomp-/spuicomplex.

Op de **visserij** zijn de criteria gebruik IJsselmeer en gebruik Waddenzee onderscheidend. Bij de nieuwe complexen gaan fysieke vaste visplekken en vrije visgrond verloren. Dit is licht negatief beoordeeld.

De **conclusie** is dat vanuit de milieueffecten geen eenduidig beeld ontstaat. Geen enkel alternatief heeft alleen eutrale of positieve effecten. Ook komen geen alternatieven voor met alleen negatieve effecten. De effecten bieden over het geheel genomen geen redenen om alternatieven af te laten vallen.

Bij een meer precieze beschouwing (tabel 6.18) laten de alternatieven Ombouw Den Oever en Ombouw Kornwerderzand wat minder (beperkt) negatieve effecten zien dan de overige alternatieven. Op grond van de effecten heeft het alternatief Ombouw Den Oever licht de voorkeur.

7 Doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten

In dit hoofdstuk worden de alternatieven met elkaar vergeleken op het doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten.

7.1 Inleiding

In hoofdstuk 6 zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op hun milieueffecten. Dit hoofdstuk beschouwt de alternatieven op hun doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten. Onder doelbereik wordt verstaan de mate waarin de alternatieven voldoen aan de gestelde doelstelling van handhaving van de huidige peildynamiek. Bij de kosten is onderscheid gemaakt in (initiële) investeringskosten en kosten gedurende de hele levenscyclus. Bij de uitvoeringsaspecten is gekeken naar fasering en aanpasbaarheid, beheer en onderhoud, planning en juridische haalbaarheid. Tot slot is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor wijzigingen in aannamen over fasering, klimaat en stijging van het IJsselmeerpeil na 2050.

Om de vergelijking op eenzelfde basis mogelijk te maken is in dit hoofdstuk zoveel mogelijk uitgegaan van een volledige uitvoering van de alternatieven (de eindsituatie rond 2050). In paragraaf 7.4.1 wordt echter onder uitvoeringsaspecten ook de faseerbaarheid van de alternatieven besproken. Daar blijkt dat fasering kosteneffectief is. Om die reden is ook bij de andere uitvoeringsaspecten bekeken wat de gevolgen zijn van fasering, zodat een volledig beeld wordt geschetst van de overwegingen die in hoofdstuk 8 van belang zijn voor de afweging van de alternatieven.

7.2 Doelbereik

Alle alternatieven hebben voldoende afvoercapaciteit om de doelstelling te halen, te weten het handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot ten minste 2050 ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland.

Dit wil overigens niet zeggen dat de alternatieven in alle denkbare omstandigheden precies dezelfde ‘prestatie’ zullen leveren. Tal van variabelen, zoals de hoogte van het peil in het IJsselmeer, de aanvoer van water vanuit het achterland, de wind en het peil op de Waddenzee bepalen – in combinatie met de spui- en pompvoorzieningen – hoe snel water afgevoerd kan worden van het IJsselmeer naar de Waddenzee en welke gevolgen dat heeft voor het peil in het IJsselmeer.

Onder normale omstandigheden met een gemiddelde afvoer presteren alle alternatieven ongeveer gelijk. De afvoercapaciteit van alle alternatieven verdubbelt grofweg ten opzichte van de huidige situatie met de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand. Bij extreme IJsselaafvoer is de afvoer het hoogste bij het alternatief met het Hybride complex omdat dit alternatief veel spuicapaciteit toevoegt. Heeft echter de Waddenzee een extreem hoog peil, dan is spuien niet mogelijk en leveren de varianten met ombouw van de bestaande spuicomplexen de beste prestatie, vanwege de grote omvang van de geïnstalleerde pompen.

Alle vijf de alternatieven voldoen aan de doelstelling. Op basis van de mate van doelbereik komt geen van de alternatieven eenduidig als ‘beste’ naar voren.

7.3 Kosten: investering en levenscycluskosten

Om de kosten van de verschillende alternatieven te kunnen vergelijken zijn ramingen gemaakt van de verschillende alternatieven. Daarvoor zijn de referenties gebruikt, zoals die in hoofdstuk 4 zijn beschreven en zijn zoveel mogelijk dezelfde uitgangspunten gehanteerd. De ramingen kennen een marge en zijn bedoeld voor de onderlinge vergelijking van alternatieven in de verkenningsfase.

De kosten zijn zowel bepaald als initiële investering die nodig is om een alternatief tot stand te brengen als in de vorm van de kosten over de hele levenscyclus. Om de levenscycluskosten te kunnen bepalen aanvullende aannamen gedaan. Belangrijke aannamen zijn de discontovoet en de vervolginvesteringen die in 2050 nodig zijn om tot 2100 in een goede afvoer van water te voorzien. De discontovoet maakt kosten (en opbrengsten), die in verschillende jaren worden gedaan, vergelijkbaar. Bij een lage discontovoet tellen toekomstige kosten en opbrengsten meer mee in de vergelijking, bij een hoge discontovoet minder. Voor de analyse is een discontovoet van 5,5 % gebruikt. De vervolginvesteringen verschillen tussen de alternatieven. In 2050 moeten de bestaande spuicomplexen geheel worden vervangen, inclusief de aan-gebrachte pompen. Dit betekent een grote investering voor de alternatieven met Ombouw (Den Oever, Kornwerderzand of beide), waarbij rekening is gehouden met de bouw van een nieuw gemaal. De alternatieven met een nieuw complex (Hybride complex en Nieuw Gemaal) vergen een beperkter investering voor de uitbreiding van de afvoercapaciteit door inbouw of bijbouwen van pompen.

De levenscycluskosten voor Ombouw Kornwerderzand en Combinatie ombouw zijn niet bepaald. Vanwege de hogere investeringskosten dan Ombouw Den Oever is deze berekening niet zinvol geacht. De levenscycluskosten zullen, net als de investering, hoger uitvallen.

Tabel 7.1 Investering en levenscycluskosten

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Investering in M€	143	155	155	306	235
Levenscycluskosten in M€	308	> 308*	> 308*	451	397

* zie toelichting tekst

De ramingen zijn opgenomen in tabel 7.1. De investering die nodig is om de voorzieningen voor waterafvoer te bouwen is voor het alternatief Ombouw Den Oever beduidend lager dan voor een nieuw complex in de vorm van een Hybride of Nieuw gemaal. De investeringskosten van Ombouw Kornwerderzand en de Combinatie liggen circa 10 M€ hoger dan bij Ombouw Den Oever, maar zijn ook nog beduidend lager dan de bouw van een nieuw complex. Bij de bouw van een nieuw complex zijn de investeringen voor een Nieuw gemaal lager dan van een Hybride complex, doordat een gemaal een kleiner object vergt.

Bij de levenscycluskosten komt dezelfde verhouding tussen de alternatieven naar voren als bij de investeringskosten. Ombouw Den Oever heeft de laagste levenscycluskosten, het Nieuwe gemaal neemt een middenpositie in en het Hybride complex heeft de hoogste levenscycluskosten. De verschillen tussen de alternatieven zijn echter in relatieve en absolute zin kleiner dan bij de investeringskosten.

7.4 Uitvoeringsaspecten

De alternatieven zijn beoordeeld op de volgende uitvoeringsaspecten:

- fasering & aanpasbaarheid;
- beheer & onderhoud;
- planning;
- juridische haalbaarheid.

7.4.1 Fasering en aanpasbaarheid

De stijging van de zeespiegel gaat geleidelijk. Het tempo en de omvang zijn onzeker. De behoefte aan meer afvoercapaciteit door de Afsluitdijk neemt toe in het tempo van de zeespiegelstijging (en met de toename van de pieken in de wateraanvoer). In het jaar waarin de werkzaamheden worden afgerond (2021) is de benodigde afvoercapaciteit kleiner dan in 2050 (jaar waarvoor de doelstelling geldt). Indien dit mogelijk is kan het faseren van maatregelen voordelen bieden. In de beginjaren kan volstaan worden met minder afvoercapaciteit en geleidelijke uitbouw is vanuit de doelstelling bezien mogelijk. Fasering kan kostenvoordelen opleveren.

Fasering is technisch niet of maar beperkt mogelijk bij het alternatief Nieuw gemaal. Vrijwel alle kosten moeten worden gemaakt om het object te bouwen. De geleidelijke inbouw van pompen levert in dit alternatief weinig kostenvoordeel op. Fasering is wel mogelijk bij de Ombouwalternatieven en bij de bouw van een Hybride complex. Bij de Ombouwalternatieven kunnen geleidelijk meer pompen worden aangebracht, bij het Hybride complex kan de eerste tijd worden volstaan met de spuicapaciteit en kunnen de pompen worden ingebouwd wanneer behoefte aan pompcapaciteit ontstaat. Ombouw Kornwerderzand vergt vanaf de start een groter aantal pompen dan Ombouw Den Oever of de Combinatie ombouw om tot dezelfde afvoercapaciteit te komen. Dat leidt tot een iets lager score voor fasering en aanpasbaarheid van Ombouw Kornwerderzand. In tabel 7.2 is de beoordeling weergegeven, waarbij ook is uitgegaan van de beoordelingsschaal in tabel 5.3.

Tabel 7.2 Beoordeling fasering en aanpasbaarheid

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Fasering en aanpasbaarheid	+	0/+	+	+	-

7.4.2 Beheer en onderhoud

De financiële omvang van het beheer en onderhoud is meegenomen in de levenscycluskosten. Het gaat in deze paragraaf om een beoordeling van de uitvoeringsaspecten zoals de complexiteit van de handelingen, personele organisatie, de benodigde expertise en de voorbereiding die het beheer en onderhoud mogelijk moet maken.

Voor beheer en onderhoud kan onderscheid worden gemaakt in:

- preventief onderhoud: onderhoud dat kan worden voorzien en planmatig wordt uitgevoerd;
- curatief of reactief onderhoud: reageren op incidentele en onvoorzien optredende storingen.

Bij alle alternatieven geldt dat het preventieve en curatieve onderhoud voldoende uitvoerbaar is. Voor beide soorten onderhoud scoren de nieuw te bouwen objecten (Hybride complex, Nieuw gemaal) gunstiger dan de Ombouwalternatieven (Den Oever, Kornwerderzand en combinatie). Dit heeft als hoofdreden dat in nieuw te bouwen objecten in het ontwerp veel meer mogelijkheden zijn om rekening te houden met beheer en onderhoud. De fysieke ruimte binnen het object is beter te benutten voor beheer en onderhoud. Doordat de A7 vrij ligt van het nieuw te bouwen object is voor beheer en onderhoud geen wegafsluiting nodig. De snelheid waarmee een reparatie of vervanging kan worden uitgevoerd is hoger. De relatief lastige onderhoudssituatie en grotere omvang van herstelduur bij storing bij de Ombouwalternatieven is onderhouden door in de referentiebeelden altijd één pomp 'teveel' in het object op te stellen. Bij uitval van één pomp is dan nog steeds voldoende capaciteit beschikbaar. Bij de nieuwbouwcomplexen kan een pomp snel worden gewisseld en is het voldoende om een pomp in reserve te houden in een opslagruimte.

Beheer en onderhoud leiden bij het Hybride complex en Nieuw gemaal niet tot een wezenlijke achteruitgang ten opzichte van de huidige situatie, bij de Ombouwalternatieven is wel sprake van een negatief effect.

Tabel 7.3 Beoordeling beheer & onderhoud

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Beheer & onderhoud	-	-	-	0	0

7.4.3 Planning

Voor het beoordelen van de planning is de datum van gunning aan de aannemer als startpunt genomen. Aan de bestaande complexen kan alleen buiten het spuiseizoen gewerkt worden. In het spuiseizoen kan geen spuicapaciteit voor langere tijd worden gemist. Daarnaast is de aanneme gedaan dat vanwege het behoud van voldoende spuicapaciteit ook buiten het spuiseizoen maximaal één groep van de huidige complexen tegelijk uit bedrijf kan worden genomen. De Ombouwalternatieven hebben bovendien te maken met de voorbereiding, vergunningverlening en de uitvoering van maatregelen voor de versterking van de waterveiligheid van de spuicomplexen. Deze versterkingsmaatregelen worden uitgevoerd voordat pompen worden aangebracht. Hierdoor neemt de procedurele en uitvoeringstechnische complexiteit toe, wat doorwerkt naar de zekerheid van de planning. De alternatieven Hybride complex en Nieuw gemaal hebben niet met deze afhankelijkheden te maken.

In deze beoordeling is allereerst uitgegaan van de volledige bouw van de complexen en het aanbrengen van alle pompen. Vervolgens is gekeken naar de planning bij een gefaseerde bouw.

Als referentie voor de planning is genomen de bouw van het Hybride complex. Dit alternatief kan na de inbouw van pompen in circa vier jaar vanaf gunning in gebruik kan worden genomen. De bouw van het Nieuw gemaal kan iets sneller plaatsvinden, omdat het object kleiner in omvang is.

De Ombouwalternatieven vergen in complete vorm wat meer tijd. Bij de beoordeling is rekening gehouden met de hiervoor besproken afhankelijkheden in de planning.

In het geval de afvoercapaciteit gefaseerd wordt uitgebouwd, dan verandert het beeld van de planning. Het Hybride complex is wat eerder gereed, omdat de pompen in de eerste fase niet worden ingebouwd. De planning van het Nieuw gemaal wijzigt niet, omdat fasering vrijwel niet mogelijk is. De doorlooptijd van de Ombouw Den Oever neemt flink af. De eerder besproken beperking in beschikbare bouwtijd (alleen buiten het spuiseizoen) leidde tot een lange doorlooptijd bij het aanbrengen van alle pompen. Omgekeerd werkt een vermindering van het aantal te benutten spuiokers ook direct gunstig uit op de doorlooptijd. Bij fasering levert Ombouw Den Oever als eerste de extra benodigde afvoercapaciteit.

Tabel 7.4 Beoordeling planning

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Planning (ongefaseerd)	-/0	-/0	-/0	0	0/+
Bij fasering	+	Niet bepaald	Niet bepaald	0/+	0/+

7.4.4 Juridische haalbaarheid

Voor de beoordeling van de juridische haalbaarheid zijn mogelijk negatieve effecten van de verschillende alternatieven van belang. Daartoe is gekeken naar de wettelijke kaders van de Natuurbeschermingswet 1998 en de wetgeving op het gebied van cultuurhistorie en archeologie.

Voor alle alternatieven geldt dat de effecten op natuur beperkt zijn. Voor de effecten op Natura 2000-gebied is vooral het permanent ruimtebeslag ter plaatse van de strekdammen en spuirom voor de nieuw te bouwen complexen (Hybride complex en Nieuw gemaal) een aandachtspunt. Bij toepassing van visvriendelijke pompen is geen negatief effect op vispasseerbaarheid te verwachten. Verder is van belang dat de alternatieven de huidige peildynamiek in het IJsselmeer handhaven. Zoals in hoofdstuk 6 onder de effecten op Natura 2000-gebied IJsselmeer is gesteld zijn bij ongewijzigde peildynamiek ook geen effecten te verwachten op habitats en zoogdieren die van deze peildynamiek afhankelijk zijn. Voor dit aspect is de ingreep voor alle alternatieven vergunbaar.

Wat betreft de cultuurhistorie is bij de Ombouwalternatieven de wijze waarop de in- en uithijsvoorzieningen voor de pompen worden ingericht en vormgegeven van belang voor de juridische haalbaarheid. Voor dit aspect zijn voldoende uitvoeringsvarianten denkbaar die weinig effect hebben en dus vergunbaar zijn. De Ombouwalternatieven hebben geen negatieve effecten op de mariene archeologie. De nieuw te bouwen complexen zijn uit cultuurhistorisch oogpunt vergunbaar, mits de juiste aandacht wordt gegeven aan vormgeving en architectuur.

De overall juridische haalbaarheid wordt als neutraal beoordeeld: alle alternatieven zijn naar verwachting juridisch haalbaar.

Tabel 7.5 Juridische haalbaarheid

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Juridische haalbaarheid	0	0	0	0	0

7.5 Gevoeligheidsanalyse

Voor de beoordeling van de fasering, het klimaatscenario en een stijging van het IJsselmeerpeil is bezien wat een wijziging in aanname betekent voor beoordeling. Daarbij is vooral gekeken of de aannamen doorwerken in de raming van de kosten.

7.5.1 Fasering

In paragraaf 7.3.2 is de faseerbaarheid van de alternatieven beoordeeld. In een gevoeligheidsanalyse is nagegaan wat fasering betekent voor de initiële investeringskosten én de levenscycluskosten van de Ombouwalternatieven en het Hybride complex.

Uit de analyse komt naar voren dat de faseerbaarheid van het Nieuw gemaal heel beperkt is en nauwelijks doorwerkt in de kosten. De gefaseerde realisatie van de Ombouwalternatieven en het Hybride complex is uit het oogpunt van kosten wel altijd aantrekkelijker dan ongefaseerde realisatie.

Ook bij fasering blijft de Ombouw van Den Oever duidelijk het meest aantrekkelijke alternatief, zowel voor de investering (97 M€) als de levenscycluskosten (214 M€) in vergelijking tot het Hybride complex (investering 189 M€, levenscycluskosten 283 M€). Het verschil tussen Ombouw Den Oever met het Hybride complex wordt met fasering wel kleiner dan zonder fasering.

7.5.2 Klimaatscenario

Ook onder andere klimaatscenario's dan het klimaatscenario G is Ombouw Den Oever financieel duidelijk het meest aantrekkelijke alternatief. Onder het zwaarder klimaatscenario W+ moeten ten opzichte van klimaatscenario G eerder en ook meer pompen worden ingebouwd in het Hybride complex en moeten in het alternatief Ombouw Den Oever twee extra kokers worden omgebouwd. Als het klimaat zich volgens een gematigder scenario dan G voltrekt kan het inbouwen van pompen in het Hybride complex tot 2050 achterwege blijven. Onder het W+-scenario zal het verschil in levenscycluskosten tussen Ombouw Den Oever en het Hybride complex groter worden, als het klimaat langzamer verandert juist kleiner. Op het alternatief Nieuw gemaal heeft wijziging van het klimaatscenario vrij weinig invloed. De investeringen blijven gelijk, de beperkter noodzaak om te pompen zal tot wat lagere gebruikskosten leiden.

7.5.3 Stijging IJsselmeerpeil na 2050

Binnen het Deltaprogramma wordt gekeken naar de mogelijkheden om het peil in het IJsselmeer na 2050 te verhogen. Onderzocht is wat het meestijgen van het IJsselmeerpeil vanaf 2050 met de zeespiegel betekent voor keuze van een alternatief nu. De conclusie is dat de levenscycluskosten van het Hybride complex zullen dalen, maar niet zodanig dat de balans tussen Ombouwvarianten en het Hybride complex hierdoor omslaat.

7.6 Samenvatting en conclusies doelbereik, kosten en uitvoeringsaspecten

De voorafgaande beoordelingen zijn in deze paragraaf samengevat. Tabel 7.6 geeft een samenvatting van bedragen en ‘plussen en minnen’. Onder de tabel wordt de beoordeling in woorden samengevat.

De beoordeling is gebaseerd op de referentiebeelden van de alternatieven, zoals die in hoofdstuk 4 zijn weergegeven. De beoordeling is bedoeld om een keuze voor een oplossingsrichting te onderbouwen.

Tabel 7.6 Beoordeling doelbereik en uitvoering

Thema	1. Ombouw Den Oever	2. Ombouw Kornwerderzand	3. Combinatie ombouw	4. Hybride complex	5. Nieuw gemaal
Investing in M€	143	155	155	306	235
Levenscycluskosten in M€	308	Niet bepaald	Niet bepaald	451	397
Fasering en aanpasbaarheid	+	0/+	+	+	-
Beheer en onderhoud	-	-	-	0	0
Planning zonder fasering	-/0	-/0	-/0	0	0/+
Planning met fasering	+	Niet bepaald	Niet bepaald	0/+	0/+

De vijf alternatieven voldoen aan de doelstelling. Op basis van de mate van doelbereik komt geen van de alternatieven eenduidig als ‘beste’ naar voren.

Substantieel verschil is te zien bij de kosten (investeringen en levenscycluskosten) waar de Ombouw-alternatieven het meest gunstig scoren, Nieuw gemaal een tussenpositie inneemt en een Hybride zowel voor de investering als de levenscycluskosten de hoogste kosten laat zien.

Wat betreft fasering en aanpasbaarheid scoort het alternatief Nieuw gemaal negatief omdat het object in één keer gebouwd moet worden. Fasering van de overige alternatieven is wel goed mogelijk door pompen geheel (Hybride complex) of deels (Ombouwalternatieven) later in te bouwen.

Voor beheer en onderhoud scoren de alternatieven waarbij een nieuw complex wordt gebouwd beter omdat bij de bouw beter kan worden ingespeeld op de eisen vanuit beheer en onderhoud dan bij de Ombouwalternatieven.

Het Hybride complex en het Nieuwe gemaal scoren op het punt van planning beter omdat de bouw sneller kan verlopen en minder samenhang kent met de werkzaamheden voor de waterveiligheid dan bij de Ombouwalternatieven. Deze conclusie geldt bij ongefaseerde bouw. Als uitgegaan wordt van fasering, dan komt de Ombouw Den Oever positief naar voren.

De juridische haalbaarheid is voor alle alternatieven voldoende en niet onderscheidend.

De conclusie is dat doelbereik en juridische haalbaarheid van alle alternatieven voldoende zijn.

De kosten van de Ombouwalternatieven, zowel de initiële investering als levenscycluskosten, zijn onderscheidend lager dan van de andere alternatieven. De beperkte faseerbaarheid is voor het Nieuw gemaal een negatief punt; beheer en onderhoud zijn dat voor de Ombouwalternatieven.

Voor de planning is de keuze over fasering van belang. Zonder fasering is de volgorde van oplevering in afnemende snelheid: Nieuw gemaal, Hybride complex, Ombouwalternatieven. Met fasering vergt de Ombouw Den Oever minder tijd dan de nieuw te bouwen alternatieven.

8 Onderbouwing van de voorkeursbeslissing

8.1 Eerste trechtering

De doelstelling die ten grondslag ligt aan de voorkeursbeslissing is het handhaven van de huidige peildynamiek in het IJsselmeer tot tenminste 2050, ondanks de stijgende zeespiegel en de hogere piekafvoeren vanuit het achterland. Er moeten voorzieningen worden getroffen om de afvoer van water uit het IJsselmeer te vergroten (hoofdstuk 1).

Van alle mogelijkheden, die in beeld zijn gebracht om deze doelstelling te bereiken, blijken om technische, maatschappelijke, ruimtelijke en/of financiële redenen alleen de oplossingen met pompen en/of spuien in de Afsluitdijk haalbaar (hoofdstuk 2).

Omdat de combinatie van pompen en spuien onder alle omstandigheden een effectieve wijze van waterafvoer is, die bovendien kosteneffectief is, vallen de alternatieven waarbij een nieuw spuicomplex wordt gerealiseerd af. Er resteren vijf alternatieven: pompen aanbrengen in het spuicomplex van Den Oever, van Kornwerderzand of van beide complexen (Combinatie ombouw) of de bouw van een gecombineerd spui/pompcomplex (Hybride complex) of van een Nieuw gemaal in de knik van de Afsluitdijk (hoofdstuk 3 en 4).

8.2 Tweede trechtering

Weinig verschillen op basis van effecten en doelbereik

De vijf alternatieven zijn beoordeeld op hun effecten op de omgeving (onder andere natuur, landschap en cultuurhistorie en gebruiksfuncties). Vanuit het oogpunt van de milieueffecten zijn er geen alternatieven die afvallen. Wel heeft op grond van de effectbeoordeling het alternatief Ombouw Den Oever een lichte voorkeur (hoofdstuk 6).

Het doelbereik (handhaven van de huidige peildynamiek) is voor alle alternatieven voldoende en is niet onderscheidend voor een keuze. Ook om deze reden vallen geen alternatieven af (hoofdstuk 7).

Om te komen tot een voorkeursbeslissing is eerst een trechtering gemaakt tussen de Ombouwalternatieven en tussen de alternatieven waarbij een nieuw complex gebouwd wordt.

Ombouw Kornwerderzand en Combinatie Ombouw vallen af: meer kosten, geen meerwaarde

Wat betreft de kosten zijn er wel alternatieven die afvallen (hoofdstuk 7). Het alternatief Ombouw Kornwerderzand en het alternatief waarin zowel Den Oever en Kornwerderzand worden omgebouwd (Combinatie ombouw) zijn iets duurder zonder dat ze in termen van effecten of doelbereik beter scoren dan Ombouw Den Oever. Om die reden is het niet kosteneffectief om de alternatieven Ombouw Kornwerderzand en het Combinatie ombouw uit te voeren. Beide alternatieven vallen af.

Nieuw gemaal valt af: niet faseerbaar, niet flexibel

De bouw van een Nieuw gemaal in de knik van de Afsluitdijk is geen aantrekkelijk alternatief omdat fasering van dit alternatief niet mogelijk is. Doordat vrijwel de gehele investering aan het begin van de levensduur moet worden gedaan zijn zowel de initiële investeringskosten als de levenscycluskosten hoog. Dit alternatief biedt geen mogelijkheden om kosteneffectief en flexibel in te spelen op de toenemende behoefte aan waterafvoer. Dat de behoefte aan waterafvoer toeneemt is zeker, maar omdat tempo en omvang niet vaststaan is, levert een flexibel alternatief kostenvoordelen op. Bovendien scoort een nieuw gemaal op effecten net iets minder dan de andere alternatieven.

Op grond van deze redenering is besloten dat de Voorkeursbeslissing inzoomt op de twee alternatieven Ombouw Den Oever en het Hybride complex in de knik van de Afsluitdijk.

8.3 Voorkeursbeslissing

De Ombouw Den Oever en het Hybride complex kunnen beide gefaseerd worden ingezet, anticiperend op de behoefte aan afvoercapaciteit. Met beide alternatieven wordt aan de doelstelling voldaan. Uit de effectbeoordeling blijkt dat Ombouw Den Oever relatief gunstigere milieueffecten heeft dan het Hybride complex.

Eén van de belangrijkste verschillen komt naar boven in de kosten. De initiële investeringskosten en de levenscycluskosten van de Ombouw Den Oever liggen beduidend lager dan van het Hybride complex. Ook bij andere aannamen (gevoeligheidsanalyse) kent de Ombouw Den Oever de laagste kosten.

Dit voordeel is doorslaggevend voor de keuze voor het alternatief Den Oever. Dat beheer en onderhoud van dit alternatief wat minder scoren dan bij de bouw van een Hybride weegt daar niet tegenop. Door een gefaseerde uitvoering, worden de kosten nog verder teruggebracht en kan de extra afvoercapaciteit op de snelst mogelijke wijze beschikbaar komen, ondanks afhankelijkheden in de planning. De aandachtspunten voor de planning en beheer en onderhoud zijn oplosbaar.

Op grond van deze analyse en weging valt de keuze voor het vergroten van de afvoercapaciteit van de Afsluitdijk op het gefaseerd aanbrengen van pompen in het spuicomplex bij Den Oever.

- het voorkeursalternatief kan gefaseerd worden uitgevoerd. De voordelen zijn: anticiperen op de snelheid van de zeespiegelstijging, gebruik van de nieuwste technologie, inspelen op dan geldende maatschappelijke wensen en investeringen uitstellen. Dit sluit aan bij het adaptief deltamanagement;
- het voorkeursalternatief heeft de laagste investeringskosten en de laagste levenscycluskosten. Deze berekening is robuust voor wijziging in omstandigheden;
- het voorkeursalternatief heeft geen noemenswaardige negatieve effecten en kan zonder nieuw ruimtebeslag in de Waddenzee tot stand komen. Er ontstaat geen nieuw object op een nieuwe plek op de Afsluitdijk;
- de uitvoering van het voorkeursalternatief leidt direct tot realisatie van pompen, zodat de effectieve geachte combinatie van pompen en spuien snel beschikbaar komt.

8.4 Aandachtspunten voor het vervolgproces

Het onderzoek en de redenering die hebben geleid tot de voorkeursbeslissing afvoercapaciteit Afsluitdijk is in deze bijlage bij elkaar gebracht en in samenhang gepresenteerd. Het onderzoek levert een aantal aandachtspunten op voor de verdieping die nodig is om de keuze voor het gefaseerd aanbrengen van pompen in het spuicomples van Den Oever nader uit te werken. Daarbij kan aandacht worden gegeven aan: het ontwerp van visvriendelijke pompen, de effecten op natuur, landschap en cultuurhistorie, beheer en onderhoud en het energiegebruik van de pompen.

9 Literatuur

Literatuur

Organisatie/auteur	Product	Jaar
Commissie voor de milieueffectrapportage	Extra spuicapaciteit Afsluitdijk; locatiekeuze en voorlopige inrichting - Toetsingsadvies over het milieueffectrapport, d.d. 3 oktober 2005/rapportnummer 1187-126.	2005
Deltaprogramma/Rivieren	Deltaprogramma 2013 -Samenvatting probleemanalyse en mogelijke strategieën. Bijlage DP2013.	2012
Dijk en meer. RWS, provincie Fryslân, provincie Noord-Holland	Eindrapportage verkenning Toekomst Afsluitdijk	2009
Elias, E.P.L., A.J.F. van der Spek, Z.B. Wang en J. de Ronde	Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century. In: Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw, 91-3, blz. 293-310.	2012
Grevers, W. en P. Zwaneveld	Een kosteneffectiviteitsanalyse naar de toekomstige inrichting van de Afsluitdijk. Centraal Planbureau, juni 2011.	2011
Heida, T. en A. Scheltens	Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk (ESA) – Value Management studie. Procap in opdracht van Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied, mei-juni 2011.	2011
Ministerie van Economische Zaken	Informatie over Natura 2000-gebieden IJsselmeer en Waddenzee. http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000 .	2013
Ministerie van Infrastructuur en Milieu	Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk, december 2011.	2011
Ministerie van Infrastructuur en Milieu	Herziening BPRW 2012. Uitwerking tussentijdse partiële herziening Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015.	2012
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Waterhuishouding in het Natte Hart. WIN-strategie als leidraad voor toekomstig waterkwantiteitsbeheer van het Natte Hart.	2000
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Antwoorden op de Kamervragen Ontwerpbegroting Verkeer en Waterstaat 2007 (30800XII-2).	2007

Organisatie/auteur	Product	Jaar
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Handboek communicatie bij wegwerkzaamheden.	2010
Ridderinkhof	Residual currents and mixing in the Wadden Sea. PhD thesis.	1990
Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed	Archeologische Monumentenkaart.	2009
Rijkswaterstaat	MER ESA. Definitief concept, d.d. 7 juni 2011	2011a
Rijkswaterstaat	Haalbaarheidsstudie gemaal in de Afsluitdijk - Ombouwen van het spuicomplex Den Oever tot gemaal. Behorende bij brief RWS/DI-2011/87.	2011b
Rijkswaterstaat	Besluit pompen-spuien Afsluitdijk - Nota Effecten. Concept, d.d. 30 maart 2012	2012a
Rijkswaterstaat	Besluit Pompen-Spuien Afsluitdijk - Nota afweging Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk. Definitief, d.d. 11 mei 2012	2012b
Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeer	Factsheet Kaderrichtlijn Water: NL92_IJSSELMEER, Werkversie, d.d. 9 april 2013	2013
STOWA	Gemalen of vermalen worden? Onderzoek naar de visvriendelijkheid van 26 opvoerwerktuigen. STOWA Rapport	2012
Van Keeken, O.A., Burggraaf, D., Tribuhl, S.V., Winter, H.V.	Gedrag van schieraal rond het kroosrek van gemaal IJmuiden. Didson metingen. Rapport van IMARES in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland	2010
Witteveen+Bos	RW1610-1. Visstandonderzoek op de Middelgronden	2008
Witteveen+Bos	RW1969-1. Vismigratie via de spuisluizen in de Afsluitdijk	2009
Witteveen+Bos	Verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie	2015

Begrippen en afkortingen

Autonome ontwikkeling	Ontwikkeling die plaatsvindt of situatie die zal ontstaan ook al wordt het project niet uitgevoerd
Debiet	De hoeveelheid water die per tijdseenheid voorbij een bepaald punt stroomt.
EHS	Ecologische hoofdstructuur, netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden.
ESA	Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk.
Ffw	Flora- en faunawet, zie beleidskader in bijlage B.
Habitat	Kenmerkende woon- of verblijfplaats van een planten- of diersoort.
Hinderklasse	RWS hanteert voor de mate van verkeershinder een indeling in hinderklassen van 0 (geen hinder) tot 4 (zeer grote hinder).
Morfologie	Studie van het vormen, in de waterbouw vaak van de fysische vormen van processen die zich in en op de bodem afspelen.
NAP	Hoogtemaat: Nieuw Amsterdams Peil.
Natura 2000	Samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie.
Nbw	Natuurbeschermingswet 1998, zie beleidskader in bijlage B.
Peilbeheer	Maatregelen gericht op het handhaven van een bepaald waterpeil.
Peilbesluit	Besluit op basis van de Waterwet waarin de na te streven peilen voor een oppervlaktewater worden vastgelegd.
Referentiesituatie	De huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen. Ontwikkelingen op basis van al vastgestelde plannen worden in het de referentiealternatief referentiesituatie meegenomen.
RWS	Rijkswaterstaat.
Saliniteit	Zoutgehalte, het totale gewicht aan opgeloste vaste stof per gewichtseenheid zeewater. Zie verder bij Zoutgehalte.

Autonome ontwikkeling	Ontwikkeling die plaatsvindt of situatie die zal ontstaan ook al wordt het project niet uitgevoerd
Spuicapaciteit	Hoeveelheid water die door de spuisluisen gespuid kan worden per tijdseenheid.
Spuimiddel	Afsluitbare doorgang waardoor onder vrij verval (dus zonder gebruik van pompen) water geloosd kan worden.
Streefpeil	In Peilbesluit vastgelegd waterpeil dat zoveel mogelijk gehandhaafd wordt.
Vispassage	Constructie waardoor vissen een kunstwerk kunnen passeren.
Voorgenomen activiteit	Ingrepen in de omgeving waar de initiatiefnemer onderzoek naar wil doen.
Vrij verval	Zonder gebruik van pompen/een gemaal, gebruik makend van het verschil in waterhoogten.
Zoetpuls	Door spuien en malen wordt zoet water met pulsen in de Waddenzee gebracht. Bij continue malen zou een continue zoetwaterstroom ontstaan.
Zoutgehalte	Het zoutgehalte van water kan op verschillende manieren worden uitgedrukt. Eén manier is Saliniteit (promille ‰ S) = parts per thousand = PSU (practical salinity units). Een andere manier is het chloridegehalte (mg/l). 1 promille = 184 mg chloride (Cl-) per liter.
Zouttong	Stroom van relatief zwaar zout water dat naar binnen loopt, onder het lichtere zoete water dat uit een spui naar buiten stroomt.

Bijlage B

Beschrijving referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Inhoud

1	Ruimtelijke kwaliteit	341
1.1	Huidige situatie ruimtelijke kwaliteit	341
1.2	Autonome ontwikkeling (circa 2021) ruimtelijke kwaliteit	344
1.3	Doorkijk (circa 2021-2050) ruimtelijke kwaliteit	344
2	Natuur	345
2.1	Huidige situatie natuur	345
2.2	Autonome ontwikkeling (circa 2021) natuur	345
2.3	Doorkijk (circa 2021 - 2050) natuur	347
3	Landschap en cultuurhistorie	349
3.1	Huidige situatie landschap en cultuurhistorie	349
3.1.1	Landschapstype en -structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken	349
3.1.2	Aardkundige waarden	351
3.1.3	Historisch geografische waarden	352
3.1.4	Historisch bouwkundige waarden	353
3.1.5	Archeologische waarden	357
3.2	Autonome ontwikkeling (circa 2021) landschap en cultuurhistorie	362
3.3	Doorkijk (circa 2021-2050) landschap en cultuurhistorie	362
4	Waterhuishouding	363
4.1	Huidige situatie waterhuishouding	363
4.2	Autonome ontwikkeling (circa 1990 tot circa 2030) waterhuishouding	365
4.3	Doorkijk (circa 2021-2050) waterhuishouding	368
5	Waterkwaliteit	369
5.1	Huidige situatie waterkwaliteit	369
5.2	Autonome ontwikkeling (circa 2012 tot 2030) waterkwaliteit	370
5.3	Doorkijk (circa 2021-2050) waterkwaliteit	371
6	Bodem	373
6.1	Huidige situatie bodem	373
6.2	Autonome ontwikkeling (circa 2021) bodem	375
6.3	Doorkijk (circa 2021 - 2050) bodem	375
7	Morfologie	377
7.1	Huidige situatie morfologie	377
7.2	Autonome ontwikkeling (circa 2012 tot circa 2030) morfologie	378
7.3	Doorkijk (circa 2021-2050) morfologie	380
8	Duurzaamheid	383
8.1	Huidige situatie duurzaamheid	383
8.2	Autonome ontwikkeling (2017-2021) duurzaamheid	383
8.3	Autonome ontwikkeling tijdens eindsituatie (2021 - 2050) duurzaamheid	384

9	Gebruiksfuncties	385
9.1	Huidige situatie gebruiksfuncties	385
9.1.1	Verkeer	385
9.1.2	Recreatie	387
9.1.3	Landbouw	387
9.1.4	Drinkwater	387
9.1.5	Militaire functie	387
9.1.6	Visserij	387
9.1.7	Functies/ dorpen bij Kornwerderzand	388
9.1.8	Wonen	388
9.1.9	Scheepvaart	388
9.2	Autonome ontwikkeling gebruiksfuncties	388
9.2.1	Verkeer	388
9.2.2	Scheepvaart	389
9.2.3	Overige gebruiksfuncties	389
10	Referenties	391

In deze bijlage wordt ingegaan op de referentiesituatie. In het MER worden de effecten beoordeeld ten opzichte van deze situatie, de situatie waarin het plan niet wordt uitgevoerd. Voor elk thema wordt hier ingegaan op de huidige situatie, de autonome ontwikkeling (circa 2021) en een doorzicht naar 2050.

De volgende thema's worden achtereenvolgens behandeld:

- ruimtelijke kwaliteit;
- natuur;
- landschap en cultuurhistorie;
- waterhuishouding;
- waterkwaliteit;
- bodem;
- morfologie;
- duurzaamheid;
- gebruiksfuncties.

1 Ruimtelijke kwaliteit

Dit onderdeel beschrijft achtereenvolgend de huidige situatie, autonome ontwikkeling en geeft een doorkijk voor wat betreft ruimtelijke kwaliteit.

1.1 Huidige situatie ruimtelijke kwaliteit

Dijklichaam

De Afsluitdijk heeft een zeer herkenbaar zeedijkprofiel met een relatief flauw buitentalud en steile binnentaluds. Het buitentalud is bekleed met basalt, een unieke en natuurlijke bekleding. Het is met vakmanschap gelegd en karakteristiek voor de dijkenbouw in de eerste helft van de 20ste eeuw. Bij de sluiscomplexen zijn hiermee mooie rondingen/aansluitingen gemaakt.

Op het binnentalud van de tuimeldijk ligt grasvegetatie. Vanuit ruimtelijk-kwaliteitsoogpunt zou meer variatie in de groene vegetatie een hogere waardering krijgen.

De wegbermen zijn redelijk onopvallend. Het wegbeeld is op enkele locaties chaotisch door wegmeubilair. Voor het fietspad geldt dat er overlast is van hard en zeer dichtbij langsrijdend gemotoriseerd verkeer. Er is weinig windbeschutting.

Het IJsselmeer is goed zichtbaar, de Waddenzee is niet zichtbaar. Het uitzicht is wijds, maar alleen op het IJsselmeer gericht. De omgeving is uniek en daar past een beter uitzicht bij. De A7 ligt pontificaal op het grondlichaam van de dijk en het contrast tussen de A7 en de tuimeldijk is groot. Dat maakt het geheel robuust.

Sluiscomplexen - huidige situatie

De sluiscomplexen van de Afsluitdijk, gebouwd in de periode 1928-1930, gelden als een van de belangrijkste werken uit het oeuvre van architect Dirk Roosenburg. Aan de westkant van de Afsluitdijk bij Den Oever werden vijftien spuiokers en een schutsluis gebouwd: de Stevinsluizen. Het sluisencomplex bij Kornwerderzand, de Lorentzsluizen, bestaan uit tien spuiokers en twee schutsluizen. In deze spuiokers wordt met een dubbele rij hefschuiven de doorstroom van water geregeld.

De waterstand in het IJsselmeer wordt door de spuisluizen te Den Oever (Stevinsluizen) en Kornwerderzand (Lorentzsluizen) geregeld. De schutsluizen zorgen voor doorgang van de scheepvaart tussen IJsselmeer en Waddenzee.

Het huidige zomerpeil van het IJsselmeer is NAP - 0,20 m en het winterpeil is NAP - 0,40 m. In het kader van het Deltaprogramma wordt de mogelijkheid van een meer flexibel peilbeheer onderzocht, met een verhoging en verlaging van het peil met maximaal enkele decimeters. Het peil van de Waddenzee fluctueert tussen NAP - 0,80 m bij eb en NAP + 0,80 m bij vloed. Wanneer het waterpeil van de Waddenzee lager is dan dat van het IJsselmeer kan er onder vrij verval worden gespuid door de hefschuiven van de sluisen open te zetten. Dit is nu gemiddeld zes tot acht uur per dag mogelijk. Door de verwachte zeespiegelstijging zal in de toekomst de periode waarin er onder vrij verval kan worden gespuid aanzienlijk korter worden.

Bij Kornwerderzand, waar destijds de meeste scheepvaart werd verwacht, werden twee schutsluiskolken gemaakt; bij Den Oever slechts één.

Naast de sluiscolk in Den Oever en tussen de sluiscolken in Kornwerderzand ontwierp architect Roosenburg een klein sluiswachtershuisje met daarin de bedieningsapparatuur. In de jaren negentig is de bediening op beide locaties overgenomen door drie verdiepingen hoge sluiswachterstorens die naast de schutsluizen werden geplaatst. Deze torens worden tegenwoordig ook gebruikt voor bediening van de spuisluizen en de schutsluizen.

Een spuidoorgang bestaat uit een spuioker van een betonnen bodemplaat, gemetselde damwanden en een betonnen afdekplaat. De kokers kunnen met een hefschuif aan de IJsselmeerzijde voor normale waterkering en een hefschuif aan de Waddenzijde voor stormvloedkering worden afgesloten. De hefschuiven worden geheven met een contragewicht dat is ondergebracht in een dubbele rij heftorens aan weerszijden van de koker. Deze betonnen contragewichten lopen over wielen door de heftorens en schuiven de hefschuiven open of dicht. Oorspronkelijk waren de kokers voorzien van vloeddeuren aan de IJsselmeerzijde. Deze deuren stonden normaal gesproken open en sloten zich automatisch bij hoog water in de Waddenzee. Vanwege matig functioneren zijn deze deuren later verwijderd.

De afdekplaten over de koker tussen de heftorens en aan de IJsselmeerzijde zijn geschikt gemaakt voor aanleg van een autoweg en spoorlijn. De spoorlijn werd nooit gerealiseerd en in de jaren zeventig werd de autoweg naar vier rijstroken uitgebreid. Hierdoor loopt tegenwoordig één rijbaan tussen de heftorens door en één rijbaan langs de heftorens aan de IJsselmeerzijde. Gelijk met de wegbreiding werd een extra brug voor het fietspad toegevoegd die aan de Waddenzijde met betonnen hefschuiven op de sluispijlers werd gezet.

Het ontwerp van de spuiscomplexen kenmerkt zich door een eenduidige en eenvoudige vormgeving, waarbij Roosenburg zijn signatuur met name kwijt kon in de heftorens, waar de hefmechanismen in onder gebracht waren. Hoewel een functionalist, dienden de sluisen in zijn ogen wel degelijk representatief te zijn.

De witte heftorens, voorzien van cannelures en met een plat dak representeren een expressieve monumentaliteit met een hoge symbolische waarde. De verticale heftorens contrasteren in een vast ritme met de lange horizontale vorm van de dam. De heftorens zorgen als verticaal accent aan beide einden van de Afsluitdijk voor een poortwerking waardoor het begin en einde van de dam beleefbaar wordt. Zonder het al te vormelijk en bombastisch te willen maken was Roosenburg in staat om de potentiële kracht van het complex optimaal tot zijn recht te laten komen, vooral ook door de aandacht te vestigen op het krachtige verticale ritme van de heftorens.

De architectonische eenvoud van de spuicomplexen brengt de trots op dit waterbouwkundige project in alle opzichten tot expressie. De architectuur van de heftorens is verwant aan gemaal Lely, dat Roosenburg in dezelfde periode in de Wieringermeerpolder bouwde. Ook dit gemaal, monumentaal en symmetrisch van opzet, straalt trots uit. De eveneens door Roosenburg ontworpen bakstenen dienstgebouwtjes zijn meer bescheiden vormgegeven als onopvallende toevoegingen, die de aandacht niet van de expressieve verticale heftorens afleiden. Deze brug- en sluiswachterstorens kenmerken zich door een rechthoekige plattegrond met afgeronde koppen. De gebouwtjes zijn opgetrokken uit baksteen en hadden een overstekend plat dak (Feddes/Olthof en De Ruiter, 2013).

Den Oever

In Den Oever werd in 1929 ter ere van de inpoldering van het eiland Wieringen de voormalige vuurtoren op de Afsluitdijk geplaatst. Deze lichtopstand stond oorspronkelijk aan de westzijde van Wieringen bij De Haukes. Hier werd het Amsteldiep ingepolderd door de Amsteldiepdijk, dat een proefproject vormde voor de bouw van de Afsluitdijk. Deze dijk wordt daarom ook wel de korte Afsluitdijk genoemd. De vuurtoren uit 1885 werd door de komst van deze dijk overbodig en werd verplaatst naar de strekdammen op de Afsluitdijk, waar deze dienst deed bij de drukker bevaarde haven van Den Oever. Sinds 2009 is het bakken niet meer in functie.

Kornwerderzand

Bij Kornwerderzand ontwierp architect Granpré Molière, representant van de Delftse School, op de dijk kleinschalige sluiswachtershuisjes die traditionalistisch werden vormgegeven in baksteen en een puntdak. Daar tegenaan werd een rij houten woningen gerealiseerd. De Afsluitdijk gaf zo veel vertrouwen, men durfde nu zelfs op de dijk, dicht bij het water te gaan wonen. Naast de draaibruggen stond tot de Tweede Wereldoorlog ook een houten hotel dat tijdens de bouw van de Afsluitdijk dienst deed als kantine. De woningen van Kornwerderzand werden in de oorlog, zowel tijdens de invasie als bij de bevrijding, volledig in de as gelegd. Na de bevrijding zijn de huizen weer hersteld, zij het niet allemaal. Het dorpsgezicht van Kornwerderzand heeft sinds 2007 een beschermde status gekregen.

Militair verdedigingswerk

Behalve door waterbouwkundige overwegingen en randvoorwaarden zijn veel aspecten van de vorm en de organisatie van de Afsluitdijk te verklaren uit militaire eisen. Vanuit militair oogpunt was het namelijk cruciaal dat de spuicomplexen in tijden van oorlog verdedigd moesten worden.

Aan weerszijden van de spuicomplexen werden eilanden aangelegd voor de opstelling van geschut, vanuit betonnen kazematten. Hierbij werd de zwaarste verdediging naar het oosten gericht. Om bij geopende bruggen vrij te kunnen schieten werden draaibruggen aangelegd. Het verhaal van de Stelling van Kornwerderzand, inclusief de Wons-stelling, is nog steeds levend, omdat hier in de Tweede Wereldoorlog strijd is gevoerd met de Duitse aanvallers. De Wons-stelling werd gemakkelijk veroverd, maar bij Kornwerderzand heeft de verdediging stand gehouden. Op afstand van de kazematten-eilanden zijn op de dijk tankversperringen aangebracht, die nog als grondplaat intact zijn. Na de Tweede Wereldoorlog hebben de kazematten nog tot 1960 dienst gedaan in de Koude Oorlog. Ter camouflage zijn de kazematten-eilanden in die periode met liguster beplant.

Toevoegen gebouwen en objecten in Den Oever

Bij de aanlanding van de dijk in Den Oever vallen een groot aantal recente verkeerskundige maatregelen op. Bij de sluisen en kazematten zijn matrixborden met bijbehorende regelkasten geïntroduceerd om te waarschuwen voor een openstaande brug. Bij het naderen van de Afsluitdijk vanuit Noord-Holland vallen de leegstaande Rijkswaterstaat loodsen en een Scania bedrijfspand aan de Noordzijde van de snelweg op, die een doorzicht naar de haven onmogelijk maken. Naast de Rijkswaterstaatloods zijn hier ook nog een keet van recreatie Wieringen en een vistent neergezet op een kleine parkeergelegenheid. Aan de zuidkant van de snelweg zijn de oorspronkelijke sluiswachterswoningen vervangen door lage bungalows en is een bedrijfspand gebouwd. In de middenberm is het oorspronkelijke brugwachtershuisje van architect Dirk Roosenburg op de EHBO-kazemat in de jaren negentig vervangen door een ontwerp dat veel gelijkenis

vertoond met een luchtverkeerstoren. Deze nieuwe toren is echter alweer in onbruik geraakt vanwege centralisering van de aansturing in een sluiswachterstoren naast de schutsluizen. Ook is de aansturing-apparatuur van de draaibruggen en de spuisluisen naar de sluiswachterstoren verhuisd, waardoor de huisjes op de bruggen en tussen de spuitoren in nu alleen nog als back-up fungeren. Bij de schutsluizen zijn verder loodsen ten behoeve van materieel en strooizout toegevoegd. Ook staat hier een zendmast van Defensie. Tussen deze - overigens - functionele objecten is een kleine informatieve plek ingericht met een informatie-muur over de Afsluitdijk en is er een opstelling gemaakt van verschillende soorten dijkbekledingen (Feddes/Olthof en De Ruiter, 2013).

Toevoegen gebouwen en objecten in Kornwerderzand

Net als bij Den Oever bepalen ook bij Kornwerderzand verkeerskundige elementen het beeld bij de Kazematten en de sluisen. Ook hier domineren de toegevoegde matrixborden, overklimmogelijkheden en loopbruggen. Het brugwachtershuisje is identiek aan het gebouwtje in Den Oever en staat ook hier leeg. Bij de schutsluizen is eenzelfde sluiswachterstoren neergezet met de centrale functies en is er een extra gebouw geplaatst voor de opslag van materieel en strooizout. Wederom is hier een afgelegen informatiehoek ingericht, vlak naast hetzelfde type militaire zendmast als in Den Oever te vinden is. Verder is in Kornwerderzand door veteranen het Kazemattenmuseum opgericht, gehuisvest in nieuwbouw naast de draaibruggen. Rijkswaterstaat heeft op Kornwerderzand een kleine expositieruimte ingericht in een oude onderhoudsloods, waar een groot asfaltterrein en stallingen omheen liggen (Feddes/Olthof en De Ruiter, 2013).

1.2 Autonome ontwikkeling (circa 2021) ruimtelijke kwaliteit

Voor de referentiesituatie is uitgegaan van de huidige situatie. Voor wat betreft het dijklichaam zal er geen of weinig verschil zijn met de huidige situatie. Ruimtelijke ontwikkelingen op en aan de Afsluitdijk kunnen aspecten beïnvloeden met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit. In de havens zullen in de autonome situatie meer bouwwerken gerealiseerd worden in het kader van regionale ambities. De ruimtelijke kwaliteit van de bouwwerken en de compositie van het geheel neemt af vanwege het matige onderhoudsniveau. Deze ontwikkelingen zijn echter niet vastgelegd of zeker en maken daarom geen deel uit van de referentiesituatie.

1.3 Doorkijk (circa 2021-2050) ruimtelijke kwaliteit

Deze planuitwerking van de Afsluitdijk heeft betrekking tot halverwege deze eeuw. Daarna zullen nieuwe maatregelen noodzakelijk zijn. Het op termijn kunnen voortbouwen op investeringen en beeldkwaliteit die in de periode van 2012-2050 zijn gerealiseerd heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit (vergroting van de toekomstwaarde).

Zeespiegelstijging kan tot dijkverhoging en verzwarend van de kunstwerken leiden. Dit kan dezelfde of grotere effecten hebben als de huidige voorgenomen ontwikkeling.

2 Natuur

Deze paragraaf beschrijft voor natuur achtereenvolgend de huidige situatie, autonome ontwikkeling en doorkijk. Deze beschrijving geldt voor alle compartimenten.

2.1 Huidige situatie natuur

Voor de beschrijving van de huidige situatie wordt verwezen naar de Passende Beoordeling natuur (Witteveen+Bos, 2014a) en natuurtoets (Witteveen+Bos, 2014b).

2.2 Autonome ontwikkeling (circa 2021) natuur

Voor de bepaling van de effecten van de diverse alternatieven is een referentiesituatie nodig. Bij de referentiesituatie gaat het om de huidige situatie plus de relevante autonome ontwikkelingen.

In het Startdocument (Rijkswaterstaat, 2013) is aangegeven dat de referentiesituatie in afwijking van de huidige situatie de volgende zaken bevat:

- er worden twee vispassages gerealiseerd als maatregelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW; zie ook hieronder). Uitgangspunt voor de autonome ontwikkeling is dat er één komt bij Den Oever en één bij Kornwerderzand. Daarnaast worden twee zouthevens bij Den Oever en Kornwerderzand gerealiseerd. Inmiddels is de vispassage bij Kornwerderzand uitgesteld vanwege het onderzoek naar een 5 tot 10 km lange 'vismigratierivier' langs en door de Afsluitdijk. De doelstelling is wel gelijk gebleven: op twee locaties realiseren van een vispassage. In 2015 moeten de vispassage en de zoutwaterafvoersystemen gereed zijn;
- het IJsselmeerpeil loopt geleidelijk op in extreme situaties (in het spuiseizoen 10-20 % van de tijd). Immers, er is sprake van onvoldoende capaciteit om water af te voeren. Dat betekent rond 2021 (ten opzichte van de huidige situatie) een gemiddelde peilstijging van hooguit enkele millimeters in deze extreme wintersituaties. Om een duidelijke vergelijking te kunnen maken, zijn alle situaties met

betrekking tot peilbeheer en afvoer bekeken voor de situatie rond 2021. Waar relevant zijn beschrijvingen van de verwachting in 2050 opgenomen;

- er zijn verschillende autonome ontwikkelingen op het gebied van waterhuishouding, waterkwaliteit en morfologie. Deze zijn beschreven in paragraaf B.5 en B.7.

Verder is er ook een aantal projecten waarover een besluit is genomen en welke mee zijn genomen in de referentiesituatie. De betreffende projecten zijn:

- verruiming vaarweg Eemshaven-Noordzee. De vaargeul naar de Eemshaven wordt zowel verruimd alsook verdiept. Het ontwerptractébesluit, en onderliggende rapporten (MER en passende beoordelingen) liggen momenteel ter inzage. Realisatie is gepland in 2015-2017;
- kabeltracté Gemini. Vanuit de Eemshaven is een kabeltracté gepland naar twee off-shore windmolenparken. Dit Kabeltracté loopt door het Natura 2000-gebied Waddenzee;
- hoogwaterbeschermingsprogramma-2 (HWBP-2):
 - versterking waddenzeedijk op Ameland: Tot en met 2017 wordt over een lengte van 16,6 km de dijkbekleding versterkt en de dijk met gemiddeld 35 cm verhoogd. De aanbesteding is naar verwachting eind 2014 afgerond, zodat in het voorjaar van 2015 met de werkzaamheden kan worden gestart.

Verder is er ook een aantal projecten dat momenteel nog in concept- of ontwikkelfasen verkeren, zoals een broedeiland bij Den Oever en verschillende projecten in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma-2 op de Waddeneilanden, Den Oever en Den Helder. Deze zijn niet meegenomen in de referentiesituatie.

De Pilot Blue energie, waarbij het verschil in zoutconcentratie tussen zoet en zout water kan worden benut voor de winning van energie, is in 2013 gestart en loopt door tot 2015. Mogelijk wordt de pilot uitgebreid en ook na 2015 doorgezet. Dit project is daarom niet meegenomen in de referentiesituatie.

Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

Er wordt door Rijkswaterstaat als voortouwnemer een Natura 2000-beheerplan opgesteld voor zowel de Waddenzee als het IJsselmeer, waarin onder andere maatregelen worden geformuleerd, die moeten bijdragen aan het waarborgen en/of behalen van de instandhoudingsdoelen. Beide beheerplannen zijn momenteel nog in ontwerp, besluitvorming heeft nog niet plaatsgevonden. Beide beheerplannen en de maatregelen die daarin worden genoemd maken daardoor vooralsnog geen deel uit van de autonome ontwikkeling. De verwachting is dat beheerplannen ergens in de komende jaren worden vastgesteld.

Instandhoudingsmaatregelen, die in het beheerplan van de Waddenzee uit reeds vastgesteld beleid zijn opgenomen, betreffen met name maatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Daarnaast zijn er overige maatregelen die uitgevoerd worden door verschillende beheerders en samenwerkingsverbanden. De reeds geplande maatregelen betreffen ingrepen die ten goede komen aan de kwaliteit van kwelders, met name langs de vastelandskust. Er wordt gewerkt aan de verbetering van vismigratie vooral in de buurt van de Afsluitdijk. De overige maatregelen hebben het doel de kwaliteit van het habitatype 'slik- en zandplaten' en 'permanent overstroomde zandbanken' te verbeteren (Rijkswaterstaat, 2012c).

Ecologische hoofdstructuur (EHS)

Het Noord-Hollandse deel van de Afsluitdijk is als ecologische verbindingzone (EVZ) aangewezen. Momenteel zijn er nog geen doelsoorten, waarvoor de EVZ een functie moet vervullen, geformuleerd.

KRW - vispassage en visvriendelijk sluisbeheer

In kader van de KRW wordt met het project 'Visvriendelijk Sluisbeheer Afsluitdijk' gepoogd de mogelijkheden voor vismigratie via de bestaande spui- en sluiscomplexen te verbeteren en zo de leefomstandigheden voor verschillende vissoorten te bevorderen. Dit wordt gerealiseerd door het beheer en de bediening van de spui- en sluiscomplexen in de Afsluitdijk, waar mogelijk, aan te passen. Hierbij is vooral gericht op de intrek van zwakke zwemmers en getijdenmigranten vanuit de Waddenzee naar het IJsselmeer. Het voorkeursalternatief voor de spuisluizen is: 'Hefschuiven openen voorafgaand aan gelijk peil' (Arcadis en ATKB, 2013). Dit houdt in dat de hefschuiven (noord en zuid) volledig worden geopend voordat het waterpeil aan de Waddenzeezijde gelijk is aan het IJsselmeerpeil gedurende een korte periode en worden weer gesloten bij

een peilverschil van 10 cm tussen het IJsselmeer en de Waddenzee. De hefschuiven staan dan open van 20 cm tot 10 cm hoger peil aan de Waddenzeezijde. Als gevolg hiervan is er een aanzienlijke influx van zout water die passieve- en/of slechte zwemmers, aanwezig voor de hefschuiven aan de Waddenzeezijde, de gelegenheid geeft om met het water mee binnen te komen.

Het voorkeursalternatief voor de schutsluizen is: 'Schutten met de schutsluizen' (Arcadis en ATKB, 2013). Dit houdt in dat bij een met zoetwater gevulde kolk de deuren aan de zeezijde worden geopend. Door dichtheidsverschillen stroomt het zoete water bovenlangs af en het zoute water (met vis) onderlangs de kolk in. De deuren aan de zeezijde worden vervolgens gesloten en de deuren aan de zoetwaterzijde geopend. Het zoute water stroomt dan de kolk uit en neemt de vis mee. De kolk vult zich weer met zoet water en de cyclus kan worden herhaald. Deze aanpak zorgt voor een (relatief beperkte) zoutbelasting en richt zich meer op de zwakke zwemmers (en passieve larven) die met het water meekomen. Ook getijdemigranten worden hierbij door de dichtheidsverschillen tussen zout en zoet water aangetrokken. Het aangepaste sluisbeheer dient operationeel te zijn vóór 1 november 2015.

Daarnaast worden, ook in kader van de KRW, een vispassage bij Den Oever en twee zoutwaterafvoersystemen bij de Afsluitdijk (één bij Kornwerderzand en één bij Den Oever) aangelegd. De zoutwaterafvoersystemen moeten het teveel aan zout afvoeren dat in het IJsselmeer terecht komt, via het toekomstig in te stellen visvriendelijke sluisbeheer in de spuisluizen van Den Oever en Kornwerderzand. De realisatie van een vispassage heeft een positief effect op de vispasseerbaarheid van de Afsluitdijk en is daarmee relevant voor dit project. De geplande vispassage bij Kornwerderzand is uitgesteld, in afwachting van het onderzoek naar de vismigratierivier. In 2015 moeten de vispassage bij Den Oever en de zoutwaterafvoersystemen gereed zijn. De verwachting is dat bovenstaande ingrepen een positief effect op de vispasseerbaarheid van de Afsluitdijk, maar ook op de zoet-zoutovergangen hebben. Dit is dus een positieve ontwikkeling voor migrerende vissen tussen de Waddenzee en het IJsselmeer.

Over de vismigratierivier is nog niet besloten en deze wordt daarom niet meegenomen als autonome ontwikkeling.

In algemene zin geldt met betrekking tot de KRW dat door de uitvoer van generieke maatregelen in 2015 de normen van de KRW in het IJsselmeer gehaald worden (Rijkswaterstaat, 2012).

Flora- en faunawet (Ffwet) en Rode lijst

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen specifiek voor de Ffwet en Rode lijst bekend. Wel kunnen er zich te allen tijde soorten, waarvoor er zich geschikt habitat bevindt, (opnieuw) op of langs de Afsluitdijk vestigen.

2.3 Doorkijk (circa 2021 - 2050) natuur

Los van de voortdurende klimaatontwikkelingen zijn er geen andere ontwikkelingen bekend, die in de doorkijk van 2021-2050 van invloed kunnen zijn op de Afsluitdijk, de Waddenzee en het IJsselmeer. Door de met de klimaatontwikkelingen gepaard gaande zeespiegelstijging neemt de kans op overslag van zoutwater over de Afsluitdijk toe. Zeker bij een superstorm met een kans van 1 op 10.000 jaar. Daarnaast bestaat de kans dat een mogelijke toename van gaswinning in de Waddenzee leidt tot een bodemdaling.

3 Landschap en cultuurhistorie

Bij het thema landschap en cultuurhistorie wordt ingegaan op drie aspecten van het thema landschap, namelijk het landschapstype en -structuur, de ruimtelijk-visuele kenmerken en aardkundige waarden. Vervolgens wordt ingegaan op drie aspecten van cultuurhistorie, namelijk historische geografie, historische bouwkunde en archeologie. In enkele gevallen worden deze thema's samengevoegd als ze erg samenhangen.

3.1 Huidige situatie landschap en cultuurhistorie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en ontwikkelingsgeschiedenis van de Afsluitdijk en de sluiscomplexen.

3.1.1 Landschapstype en -structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken

De Afsluitdijk ligt in het waterlandschap van de Waddenzee en het IJsselmeer. De Afsluitdijk is een landschapsstructuur met een zeer hoge waardering, het is de icoon van het Nederlandse waterstaatsdenken van de jaren '30 uit de vorige eeuw. Sterk van belang voor de hoge waardering is de zeer hoge belevingswaarde. Het gaat hierbij om de dominante vorm van de dijk in contrast met de omgeving. De aan twee zijden door water omringde dijk is zelfs vanuit de ruimte zichtbaar en heeft een herkenbaar profiel. Aan beide zijden heerst een grote leegte en openheid. Het lengteprofiel is, vanwege de continuïteit en eenvoud, een bindende structuur voor alle objecten op en aan de Afsluitdijk. Het profiel rijgt als het ware alle sluisen, stellingen en werkeilanden als kralen aan een ketting aaneen, waarbij het dijklichaam het beeld overheerst. De Stevinssluisen te Den Oever en Lorentzsluisen te Kornwerderzand functioneren als een soort toegangspoorten en markeren, mede door de identieke vormgeving en herkenbaarheid de uiteinden van de Afsluitdijk.

Het profiel van de Afsluitdijk is asymmetrisch van opbouw en heeft een hoog zeekerend deel (de tuimeldijk) aan de zijde van de Waddenzee en een laag deel aan de IJsselmeerzijde. De snelweg ligt (op vrijwel constante hoogte) op het lage deel, het fietspad ligt aan de voet van de tuimeldijk. Afbeelding B.1 bevat een dwarsdoorsnede van het algemene profiel van de dijk. Het dwarsprofiel heeft, met uitzondering van de

locaties van de sluisen en het voormalige werkeiland Breezanddijk, een uniforme belijning en materialisering. Slechts in de marges zijn er kleine verschillen over de lengte van het tracé. Zo zijn er op sommige locaties parkeerhavens, in- en uitvoegstroken en ook is de bermbreedte niet overal gelijk. Tussen Kornwerderzand en Friesland bijvoorbeeld, ligt een extra brede grasstrook tussen fietspad en dijkkruin, terwijl over de rest van het traject het fietspad vrijwel in het talud van de dijk ligt. Ter hoogte van Breezanddijk en bij de aansluiting met Friesland is de dijk hoger door eerdere aanpassingen aan de dijk.

In het 80-jarige bestaan van de Afsluitdijk is het dwarsprofiel niet onveranderd gebleven. De weg over de Afsluitdijk is in de jaren '70 van de vorige eeuw tot een snelweg omgevormd. Dit betekende een verdubbeling van de weg en 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. In verband met benodigde ruimte voor de aanleg van viaducten heeft daartoe landaanwinning plaats gevonden bij Breezanddijk en Kornwerderzand. Deze verbreding is vanaf Kornwerderzand doorgezet tot aan het vaste land van Friesland. Als gevolg van deze ombouw maakt de snelweg in de huidige situatie enkele slingers bij Breezanddijk en de sluiscomplexen.

De materialisatie is in principe over vrijwel de hele lengte uniform uitgevoerd: stortstenen en gezette basaltzuilen aan de waterlijn, een met gras beklede kruin, binnentalud en middenberm, en de snelweg en het fietspad in grijs asfalt. Deze eenduidige materialisatie leidt tot een sterke continuïteit en heeft een historisch karakter. Denk bijvoorbeeld aan de eerder genoemde gezette basaltzuilen, deze oplossing wordt tegenwoordig niet vaak meer toegepast. Op bepaalde plaatsen, zoals bij de noordelijke werkhaven van Breezanddijk, wordt deze uniformiteit overigens onderbroken met een grote diversiteit aan stenen. Daar waar objecten, zoals bijvoorbeeld strekdammen of een werkhaven, aan de dijk zijn gebouwd, wordt het lengteprofiel veelal onderbroken.

Het groen in de vorm van grasbekleding had tot aan de aanleg van de autosnelweg overigens de overhand. Door een toename van verhard oppervlak is het oppervlak groen veel minder geworden en beperkt zich met name tot de kruin van de dijk en de omgeving van de Kazematten.



Afbeelding B.1 Dijkprofiel huidige situatie

Ook inhoudelijk heeft de structuur van de Afsluitdijk een zeer hoge waarde. Qua zeldzaamheid zijn alleen de Deltawerken in Nederland vergelijkbaar. De dijk heeft verder een grote samenhang als waterkerend werk met de waterkeringen op het vaste land. Tevens is de samenhang tussen vorm en functie op de Afsluitdijk zelf ook groot. De Afsluitdijk is representatief voor een groot waterbouwkundig werk uit de 20ste eeuw.

De fysieke waarde van de Afsluitdijk is minder hoog. Alle authentieke elementen zijn nog aanwezig en intact. Daarentegen is de conservering van de dijk matig (doel van de studie), maar de structuur in hoge mate vervangbaar.

Bij Den Oever sluit de Afsluitdijk aan op het vaste land van Noord-Holland. Om precies te zijn op het voormalige eiland van Wieringen, een hoger gelegen gebied met keileem in de ondergrond. De Stevinssluisen bij Den Oever en de militaire stellingen vormen het begin van de Afsluitdijk aan Noord-Hollandse zijde. Anders dan bij Kornwerderzand ligt het sluisencomplex hier vast aan het 'oude land', waardoor het de overgang van land naar dijk markeert.

Het spui- en schutcomplex Kornwerderzand ligt op circa 4 km vanaf de aanlanding van de Afsluitdijk op de Friese kust. Het is een zichtbaar onderdeel van de dijk, het ligt er middenin. Oorspronkelijk was Kornwerderzand een werkeiland, dat voor de bouw van de Afsluitdijk aangelegd werd op de zandplaat met dezelfde naam, gelegen in de voormalige Zuiderzee. Kornwerderzand vormt als het ware een vlak en overzichtelijk eiland in de Afsluitdijk dat drager is van objecten zoals de woningen en kazematten.

Ten behoeve van de ombouw van de autosnelweg in de jaren 70 heeft ten oosten van de woningen een stuk landaanwinning plaats gevonden. Op deze grond is een viaduct gebouwd met op- en afritten aan beide zijden van de weg. Tevens is een parkeerplaats aangelegd dat onder meer wordt gebruikt ten behoeve van het kazemattenmuseum. Vanaf Kornwerderzand, richting het oosten, is de oorspronkelijke weg naar het zuiden verplaatst. Bovendien is er ten tijde van de ombouw een fietspad ten zuiden van de snelweg aangelegd. Op bovenstaande wijzigingen na is de structuur van Kornwerderzand oorspronkelijk en gaaf bewaard gebleven.

3.1.2 Aardkundige waarden

De Waddenzee is uitgeroepen tot natuurlijk Werelderfgoed. Het is een niet erg diep watergebied met een relatief vlakke kust. Het leefgebied heeft getijdengeulen, zeegras-weiden, mosselbanken, zandbanken, wadden, zoutmoerassen, stranden en duinen. Het gebied is een van de laatst overgebleven grootschalige bij eb droogvallende ecosystemen waar natuurlijke processen blijven functioneren. Het geheel heeft een hoge aardkundige waarde.

De kustlijn van het waddengebied en het IJsselmeergebied is door de eeuwen heen continue onderhevig geweest aan verandering van klimaat, temperatuur, zeespiegel, ijs, wind, rivieren, maar ook van menselijk ingrijpen. De eerste bewoners beschermden zich tegen de kracht van het water door dijken te bouwen; de voorheen dynamische kustlijn werd 'gefixeerd'. Doorbraken van dijken en het herstel daarvan zorgden echter dat de kustlijn onregelmatig werd. Buiten de dijken zette het natuurlijke proces van kustvorming zich voort. De jongste gebieden betreffen de aanwasvlaktes en de getijden-oeverwallen langs de IJsselmeerkust. Het aardkundige waardevolle gebied IJsselmeerkust (LNV, 2007) grenst aan de Afsluitdijk vanaf de Friese kust tot aan Kornwerderzand. De IJsselmeerkust bestaat hier uit jonge, karakteristieke aanwasvlakten. Het waardevolle gebied is overigens niet opgenomen in het beleid van de provincie Fryslân.

Door technische vooruitgang in de afgelopen eeuw veranderde het beeld van de kust en kreeg het naast onregelmatige en natuurlijke vormen ook rechte lijnen. Na sluiting van de Afsluitdijk is het geomorfologische proces aan de IJsselmeerkust onder invloed van getij en stroomgeulen grotendeels tot stilstand gekomen. De kenmerkende stroomgeulen van de voormalige Zuiderzee wordt doorsneden door de Afsluitdijk, zie afbeelding B.2.



Afbeelding B.2 Geulen voormalige Zuiderzee

Na de aanleg van het spuicomples in de jaren '30 van de vorige eeuw zijn direct rond het spuicomples diep uitgeslepen geulen ontstaan, beneden de oorspronkelijke waterbodem. Ten noorden van de Afsluitdijk is als gevolg van het spuien het oorspronkelijke geulenpatroon gewijzigd.

3.1.3 Historisch geografische waarden

De dijk geeft inzicht in het waterstaatkundige denken van de jaren '30 uit de vorige eeuw en is representatief voor de visie dat voor de waterveiligheid zegaten afgesloten dienden te worden en inpoldering plaats moest vinden. Daarnaast geeft de dijk informatie over de werkverschaffing en de crisis in de jaren '30. Het basisprincipe van de Afsluitdijk als grotendeels onbebouwde dijk door het water is sinds de aanleg van de Afsluitdijk gelijk gebleven. Wel zijn het uiterlijk en de inrichting van de Afsluitdijk sinds de aanleg veranderd. Met name de ombouw van de weg tot autosnelweg tussen 1969 en 1976 heeft gezorgd voor een verrommeling van het beeld door toevoeging van de nodige kunstwerken, hekwerken, verkeersborden en dergelijke.

Ook heeft bij Breezanddijk en Kornwerderzand enige landaanwinning plaats gevonden in verband met de aanleg van de autosnelweg.

De materialisering van met de hand gezette basaltblokken geeft uitdrukking aan het arbeidsintensieve werk uit die tijd en is over een zeer grote lengte voor het grootste deel nog gaaf aanwezig. De details van onder meer de taludrondingen zijn bijzonder fraai, waardoor het bijna 'vloeibaar' materiaal lijkt. Een unieke situatie, waarmee de blokken in de huidige situatie een hoge waarde hebben.

3.1.4 Historisch bouwkundige waarden

De gebouwde monumenten op de Afsluitdijk zijn over het algemeen gaaf bewaard gebleven. Dit geldt eveneens voor de Stelling van Kornwerderzand en in mindere mate van Den Oever, waar het schutcomplex in ligt. De bouwwerken stammen grotendeels uit dezelfde tijdperiode, wat zorgt voor een sterke onderlinge samenhang. De bouwwerken rond de Afsluitdijk worden gekenmerkt door een eenduidige en eenvoudige vormgeving en kleur- en materiaalgebruik.

Verdedigingswerken

Het toenmalige Ministerie van Defensie was niet enthousiast over de plannen van ir. Cornelis Lely om een Afsluitdijk te bouwen. Voor de verdediging van Vestiging Holland had men nauwelijks middelen. Nu kwam daar nog een toegangsweg bij. Ook het feit dat de inundatiepeilen werden geregeld door de uitwateringsluizen in de Afsluitdijk gaf het Ministerie hoofdpijn. Het werd duidelijk dat het noodzakelijk was om verdedigingswerken te bouwen bij Kornwerderzand en Den Oever om zowel de sluizen te beschermen en de doorgang naar Vestiging Holland te verdedigen. Om dezelfde reden zijn de spuiwerken bij Kornwerderzand en Den Oever niet samengevoegd. Mocht de ene worden uitgeschakeld, dan was er nog een ander spuimiddel.

De stelling bij Kornwerderzand bestaat uit twee linies. De eerste linie ligt rondom de schutsluizen op het ruitvormige stuk land dat wordt doorsneden door de snelweg, en op de strekdammen ten noorden en ten zuiden van de dijk. De tweede linie bevindt zich ten westen van de spuisluizen. Ook maken een tweetal tankversperringen onderdeel uit van het complex. In de jaren '70 is van de vrijgehouden ruimte gebruik gemaakt door de autoweg te verdubbelen tot een autosnelweg met gescheiden rijbanen. Dit had als gevolg dat Werk III, de machinekamer, het hospitaal en een aggregaat zich nu tussen de beide rijbanen bevinden.

Voor de stroomvoorziening waren er vier aggregaatgebouwtjes, geheel onder de grond, waarin stroom werd opgewekt met behulp van een dynamo. De Duitsers hebben tijdens de Tweede Wereldoorlog een aantal bakstenen bunkers gebouwd.

De Stelling bij Den Oever flankiert de schutsluizen aan beide zijden. De stelling bestaat uit betonnen kazematten afgedekt met grond en beplanting en een tankversperring ten oosten van de spuisluizen.

Net als in Kornwerderzand werd er in Den Oever ook gekozen voor twee linies. De 1ste linie bestond uit acht betonnen kazematten. Deze linie beschermde direct de spuisluizen welke net achter de 1ste linie ligt. De 2e linie bestond uit vijf betonnen kazematten. Deze linie zorgde voor extra dekking mocht de 1ste linie worden ingenomen door de vijand. Ook gaf de 2e linie rugdekking mocht de vijand vanuit het Westen (Holland) komen. Beide linies zijn tijdens de Meidagen nooit in gevecht geweest.

Een deel van de Stelling, ten noordoosten van de spuisluizen, is in gebruik als motorcrossterrein. De conservering van de kazematten in Den Oever is matig. Onderdelen zoals geschutskoepels zijn niet meer gaaf en betonrot doet langzaam aan haar intrede. Omdat na de jaren '60 van de vorige eeuw de verdedigingslinie geen functie meer had, en onderhoud aan de gebouwen veel geld kostte, werden de kazematten dicht gemetseld. De linie raakte hierdoor snel in verval.

Door de afwijkende verschijningsvorm als heuvels of duinen en de aanwezigheid van beplanting zijn de stellingen duidelijk te herkennen. De aanwezige beplanting vormt overigens geen onderdeel van het oorspronkelijke plan en verstoort de oorspronkelijke vrije schootsvelden.

In de periode van de Koude Oorlog (na 1950) werd de stelling bij Kornwerderzand in paraatheid gebracht. NAVO-militairen trokken in de stelling en in één van de Duitse bunkers werd vermoedelijk een radiostation voor verbinding geplaatst. Deze bunker staat in de 1ste linie bij Werk IV. Tijdens deze periode werden er door de NAVO verbeteringen aangebracht: betere sanitair, andere aansluitpunten voor gasmaskers in de vuurkamers, in de 2e linie werden er bakstenen gebouwen bijgeplaatst. Ook de camouflage werd aangepast: het patroon wat bijvoorbeeld nu te zien is op Werk V komt uit de Koude Oorlog periode. Ook werd de vuurkracht versterkt door het ingraven van vier Sherman tanks, waarvan de geschutskoepel boven de grond bleef. Deze tanks werden in 1959 verwijderd. De Shermankoepel welke men vandaag de dag ziet is in de jaren '80 geschonken aan het museum.

Na de jaren '60 van de vorige eeuw had de verdedigingslinie geen functie meer. Omdat onderhoud aan de gebouwen veel geld kost werden de kazematten dicht gemetseld. De linie raakte hierdoor snel in verval. Voor de stelling bij Kornwerderzand kwam hier in de jaren '80 van de vorige eeuw verandering met het idee de stelling bij Kornwerderzand als museum in te richten. Enerzijds wordt hierdoor de toegankelijkheid van dit cultureel erfgoed verhoogd en anderzijds zijn er voor deze stelling middelen om het noodzakelijke onderhoud uit te voeren. Onderdelen van de linie buiten het museumterrein, zoals geschutskoepels, zijn niet meer gaaf en bovendien doet betonrot langzaam aan haar intrede.

De Stellingen zijn van algemeen cultuurhistorisch en architectuurhistorisch belang als verdedigingsstelling uit de jaren '30, waarbij de nieuwe opvattingen op het gebied van landsverdediging in de praktijk zijn gebracht. Het zijn voorbeelden van de toepassing van zware, gewapende betonconstructies in de laatste fase van de permanente verdedigingsbouw in Nederland.

Het complex Stelling bij Den Oever is aangewezen als rijksmonument (nummer 510361) en bestaat uit 20 beschermde objecten. Het stellingcomplex bij Kornwerderzand is aangewezen als rijksmonument (nummer 516496) en bestaat uit 23 beschermde objecten.

Schutsluizen en spuisluizen

Zowel de spuisluizen als de schutsluizen zijn helder in hun functie door de eenvoud van het ontwerp. Het ontwerp van spui- en schutsluizen zijn van ingenieur Roosenburg. De sluiscomplexen gelden als bijzonder werk uit het oeuvre van Roosenburg. Vooral de sterk kubisch vormgegeven behuizingen van de heftorens en de lichtgele kleur zorgen voor een heldere markering en herkenbaarheid van het totaalontwerp dat de Afsluitdijk is. Deze civiele kunstwerken zijn goed geconserveerd, mede vanwege het feit dat ze nog steeds een waterstaatkundige functie hebben. Het schilderwerk op de spuisluizen is echter niet egaal aangebracht wat voor een rommelig beeld zorgt. Ook het later aangebrachte fietspad langs de sluisen met railing zorgt voor een rommelig beeld. De strekdammen die functioneel deel uitmaken van het sluisencomplex zijn significant lager dan de Afsluitdijk en zijn visueel van een andere orde. Ook de strekdammen kennen een goede staat van onderhoud. Overigens werd, in verband met een eventuele militaire aanval uit het oosten, het grootste aantal spuisluizen niet bij Kornwerderzand, maar meer naar het westen, bij Den Oever gesitueerd.

Noodzakelijke gebouwde toevoegingen hebben vooral plaatsgevonden rondom de schutsluizen, zoals het douanegebouw voor de scheepvaart en de werkloodsen. Het douanekantoor is van algemeen cultuurhistorisch en architectuurhistorisch belang als bijzondere uitdrukking van een landschappelijk-geografische ontwikkeling. Daarnaast zijn de hoogwaardige esthetische kwaliteit van het ontwerp en de architectonische gaafheid kenmerkend. Net als de beide sluiscomplexen is het douanekantoor een essentieel onderdeel van het oeuvre van Roosenburg. In tegenstelling tot het douanekantoor bij Kornwerderzand is kantoor bij Den Oever geen rijksmonument. Het ensemble van schut- en spuisluizen met de strekdammen en douanekantoor is tezamen met de Afsluitdijk aangelegd.

Van recenter datum is een klein aantal toevoegingen zoals de wachthuizen voor de schutsluizen en de noordelijke brug over de sluisen en nieuwe werkloodsen. De wachthuizen zijn wit van kleur met blauwe accenten, hebben een horizontale opbouw met overstekende daken, en in het geval van de brugwachterhuizen, ronde vormen. Hiermee is enigszins aansluiting gevonden bij de oorspronkelijke bouwwerken. Deze objecten geven een goed beeld van de ontwikkelingsgeschiedenis van de Afsluitdijk in latere jaren.

De staat van onderhoud van deze recente bouwwerken is in het algemeen goed. In de zuidwestelijke hoek van de voorhaven van Den Oever ten noorden van de schutsluis ligt de uitlaat van het gemaal Leemans van de Wieringermeer.

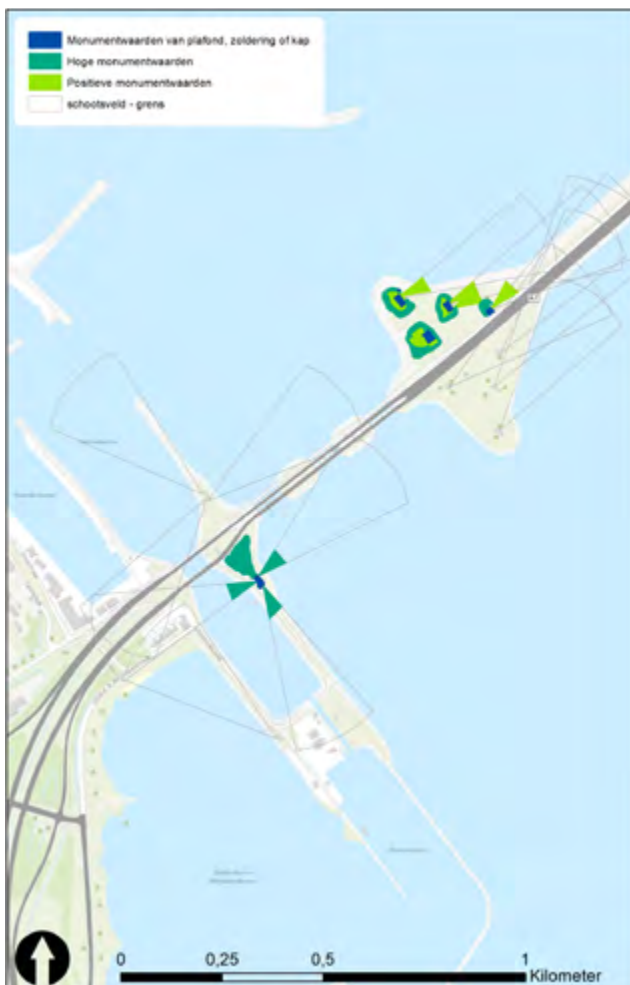
Het rijksmonument dat het complex van de schut- en spuisluisen bij Kornwerderzand (nummer 516526) omvat, bestaat formeel uit twee objecten:

- uitwateringssluizen met bijbehorende grote en kleine schutsluis;
- douanegebouw.

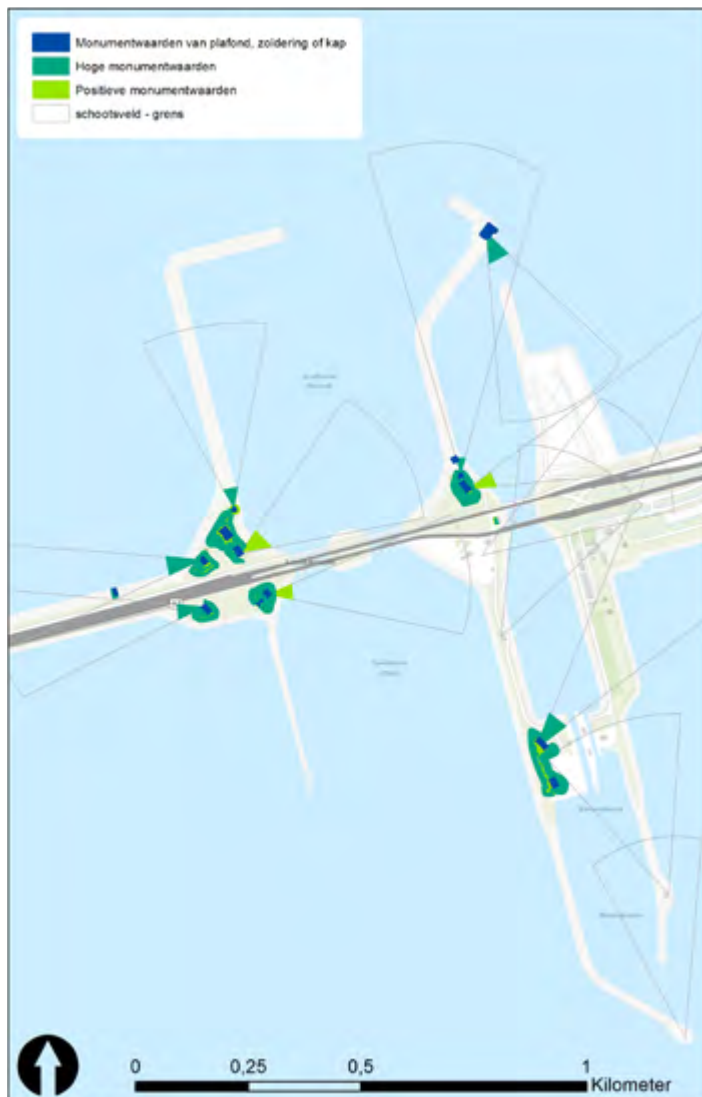
De spuisluisen bij Den Oever zijn aangewezen als rijksmonument (nummer 510382). In tegenstelling tot Kornwerderzand zijn de schutsluisen en het douanegebouw bij Den Oever geen rijksmonument.

Woningen

De burgerwoningen van Kornwerderzand, waarvan de architectuur geënt is op de Delftse school, staan op de plaats waar eerder barakken stonden voor de dijkarbeiders. Een aantal van de woningen is oorspronkelijk en dienden als woningen van het sluispersoneel. De woningen staan in een rechte lijn dwars op de Afsluitdijk. Om een open schootveld te creëren werden in de meidagen van 1940 zoals gepland alle huizen van het sluispersoneel opgeblazen en het toen aanwezige houten hotel 'De Keizer' afgebrand. Ook de 'spoorbrug' werd opgeblazen. De huizen van het sluispersoneel werden later door de Duitsers herbouwd. Tijdens de bevrijding in 1945 werden deze huizen opnieuw beschadigd en naderhand weer hersteld, zij het niet allemaal.



Afbeelding B.3 Bouwhistorische waardestelling bij Den Oever



Afbeelding B.4 Bouwhistorische waardestelling bij Kornwerderzand

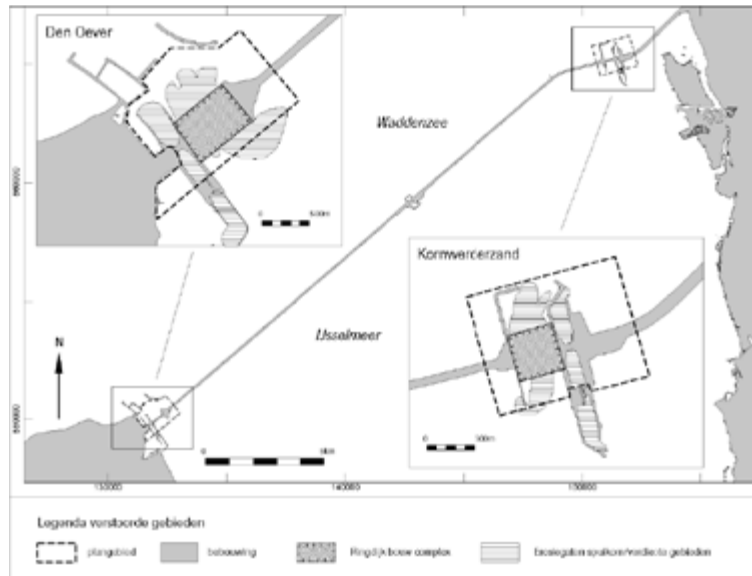
Hoewel de dijk bij de woningen onderdeel uitmaakt van de primaire kering, is de continue lijn van de Afsluitdijk leidend in de beleving. Dit wordt nog eens versterkt doordat de havendijk bij de huizen minder hoog is dan de Afsluitdijk ter plaatse van de brug.

Vanwege het feit 'dat het gebied Kornwerderzand van algemeen belang is vanwege zijn historisch-ruimtelijk karakter en dat het historisch-ruimtelijk karakter van dit gebied nog voldoende gaaf en herkenbaar is', is Kornwerderzand in december 2007 aangewezen als beschermd stads- en dorpsgezicht. Deze aanwijzing borgt de karakteristiek en structuur van het aangezicht, maar beschermt niet de individuele gebouwen en objecten.

Vanwege de unieke waarden heeft een bouwhistorisch onderzoek (BBA en Witteveen+Bos, 2014) plaatsgevonden in 2014. In afbeelding B.3 en B.4 is de waardestelling aangegeven.

3.1.5 Archeologische waarden

Voor het thema archeologie wordt een onderscheid gemaakt in verwachte waarden en bekende waarden.



Afbeelding B.5 Archeologische verwachting onder water bij Den Oever en Kornwerderzand

Verwachting onder water

In ADC (2012) is een onderzoek uitgevoerd naar mogelijk aanwezige scheeps- en vliegtuigwrakken nabij de complexen van Den Oever en Kornwerderzand. Uit het onderzoek komt naar voren dat de waterbodem van een aanzienlijk deel van de complexen is verstoord bij de aanleg. Ook zijn door het spuien diepe erosiegeulen ontstaan. Voor de gebieden waar de waterbodem intact is geldt een verwachting voor scheepvaart gerelateerde vondsten en vliegtuigwrakken. Onderstaand afbeelding bevat een kaart waarop met twee soorten arcering is aangegeven in welke gebieden geen archeologische waarden meer worden verwacht.

Voor het water geldt in zijn algemeenheid dat de kans op archeologische resten in (voormalige) diepe geulen groter geacht wordt dan daarbuiten. Afbeelding B.6 geeft een overzicht van deze geulen.

Bij Kornwerderzand en Den Oever is mogelijk sprake geweest van bewoning in het gebied waar zich nu de Waddenzee en het IJsselmeer bevinden. Als gevolg van het ontstaan van de Zuiderzee zijn deze gebieden echter geërodeerd, waarbij alle terrestrische bewoningsniveaus zijn verdwenen. Eventuele niet vergankelijke artefacten zijn opgenomen in mariene afzettingen en komen voor als gerolde vondsten. Op basis van de geologische ontstaansgeschiedenis van de plangebieden zijn zodoende geen relevante sporen van terrestrische archeologische vindplaatsen te verwachten.

In 2014 is door Periplus opwateronderzoek uitgevoerd in de Waddenzee in een zone van 50 m langs het dijklichaam. Het betrof het gedeelte tussen Den Oever en Kornwerderzand, omdat het gedeelte tussen Kornwerderzand en de Friese Kust te ondiep was. Op basis van dit onderzoek is er in deze zone één hoge verwachtingswaarde gegeven aan een locatie.



Afbeelding B.6 Archeologische verwachtingswaarde onder water tussen Den Oever en Korwerderzand (Periplus, 2014)

Verwachting op land

Op de Afsluitdijk, nabij het spuicomplex, geldt een verwachting voor resten uit de Tweede Wereldoorlog (WOII). Naast de bekende kazematten is het mogelijk dat er nog resten zijn van vluchtkuilen (nummer 11), stellingen (nummer 4) of bijvoorbeeld loopgraven of schuttersputjes (nummer 3), zie onderstaande afbeeldingen. Uit Kok en Wijnen (2013) blijkt dat er rekening moet worden gehouden met de aanwezigheid van een aantal waarden:

- loopgraaf (71);
- stellingen (72, 73, 75, 79-85, 90, 92, 98-100);
- loopgraaf of stelling (27, 53);
- bouwwerk (76);
- versperring (87);
- vluchtkuilen of mangaten (47);
- splitterbox (16);
- onbekende bouwwerken (17, 28, 70);
- overig of onbekend bouwwerk (78, 86, 88, 89, 91, 93, 94).

Verder (veld)onderzoek is nodig om vast te stellen of er nog resten van deze waarden aanwezig zijn.



Afbeelding B.7 Resten WOII Den Oever



Afbeelding B.8 Resten WOII Kornwerderzand

Waarnemingen onder water

Uit eerder genoemd bureauonderzoek van ADC, 2012 is niet gebleken dat er bekende waarnemingen zijn van wrakken in het plangebied. Op afstand van het plangebied is het wel mogelijk dat er vliegtuigwrakken uit WOII of scheepswrakken uit meerdere tijdperiodes aanwezig zijn. Deze scheepswrakken kunnen zowel in (voormalig) diepere geulen als daarnaast liggen. De locaties van deze wrakken zijn echter niet bekend. Omdat naar verwachting deze wrakken niet van onderscheidende betekenis zijn in de variantenkeuze, is er tot op dit moment geen verder onderzoek gedaan naar de waarden van de wrakken. Veiligheidshalve wordt er van uit gegaan dat de bekende wrakken archeologisch waardevol zijn.



Afbeelding B.9 Resten WOII Breezanddijk

Waarneming op land

Naast de eerder benoemde cultuurhistorische waarden zijn er geen bekende archeologische waarden op land bekend. Wel is er een verwachting voor het aantreffen van resten uit WOII.

3.2 Autonome ontwikkeling (circa 2021) landschap en cultuurhistorie

Voor landschap zijn met name ontwikkelingen van belang die het beeld van de dijk aantasten door bijvoorbeeld het toevoegen van elementen of nieuwe aanwassen aan de dijk. Zeespiegelstijging zou een dijkverhoging kunnen betekenen. Dit kan dezelfde of grotere effecten hebben als de huidige voorgenomen ontwikkeling. Zonder dijkverhoging zouden de elementen weg kunnen spoelen.

Door veranderingen in stromingen in de Waddenzee is het mogelijk dat geulpatronen veranderen. Daardoor kunnen scheepswrakken zichtbaar worden of juist worden bedekt.

Voor de referentiesituatie is echter voor alle aspecten uitgegaan van de huidige situatie.

3.3 Doorkijk (circa 2021-2050) landschap en cultuurhistorie

Los van de voortdurende klimaatontwikkelingen zijn er geen andere ontwikkelingen bekend, die in de doorkijk van 2021-2050 van invloed kunnen zijn op de Afsluitdijk, de Waddenzee en het IJsselmeer.

4 Waterhuishouding

Dit onderdeel beschrijft achtereenvolgend de huidige situatie, autonome ontwikkeling en geeft een doorkijk voor wat betreft waterhuishouding. De beschrijving geldt voor alle compartimenten. Deze beschrijving is ontleend aan de rapportage van verdiepend effect onderzoek waterhuishouding (Witteveen+Bos, 2014c).

4.1 Huidige situatie waterhuishouding

Streefpeil en peilbeheer

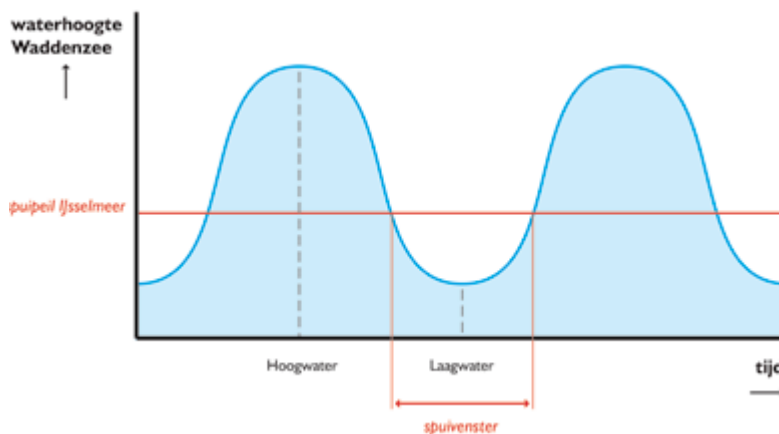
Voor het IJsselmeer zijn de formele streefpeilen als volgt. In de zomer (1 april - 30 september) geldt een streefpeil van NAP - 0,20 m en in de winter (1 oktober - 31 maart) geldt een streefpeil van NAP - 0,40 m (gemiddelde waterpeilen aan de hand van daartoe gekozen locaties). Daarbij is een operationele beheermarge van +/- 0,025 m van toepassing. In het peilbesluit zijn eveneens twee overgangperiodes van drie weken afgesproken om geleidelijk van winter- naar zomerpeil over te schakelen en andersom. Het peilbesluit biedt de ruimte om voor een periode van maximaal drie weken met maximaal 0,15 m af te wijken van de streefpeilen. Om voldoende diepgang voor scheepvaart te houden bij de schutsluizen rond het IJsselmeer wordt het peil op het IJsselmeer niet verder verlaagd dan de ondermarge van NAP - 0,425 m. Rijkswaterstaat beheert het peil van het IJsselmeer met behulp van de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand.

Zeespiegelstijging

Het spuien gebeurt 'onder vrij verval'. Er kan gespuid worden als het waterpeil op het IJsselmeer hoger is dan op de Waddenzee. Dat betekent dat er normaal gesproken tweemaal per dag tijdens de laagwaterperiodes gespuid kan worden; in totaal gemiddeld 6 tot 8 uur per etmaal. Dit wordt het spuienster genoemd.

Het aantal 'spuidagen' is sinds 1976 opgelopen tot circa 150 à 160 dagen per winterseizoen. Er zijn dus, zo blijkt, geleidelijk aan steeds meer dagen nodig om eenzelfde hoeveelheid water te kunnen afvoeren: de behoefte aan waterafvoer blijft in grote lijnen gelijk, de dagelijks beschikbare capaciteit voor waterafvoer loopt terug. Dat laatste komt door zeespiegelstijging. In de Waddenzee is namelijk sprake van een significante stijgende trend in de waterpeilen. De zeespiegelstijging is van 1976 tot 2010 toegenomen met 6 cm tot 8 cm.

Zeespiegelstijging beperkt op twee manieren de afvoercapaciteit. In de eerste plaats verkleint zeespiegelstijging het spuienster: de periode waarin het water in de Waddenzee laag genoeg staat om onder vrij verval te kunnen spuien. In de tweede plaats heeft zeespiegelstijging als consequentie dat het laagwaterpeil in de Waddenzee omhoog loopt. Op momenten waarop er wél gespuid kan worden, is er daardoor minder verval, hetgeen negatief uitwerkt voor de hoeveelheid water die per spuienster kan worden afgevoerd.



Afbeelding B.10 Principe van het spuienster

Waterpeilen

Het waterpeil in het IJsselmeer kent een forse dynamiek. Op het schaalniveau van het gehele IJsselmeer verschilt het peil tussen de zomer en de winter. Het IJsselmeerpeil fluctueert bovendien als gevolg van natuurlijke variaties in de watertoevoer vanuit de belangrijkste voedingsbronnen (de IJssel en de Overijsselse Vecht) en de afvoermogelijkheden naar de Waddenzee via de spuisluizen.

Tabel B.1 Waterpeilen bestaande situatie in m NAP

Kenmerk	Metingen	Sobek model IJsselmeer
gemiddelde winterwaterpeilen	-0,266	-0,286
gemiddelde zomerwaterpeilen	-0,180	-0,206
gemiddelde waterpeilen	-0,223	-0,245
maximaal peil	0,560	0,553

* Waarden van toepassing op de periode 1976 t/m 2010, de waterpeilen betreffen de gewogen gemiddelden bij Den Oever binnen (weegfactor 0,215), Houtribsluis Noord (weegfactor 0,353), Lemmer (weegfactor 0,128) en Kornwerderzand binnen (weegfactor 0,304).

Op basis van de metingen is het gemiddelde waterpeil circa NAP - 0,22 m. Het zomerstreefpeil op het IJsselmeer kan over het algemeen vrij goed worden gehandhaafd. In de winterperiode lukt het een groot deel van de tijd niet om het winterstreefpeil te handhaven. Het waterpeil in de winter stijgt in de praktijk 5 cm tot 20 cm boven het winterstreefpeil. Gemiddeld genomen ligt het waterpeil in de winter 13 cm (NAP - 0,27 m) boven het streefpeil.

De hoogste piek diende zich aan in het najaar van 1998. Het water in het IJsselmeer was toen gestegen tot NAP + 0,56 m veroorzaakt door westenwind, veel neerslag en een hoge IJsselafvoer.

Windeffect

Op lokaal niveau is de dynamiek nog aanzienlijk groter: de lokale waterstand is soms meer dan een meter hoger of lager dan het gemiddelde peil voor het gehele IJsselmeer. Dit is het gevolg van opwaaiing en afwaaiing door wind en drukverschillen. Het IJsselmeer is gevoelig voor dit effect, omdat het meer relatief ondiep is en de wind een grote strijklengte heeft. Om het effect van de windinvloed bij Den Oever in beeld te brengen is in de onderstaande grafiek het waterpeil bij Den Oever uitgezet ten opzichte van het gemiddelde waterpeil.



Afbeelding B.11 Windeffect bij Den Oever (verandering ten opzichte van gemiddeld IJsselmeerpeil)

4.2 Autonome ontwikkeling (circa 1990 tot circa 2030) waterhuishouding

Er dient rekening gehouden te worden met een zeespiegelstijging rond 2030 van 13,2 cm zeespiegelstijging ten opzichte van 1990 conform klimaatscenario G. Hierdoor neemt het spuivenster af.

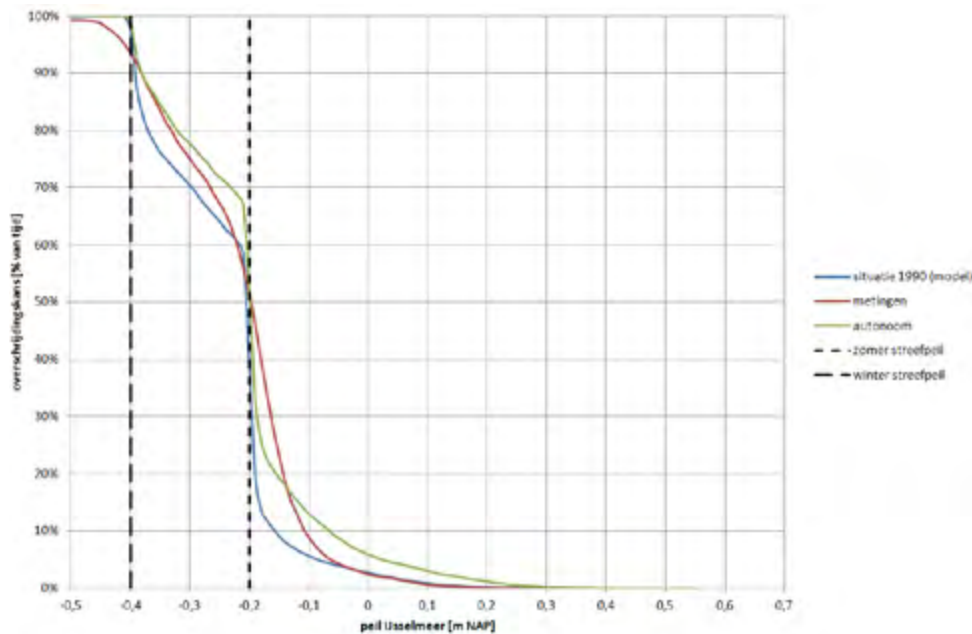
Door het model voor de referentiesituatie (zonder pompen) aan te passen voor de zeespiegelstijging, neerslag en verdamping en IJsselafvoer rond 2030 is de situatie rond 2030 met autonome ontwikkeling doorgerekend. Het resultaat is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel B.2 Waterpeilen autonome ontwikkeling in m NAP

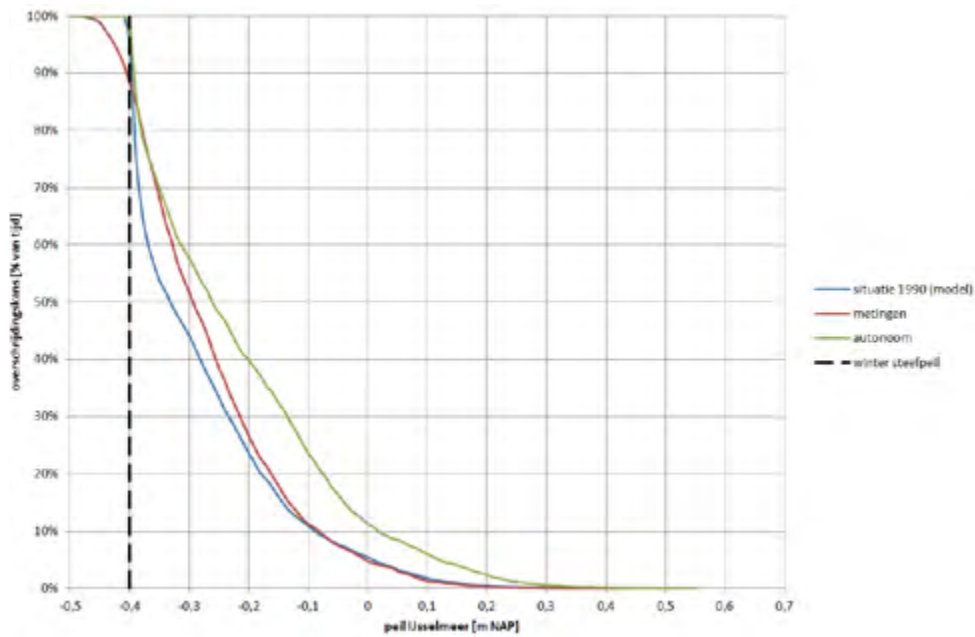
kenmerk	metingen	berekeningen referentie-situatie modelberekening	autonoom rond 2030 berekend modelberekening
gemiddelde winterwaterpeilen	-0,266	-0,286	-0,221
gemiddelde zomerwaterpeilen	-0,180	-0,206	-0,198
gemiddelde waterpeilen	-0,223	-0,245	-0,208
maximaal peil	0,560	0,553	0,672

Bij de modelberekening wordt uitgegaan van inzet van de spuicapaciteit zodra er sprake is van een positief verval vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee bij Den Oever. In de bestaande situatie is sprake van een beheermarge van 2,5 cm. De gemeten waarden in de winter liggen hierdoor gemiddeld 2 cm hoger dan de berekende waarden. Ten opzichte van de bestaande situatie nemen de waterpeilen in de winter rond 2030 toe. De toename is op basis van modelberekeningen gemiddeld circa 6 cm (dit is circa 4 cm hoger dan de gemeten gemiddelde waterpeilen). Op basis hiervan kan geconcludeerd worden, dat autonome ontwikkeling leidt tot een verslechtering van het handhaven van de bestaande peildynamiek. Bij de autonome ontwikkeling neemt het maximaal peil op basis van de modelberekeningen toe met circa 11 cm.

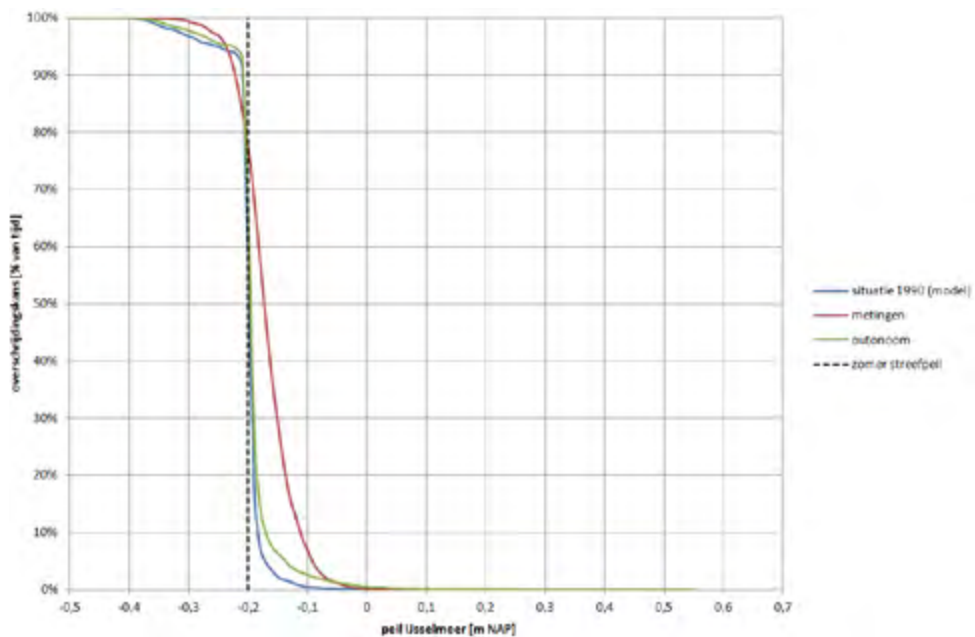
Onderstaande drie afbeeldingen geven de autonome ontwikkeling weer van de frequentieverdeling van optredende waterpeilen gedurende het gehele jaar, gedurende de winter en gedurende de zomer. De frequentieverdeling in deze afbeeldingen is gebaseerd op berekende IJsselmeerpeilen voor de periode 1976-1990.



Afbeelding B.12 Autonome ontwikkeling in de periode 1990 - circa 2030 van de frequentieverdeling van het IJsselmeerpeil gedurende het gehele jaar



Afbeelding B.13 Autonome ontwikkeling in de periode 1990 - circa 2030 van de frequentieverdeling van het IJsselmeerpeil gedurende de winter



Afbeelding B.14 Autonome ontwikkeling in de periode 1990 - circa 2030 van de frequentieverdeling van het IJsselmeerpeil gedurende de zomer

In de winter zijn de berekende waterpeilen in circa 2030 frequent boven de gemeten en berekende

waterpeilen in de bestaande situatie. In hydrologische situatie die leiden tot waterpeilen tot boven het streefpeil in de winter is de toename van het waterpeil op basis van de modelberekeningen constant circa 7 cm (gedurende circa 70 % van de periode in de winter). Bij de autonome ontwikkeling wordt dus niet voldaan aan het uitgangspunt van het handhaven van de kenmerkende waterstanden van de peildynamiek. Daarbij wordt opgemerkt dat de toename ten opzichte van de waterstandsdynamiek door windinvloeden (tot 1 m) beperkt blijft.

In de zomer zijn de berekende waterpeilen doorgaans lager dan de gemeten waterpeilen. Door een aangepast peilregime kan de peildynamiek in de zomer terug gebracht worden tot de dynamiek in de bestaande situatie.

4.3 Doorkijk (circa 2021-2050) waterhuishouding

Verdere zeespiegelstijging in 2050 met 25 cm ten opzichte van 1990 leidt tot een verdere verkleining van het spuivenster. Ook leidt zeespiegelstijging tot een afname van het verval van het IJsselmeer naar de Waddenzee. Als gevolg van een verwachte verdere toename van zeespiegelstijging, neerslag en verdamping en IJsselaanvoer zullen de huidige spuicapaciteiten onvoldoende zijn om de huidige peildynamiek te handhaven.

5 Waterkwaliteit

Dit onderdeel beschrijft achtereenvolgend de huidige situatie, autonome ontwikkeling en geeft een doorkijk voor wat betreft waterkwaliteit. De beschrijving geldt voor alle compartimenten. Deze beschrijving is ontleend aan de rapportage van verdiepend effect onderzoek waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2014d).

5.1 Huidige situatie waterkwaliteit

Saliniteit Waddenzeewater

De huidige situatie is als volgt:

- de Afsluitdijk vormt een grens tussen het zoete water van het IJsselmeer en het brakke water van de Waddenzee;
- het zoutgehalte (saliniteit) in de Waddenzee loopt van rond de 200 mg-Cl/l nabij de punten waar zoet water wordt gespuid tot 35.000 mg-Cl/l in de zeegaten;
- er sprake van een pulseffect op het moment dat er gespuid wordt. Hierdoor is er sprake van een variatie in de zoutgradiënt bij de spuisluizen;
- ook is er sprake van seizoensvariëaties van de saliniteit van de Waddenzee door onder andere seizoensvariëaties in de spuidebieten bij Den Oever en Kornwerderzand die veroorzaakt worden door seizoensvariëaties van neerslag, verdamping en rivierafvoeren van het achterland.

Nutriëntenhuishouding

De grootste bron van nutriënten in de westelijke Waddenzee is het IJsselmeerwater. Het nutriëntengehalte van het IJsselmeer wordt bepaald door de aanvoer vanuit de Rijn, en de afwatering vanuit het omliggende land. De aanvoer van stikstof (N) en fosfor (P) wordt in belangrijke mate bepaald door menselijke activiteiten: de gehalten N en P zijn momenteel twee tot vijf keer de natuurlijke achtergrondgehalten.

Door regelgeving en daaruit volgende veranderingen is het N en P gehalte sterk gereduceerd ten opzichte van de piek in de zeventiger en tachtiger jaren van de vorige eeuw.

De nutriënten zijn van grote invloed op het ecosysteem van IJsselmeer en Waddenzee. Veranderingen in de verdeling van uitgeslagen water vanuit het IJsselmeer – en daarmee van de verdeling van de aanvoer van nutriënten vanuit de Stevin – dan wel de Lorentzsluizen – kan het ecosysteem beïnvloeden.

De nutriëntenverdeling over de westelijke Waddenzee wordt op soortgelijke wijze als de saliniteit bepaald door de uitwatering vanuit de Afsluitdijk. De relatief geringe uitslag van IJsselmeerwater, ten opzichte van het volume van de Waddenzee en het getijprisma, zorgen ervoor dat er een accumulatie in de Waddenzee plaatsvindt. De verblijftijd van de nutriënten wordt vooral bepaald door de menging en het transport veroorzaakt door de waterstromingen. De in het water opgeloste nutriënten hebben dan ook een gemiddelde verblijftijd in de Waddenzee van 20 à 24 getijcycli (afgezien van nutriënten opgeslagen in flora en fauna).

Vertroebeling

De huidige situatie is als volgt:

- mede door de dynamiek in de waterstanden en opwoeling door windgolven op de ondiepe delen van de Waddenzee, is het doorzicht beperkt aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk;
- van nature is er een voortdurende aanvoer van slib dat langs de Hollandse kust naar het noorden wordt vervoerd en dat accumuleert in de Waddenzee. In het stormseizoen is het zwevende stofgehalte hoger dan in de rest van het jaar, doordat dan een deel van het bezonken slib opgewerveld wordt en in de waterkolom terecht komt;
- er sprake van een pulseffect op het moment dat er gespuid wordt. Hierdoor is er lokaal sprake van extra vertroebeling in de Waddenzee.

5.2 Autonome ontwikkeling (circa 2012 tot 2030) waterkwaliteit

Onderstaande beschrijving van de autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit van de Waddenzee is opgesteld voor een situatie met vaste bodem. De autonome ontwikkeling, in het geval de bodem van de Waddenzee meestijgt met zeespiegelstijging, laat weinig veranderingen zien in de saliniteit, nutriëntenhuishouding en stroomsnelheden ten opzichte van de referentiesituatie. De autonome ontwikkeling met vaste bodem is duidelijk groter dan die met meestijgende bodem.

Saliniteit Waddenzeewater

- in de winter neemt de saliniteit vrijwel in de gehele westelijke Waddenzee toe met maximaal 2-3 ppt door toegenomen getij-indringing;
- in de zomer neemt de saliniteit ten westen van Kornwerderzand licht toe, terwijl de saliniteit ten noorden van Kornwerderzand juist licht afneemt. Het feit dat de veranderingen kleiner zijn in de zomer is te verklaren doordat er in de zomer minder gespuid wordt. Hierdoor is het saliniteitsverschil tussen de Waddenzee en de Noordzee in deze periode lager dan in periodes waarin meer gespuid wordt;
- de effecten van de autonome ontwikkeling op de dynamiek van de saliniteit in de Waddenzee zijn verwaarloosbaar.

Nutriëntenhuishouding

De ontwikkeling van de nutriëntenhuishouding wordt beoordeeld aan de hand van de concentratie van IJsselmeerwater in de Waddenzee en de ruimtelijke verdeling daarvan.

De autonome ontwikkeling van de nutriëntenhuishouding (concentratie IJsselmeerwater) heeft grote overeenkomst met de autonome ontwikkeling van de saliniteit:

- in de winter neemt de concentratie IJsselmeerwater vrijwel overal in de Waddenzee af met een maximum van ongeveer 0,1 (absolute afname). Dit heeft te maken met de toegenomen getij-indringing door de zeespiegelstijging, waardoor er meer zout water de Waddenzee instroomt en de verblijftijd van het zoete IJsselmeerwater wordt verkort.
- in de zomer neemt de concentratie IJsselmeerwater nabij Den Oever licht af, terwijl hij tussen Kornwerderzand en Harlingen juist licht toeneemt. Het feit dat de veranderingen kleiner zijn in de zomer is te verklaren doordat er in de zomer minder gespuid wordt.

- de effecten van de autonome ontwikkeling op de dynamiek van de concentratie IJsselmeerwater in de Waddenzee zijn klein.

Wat deze veranderingen van de concentratie IJsselmeerwater concreet betekenen voor de nutriënten-huishouding van de Waddenzee, zal beschreven worden in de effectbeschrijving natuur.

Vertroebeling

- de hoogste stroomsnelheden treden op in de geulen. De opwoeling door golven op de platen zal eerder afnemen dan toenemen. Dit wordt verder toegelicht in het hoofdstuk morfologie;
- in de autonome ontwikkeling is over het algemeen een lichte toename te zien van de maximum stroomsnelheid. In de geul Doove Balg neemt deze echter licht af;
- de bodemschuifspanning over een periode van 15 dagen in de winter en zomer neemt licht af en daarom is er geen extra vertroebeling te verwachten rond de geulen in de autonome ontwikkeling.

5.3 Doorkijk (circa 2021-2050) waterkwaliteit

De autonome ontwikkeling die voor circa 2030 gekwantificeerd en beschreven is, zal in de periode tot 2050 in versterkte mate optreden, omdat de spuicapaciteit verder zal afnemen door zeespiegelstijging.

De autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit in de Waddenzee is gevoelig voor de mate waarin de bodem van de Waddenzee meestijgt met zeespiegelstijging.

6 Bodem

6.1 Huidige situatie bodem

Witteveen+Bos heeft een vooronderzoek naar de milieuhygiënische bodemkwaliteit uitgevoerd op de Afsluitdijk inclusief sluiscomplexen Den Oever en Kornwerderzand. De beschrijving van de huidige situatie is gebaseerd op dit vooronderzoek (Witteveen+Bos, 2013).

Algemeen

De Afsluitdijk en het aangrenzende water/de waterbodem is onverdacht voor de aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven, met uitzondering van een kleine locatie bij Breezanddijk, een deel van Kornwerderzand en de havens van Den Oever (T&A Survey, 2013).

Den Oever beschikt over een haven en een sluiscomplex behorende bij de Afsluitdijk. Het sluiscomplex markeert de overgang van het vaste land naar de dijk. Het sluiscomplex bestaat uit spuisluizen en schutsluizen. De schutsluis bij Den Oever maakt scheepsvaart tussen het IJsselmeer en de Waddenzee mogelijk. De spuisluizen beheersen (samen met de spuisluizen bij Kornwerderzand) het waterpeil van het IJsselmeer, en daarmee ook van het achterland.

In de havens van Den Oever hebben in de Tweede Wereldoorlog oorlogshandelingen plaatsgevonden. Het gebied is deels verdacht op de aanwezigheid van niet-gesprongen conventionele explosieven (T&A Survey, 2013).

Oorspronkelijk was Kornwerderzand een werkeiland, dat voor de bouw van de Afsluitdijk aangelegd werd op de zandplaat met dezelfde naam, gelegen in de Zuiderzee. Tot 2011 lag de plaats in de voormalige gemeente Wonseradeel. Er staan in Kornwerderzand 14 woningen en het inwonersaantal is in de laatste jaren redelijk gelijk gebleven (2009: 23 inwoners).

De schutsluizen bij Kornwerderzand maken scheepsvaart tussen het IJsselmeer en de Waddenzee mogelijk. De spuisluizen beheersen (samen met de spuisluizen bij Den Oever) het waterpeil van het IJsselmeer, en daarmee ook van het achterland.

Ter plaatse van Kornwerderzand hebben oorlogshandelingen plaats gevonden tijdens de Tweede Wereldoorlog. Daarom is Kornwerderzand gedeeltelijk verdacht voor de aanwezigheid van niet-gesprongen conventionele explosieven (T&A Survey, 2013).

Kwaliteit landbodem

Algemeen geldt ten aanzien van de kwaliteit van de bodem (traject 0-2,0 m -mv in de diepte) van de Afsluitdijk inclusief de sluiscomplexen, dat sprake is van licht verhoogde gehalten (zware metalen, PAK, minerale olie) ten opzichte van de achtergrondwaarden. Met name in de toplaag van de wegbermen (tot 10 m vanaf de rand van de verharding) kunnen licht verhoogde gehalten voorkomen. Dit heeft te maken met de diffuse verontreiniging afkomstig van het wegverkeer (afstromend regenwater). De overige delen van dijk en talud zijn naar verwachting schoon tot licht verontreinigd.

Rondom de aansluiting van de Afsluitdijk aan het vaste land ter plaatse van Den Oever zijn verschillende bodemonderzoeklocaties bekend. Het grootste gedeelte valt (ruim) buiten het plangebied. Mogelijk is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging met PAK in de bovengrond ter plaatse van de houten opslagloods en zoutloods aan de Sluiskolkkade 2. Daarbij zijn er nog enkele verdachte deellocaties die niet eerder zijn onderzocht. Verder zijn er geen bijzonderheden over de bodemkwaliteit rondom Den Oever.

Ter plaatse van Kornwerderzand zijn verschillende bodemonderzoeksrapporten bekend. Uit de gegevens van Bodemloket (Bodemloket, 2013) blijkt dat er aan de Sluisweg 0-41 verschillende (voormalige) ondergrondse tanks aanwezig zijn, waarin olie werd opgeslagen. Tijdens het verwijderen van de tanks is alleen zintuiglijk onderzoek uitgevoerd, hiervan zijn geen onderzoeken beschikbaar. Volgens de gemeente waren de woningen vroeger zelfvoorzienend en beschikten allen over een eigen tank. Deze tanks zijn verwijderd. Bodemverontreiniging wordt hier niet verwacht.

In 2005 is een bodemonderzoek aan de Sluisweg 1a uitgevoerd waaruit bleek dat er een olieverontreiniging aanwezig is. Sluisweg 1a betreft een wegsteunpunt (zoutopslag) van Rijkswaterstaat. Op de locatie is een sanering van een olieverontreiniging (huisbrandolietank) uitgevoerd. Mogelijk is er nog bodemverontreiniging met minerale olie, chloride en/of cyanide aanwezig (Witteveen+Bos, 2013).

Anders dan de bovengenoemde verdachte locaties wordt er over het algemeen geen substantiële bodemverontreiniging verwacht ter plaatse van Kornwerderzand.

Kwaliteit waterbodem

De waterbodem direct langs de Afsluitdijk aan zowel de zijde van de Waddenzee als de zijde van het IJsselmeer is voor zover bekend niet eerder onderzocht. Er zijn geen aanwijzingen dat er substantiële waterbodemverontreinigingen aanwezig zijn.

Bij het sluiscomplex Den Oever (Binnenhaven, Buitenhaven, Voorhaven, Noorderhaven, Waddenhaven, vaargeul IJsselmeer) is de waterbodemkwaliteit grotendeels recent bepaald. Hieruit blijkt dat de waterbodems over het algemeen voldoen aan de normen van het Besluit bodemkwaliteit en dat het bodemmateriaal verspreidbaar en toepasbaar is (in zoute oppervlaktewateren).

De waterbodem ter plaatse van de Zuiderhaven bij Den Oever is sterk verontreinigd met PAK en wordt momenteel gesaneerd. Doel is een verbeterde kwaliteit van de waterbodem te realiseren. Hiermee wordt een betere ontwikkeling van de scheepsvaart, recreatie, natuur en visserij in de toekomst voorzien.

Van de waterbodems bij sluiscomplex Kornwerderzand en vaargeul Urk-Kornwerderzand is in verschillende onderzoeksrapporten de kwaliteit van de waterbodem bepaald. De meest recente onderzoeksrapporten komen uit 2010. Hieruit blijkt dat de waterbodems over het algemeen voldoen aan de normen en dat het materiaal verspreidbaar en toepasbaar is (in zoute oppervlaktewateren). Er zijn geen aanwijzingen dat een substantiële waterbodemverontreiniging aanwezig is.

6.2 Autonome ontwikkeling (circa 2021) bodem

De autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de bodem- en waterbodemkwaliteit zijn ontwikkelingen die ingrepen in de bodem of waterbodem met zich mee brengen. De regelgeving is erop gericht dat een initiatiefnemer moet voorkomen dat hij/zij de bodem verontreinigt (zorgplicht uit de Wet bodembescherming). Ook voor de waterbodem geldt dit uitgangspunt. De verwachting is dat de bodem- en waterbodemkwaliteit als gevolg van toekomstige ontwikkelingen gelijk blijven of mogelijk iets verbetert als gevolg van eventueel uit te voeren saneringen.

De autonome klimaatontwikkeling (klimaatscenario KNMI) heeft geen effecten op de landbodemkwaliteit. Veranderende waterpeilen en -stromingen kunnen wel de waterbodem beïnvloeden. Het gaat dan voornamelijk om morfologische effecten en niet om effecten op de waterbodemkwaliteit.

Voor de referentiesituatie is uitgegaan van een situatie gelijk aan de huidige.

6.3 Doorkijk (circa 2021 - 2050) bodem

Ook voor de langere termijn geldt dat de bodem- en waterbodemkwaliteit gelijk blijft of mogelijk iets verbetert.

7 Morfologie

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgend de huidige situatie, autonome ontwikkeling en geeft de doorkijk voor morfologie. De beschrijving geldt voor alle compartimenten. Deze beschrijving is ontleend aan de rapportage van verdiepend effect onderzoek waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2014d).

7.1 Huidige situatie morfologie

In de huidige situatie is de morfologie van de Waddenzee zeer dynamisch met een plaat-geulstelsel dat constant in beweging is. De getijbekkens in de westelijke Waddenzee die invloed hebben op de Afsluitdijk zijn het Marsdiep en het Vlie, waarvan het Marsdiep het belangrijkste is. De morfologie op het IJsselmeer is statisch en bestaat uit ondiepe en diepe gebieden die zijn ontstaan voor de afsluiting van de Zuiderzee.

De grootste ingreep van afgelopen eeuwen in het morfologische systeem van de Waddenzee is de afsluiting van de Zuiderzee geweest, afgerond in 1932. De gevolgen van de bouw van de Afsluitdijk - in kaart gebracht door de intensieve meetcampagnes voor de Waddenzeebodem - geven een goede indruk van het morfologisch gedrag van het systeem. Deze kennis kan ook gebruikt worden voor een inschatting van de gevolgen van (een veel geleidelijker verlopende) zeespiegelrijzing en veranderingen in het uitwateringsregime van de Stevin- en Lorentzsluizen.

Sinds de afsluiting van de Zuiderzee neemt het getijvolume in de Waddenzee toe en verandert de oriëntatie van de hoofdgeulen van noord-zuid naar oost-west. De invloed van het Marsdiep is steeds groter geworden in de westelijke Waddenzee. Voor afsluiting stroomden zowel Marsdiep als Vlie naar de Zuiderzee, sindsdien is de grens tussen beide getijbekkens verschoven richting Harlingen. De waterbeweging rond de Afsluitdijk ten gevolge van het getij wordt nu gedomineerd door het Marsdiep. Door de afsluiting zijn geulen nabij de Afsluitdijk anders komen te liggen. Sommige diepe geulen zijn dichtgeslibd en niet meer herkenbaar in de lodingen. Door de relatief korte consolidatietijd kan het bouwtechnisch een risico zijn om op deze plaatsen in de Waddenzee bouwactiviteiten te gaan uitvoeren.

De veranderingen ten gevolge van de afsluiting van de Zuiderzee lijken grotendeels voorbij te zijn. De netto import van sediment in het Marsdiep bekken is in de periode 1935-1990 omgeslagen in een netto export van sediment in de periode 1990-2005. De import van sediment sinds de afsluiting van de Zuiderzee heeft geleid tot opvulling van niet-actieve geulen en tot sedimentatie langs de kustlijnen van de getijbekkens.

De morfologische ontwikkeling van de westelijke Waddenzee is in directe wisselwerking met het ecosysteem. Met name de kwaliteiten van het slib worden veranderd door de aanwezige schelpdieren. Terwijl de kenmerken van het ecosysteem sterk beïnvloed worden door de bodemligging, waterstandsvariaties en stromingen.

Erosie

De Waddenzeebodem nabij de Afsluitdijk is redelijk stabiel en is niet erg aan erosie onderhevig. De stabiliteit van de dijk en sluiscomplexen komt hierdoor niet in gevaar. De sedimentatie van de havengeul bij Den Oever is wel een probleem. Door slim te spuien wordt de sedimentatie van de havengeul beperkt.

Oppervlakte intergetijdengebied en diepergelegen platen

De huidige oppervlakte van intergetijdengebieden en diepergelegen platen in de Waddenzee verandert weinig. Wel vindt er verschuiving plaats van de platen, maar dit heeft geen gevolgen voor de oppervlakten. Het oppervlakte intergetijdengebied is belangrijk voor ecologie, omdat een randvoorwaarde is voor het ontstaan van belangrijk habitatgebied.

Komberging en getijprisma

De komberging en het getijprisma van het Marsdiep en Vlie neemt nog steeds toe, maar gaat mogelijk naar een evenwicht toe. Komberging en getijprisma zijn een maat voor de natuurlijke dynamiek van het gebied. Meer natuurlijkheid betekent een verbetering voor de ecologie.

Ijsselmeerbodem

De Ijsselmeerbodem is nu redelijk stabiel. In de bodem zijn nog wel de oude patronen van voor de afsluiting zichtbaar. Tevens zijn door het spuien nieuwe ontgrondingskuilen ontstaan. In de diepe geulen kan sedimentatie hebben plaatsgevonden met slib van mindere kwaliteit.

7.2 Autonome ontwikkeling (circa 2012 tot circa 2030) morfologie

Met morfologie wordt in het algemeen de ontwikkeling van de bodemligging bedoeld en in het geval van de Waddenzee gaat het meer specifiek om de ligging van platen, geulen en intergetijdengebieden. Deze zijn met name van belang voor het natuurlijke systeem van de Waddenzee en voor de bevaarbaarheid. Daarnaast kunnen ook bijvoorbeeld kabels en leidingen, archeologische resten of explosieven te voorschijn komen als erosie optreedt. Deze paragraaf beschrijft de autonome ontwikkeling voor morfologie.

De autonome ontwikkeling van de volgende aspecten is beschreven:

- het kombergingsgebied en getijprisma;
- de oppervlakte van het intergetijdengebied en de platen;
- verandering van erosie (of sedimentatie);
- het baggeronderhoud van de (vaar-)geulen;
- het baggeronderhoud van de havens.

Deze aspecten zijn relevant voor de volgende thema's.

Tabel B.3 Relevantie voor andere thema's

beoordelingsaspect	relevant voor thema
het kombergingsgebied en getijprisma	natuur
de oppervlakte van het intergetijdengebied en de platen	natuur
verandering van erosie (of sedimentatie)	natuur archeologie kabels, leidingen en niet-gesprongen explosieven
het baggeronderhoud van de (vaar-)geulen	life cycle cost hinder scheepvaart
het baggeronderhoud van de havens	life cycle cost hinder scheepvaart

De beschrijving van de autonome morfologische ontwikkeling is gebaseerd op nabewerking van numerieke simulaties van de waterbeweging van de Waddenzee. De resultaten hiervan zijn beschreven in de rapportage van verdiepend effect onderzoek waterkwaliteit en morfologie (Witteveen+Bos, 2014d).

Kombergingsgebied en getijprisma

De waterstanden nemen toe in de autonome ontwikkeling door zeespiegelstijging bij een vaste bodem. Uit de analyse van de getijslag blijkt dat hierdoor de getij-indringing toeneemt en dat daarmee het getijprisma in de gehele westelijke Waddenzee ook autonoom toeneemt met 0,01 tot 0,05 m (0,4 tot 4 %) in de periode tot circa 2030.

Bij een (direct) meestijgende bodem zullen getijprisma en kombergingsgebied niet beïnvloed worden.

Oppervlakte intergetijdengebied en platen

De oppervlakte van het intergetijdengebied en de platen in de Waddenzee kan veranderen door erosie of sedimentatie alsmede door veranderingen in de waterstanden. De indicatoren die naast de waterstanden van belang kunnen zijn, zijn de maximaal optredende stroomsnelheid, het debiet en getijprisma.

In de autonome ontwikkeling met vaste bodem neemt de getijslag toe in de Waddenzee. Dit heeft tot direct gevolg dat het oppervlakte intergetijdengebied toeneemt.

De initiële respons van de Waddenzee op zeespiegelstijging is naar verwachting lichte erosie van de geulen en sedimentatie van de platen. De autonome toename van de getijslag en het getijprisma zullen namelijk initieel erosie in de geulen tot gevolg hebben, omdat de geulafmetingen (met name de waterdiepte +0,5 % tot 1 %) minder hard toenemen door zeespiegelstijging dan het getijprisma (+2 tot 5 % tot circa 2030). Naar verwachting zal het sediment dat uit de geulen erodeert grotendeels sedimenteren op de platen. Dit zal leiden tot versteiling van de plaatranden en afname van het oppervlakte intergetijdengebied.

Op lange termijn zullen de geulen ook meestijgen met zeespiegelstijging, omdat sedimentatie op de platen zal leiden tot afname van het getijprisma, zodat de geulafmetingen kleiner kunnen zijn (bij dynamisch evenwicht tussen geuldoorsnede en achterliggend getijprisma). Verder is gebleken dat op de platen opwoeling en erosie door golven dominant zullen zijn. Deze zijn vooral afhankelijk van de waterdiepte, die initieel toeneemt, waardoor de opwoeling op de platen zal afnemen. Ook dit zal leiden tot sedimentatie en een tendens tot meestijgende platen.

Verandering van erosie

Autonome veranderingen van de getijslag en het getijprisma in de westelijke Waddenzee wijzen op het risico van (extra) erosie van de geulen als initiële respons op zeespiegelstijging.

De gebruikte sedimentbalans laat echter een sedimentimport zien in de meeste secties van de geulen bij Den Oever en Kornwerderzand. Dit is als volgt te verklaren. Door de toename van het getijprisma nemen de stroomsnelheden in de geulen toe. Dit leidt tot vergroting van de sedimenttransportcapaciteit. Hierdoor nemen de ruimtelijke gradiënten in de sedimenttransportcapaciteit toe, waardoor zowel import als export van sediment in de secties toeneemt. Dit sediment zal naar verwachting niet bezinken in de geulen maar terecht komen op de naastgelegen platen. Met vloed gaat namelijk het water van de geulen naar de platen. Omdat de stroomsnelheden op de platen daar minder groot zijn dan in de geulen zal het sediment daar (tijdens kentering) bezinken.

Op de lange termijn zullen de geulen ook (vertraagd) meestijgen met zeespiegelstijging, omdat het getijprisma weer zal afnemen door de extra sedimentatie op de platen.

Baggeronderhoud geulen

In e huidige situatie worden er regelmatig baggerwerkzaamheden uitgevoerd aan het Visjagersgaatje. De huidige baggerhoeveelheid in het Visjagersgaatje bedraagt 108.000 m³/jaar. Het is niet duidelijk of baggeronderhoud zal toenemen, omdat zeespiegelstijging naar verwachting als initiële morfologische respons zal leiden tot afname van sedimentatie (relatieve erosie) in de geulen en op langere termijn tot toename van sedimentatie.

Voor de geul bij Doove Balg en Kornwerderzand is een lichte afname te zien van de sedimentatie of een lichte toename van de erosie. Hier zal het baggeronderhoud naar verwachting afnemen in de autonome ontwikkeling.

Baggeronderhoud havens

De autonome ontwikkeling van het baggeronderhoud van de havens langs de Waddenzee is klein: 1 % of minder. Bij Den Oever en Kornwerderzand zijn er wel tegenovergestelde effecten in zomer en winter, die elkaar gemiddeld grotendeels opheffen. Bij een autonome ontwikkeling (met vaste bodem) is de waterdiepte in rond 2030 groter, en zijn daardoor stroomsnelheden kleiner (bij weinig veranderende debieten).

De indringing van zout water in de Waddenzee wordt relatief groter door de grotere waterdiepte. In de zomer, wanneer er minder gespuid wordt, leidt dit tot kleinere dichtheidsvariaties gedurende de getijcyclus bij Den Oever en Kornwerderzand. Dit heeft als gevolg dat de uitwisseling door de havenmond ten gevolge van dichtheidseffecten afneemt - en daarmee ook de aanslibbing afneemt voor de autonome ontwikkeling.

In de winter daarentegen, treden bij het spuien juist grotere dichtheidsfluctuaties gedurende de getijcyclus bij de havenmond op, met een grotere dichtheidsgeïnduceerde wateruitwisseling door de havenmond. Dientengevolge neemt de aanslibbing voor de autonome ontwikkeling in de winter toe in de twee beschouwde havens (Den Oever en Kornwerderzand) langs de Afsluitdijk.

IJsselmeerbodem

De morfologische activiteit van het IJsselmeer nabij de Afsluitdijk is klein vergeleken met de Waddenzee. Sinds de afsluiting van de Zuiderzee is de waterdiepte relatief groot terwijl debieten en stroomsnelheden klein zijn. Hierdoor is de sedimenttransportcapaciteit sterk afgenomen en hiermee ook de morfologische activiteit in grote gedeelten van het IJsselmeer.

7.3 Doorkijk (circa 2021-2050) morfologie

De autonome ontwikkeling die voor rond 2030 gekwantificeerd en beschreven is, zal in de periode tot 2050 in versterkte mate optreden, omdat de spuicapaciteit verder zal afnemen door zeespiegelstijging.

De autonome ontwikkeling van de morfologie in de Waddenzee is gevoelig voor de mate waarin de bodem van de Waddenzee meestijgt met zeespiegelstijging. Het is de verwachting dat bodem van de Waddenzee op lange termijn vertraagt mee zal stijgen met zeespiegelstijging.

Door de zeespiegelstijging moet de Waddenzee meegroeien met de waterspiegel. Dit betekent dat er voldoende extra sediment aangevoerd moet worden om bij de stijging van de waterstand eenzelfde hoeveelheid platen te behouden. De Waddenzee lijkt de huidige zeespiegelstijging goed te kunnen volgen. Er is voldoende sedimentaanvoer om de platen en ondiepten te kunnen laten meegroeien met de zeespiegelstijging. Bij een grotere zeespiegelstijging zoals voorspeld wordt voor de komende eeuw volgens klimaatscenario W+ neemt het risico toe dat de Waddenzee niet meer kan meegroeien en dat platen zullen verdwijnen. Als de sedimentaanvoer te klein is, zal dat leiden tot het verdrinken (van de platen) van de Waddenzee. Vooral het areaal aan hoge gedeelten van de platen zal dan afnemen. Deze afname houdt dan direct in dat het areaal belangrijk habitattypen zal afnemen en dat bijvoorbeeld de voedselvoorraad voor vogels afneemt.

8 Duurzaamheid

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgend de huidige situatie, autonome ontwikkeling tot 2021 en geeft een doorkijk voor de autonome ontwikkeling tot 2050.

8.1 Huidige situatie duurzaamheid

In de huidige situatie zijn er geen pompen in Den Oever. Er wordt alleen gespuid onder vrij verval. Het energieverbruik van de sluisen in Den Oever lag in 2009 op 330.000 kWh/j, waarvan circa 9.000 kWh/j voor de bediening van de spuisluizen (DHV, 2011).

Sinds 2008 draait een proefturbine van Tocado op de Tidal Testing Centre locatie in de spuisluis van Den Oever. Deze wekt jaarlijks circa 50.000 kWh op (www.tocado.com). Voor de onderhavige effectbeoordeling is de energie opbrengst van het Tidal Testing Centre niet meegenomen.

8.2 Autonome ontwikkeling (2017-2021) duurzaamheid

Er is in de onderhavige effectbeoordeling van de autonome ontwikkeling geen rekening gehouden met bijzondere gebeurtenissen zoals overslag met erosie of een doorbraak van de waterkering. De varianten worden beoordeeld ten opzichte van de – per definitie neutrale (o) – autonome ontwikkeling. De situatie zonder ingrepen aan de dijk, spuisluiscomplexen en schutsluiscomplexen voor veiligheid en waterafvoer is alleen bedoeld als referentie voor het uit te voeren onderzoek. Het is uitdrukkelijk geen realistisch en uitvoerbaar alternatief omdat in de voorkeursbeslissingen al eerder is besloten om wel tot ingrepen over te gaan (Rijkswaterstaat, 2013).

In de autonome ontwikkeling is geen sprake van gebruik van materialen voor aanleg, maar juist wel voor onderhoud. Het materiaalgebruik voor onderhoud is in de autonome situatie naar verwachting relatief hoger in vergelijking met het materiaalgebruik voor conservering en onderhoud in de varianten, gelet op de huidige staat van de dijk, schutsluisen en spuisluizen. In de huidige projectfase zijn echter geen gegevens

beschikbaar over de benodigdheden voor conservering en onderhoud, noch in de autonome situatie, noch in de varianten. Het materiaalgebruik voor conservering en onderhoud van de varianten wordt bovendien verwaarloosbaar geacht ten opzichte van het materiaalgebruik voor het realiseren van de varianten. Gelet hierop wordt conservering en onderhoud in deze fase niet als onderscheidend tussen de varianten gezien, en daarom in de onderhavige effectbeoordeling niet meegenomen.

Hierna worden per compartiment nog specifieke autonome ontwikkelingen uiteengezet. Voor het dijklichaam wordt er vanuit gegaan dat de Afsluitdijk in de autonome situatie blijft zoals deze nu is. In de autonome ontwikkeling worden de schutcomplexen niet versterkt of anderszins aangepast.

In de autonome ontwikkeling worden geen pompen in Den Oever geplaatst. Er worden derhalve ook geen constructies aangebracht om pompen op te hangen. Er wordt alleen onder vrij verval gespuid. Door de stijgende zeespiegel en de verhoogde piekafvoer van het achterland zal de hoeveelheid onder vrij verval te spuien water naar verwachting afnemen. Welke invloed dit heeft op het energieverbruik voor de aandrijving van de spuisluizen is niet bekend. Voor de onderhavige effectbeoordeling is aangenomen dat dit energieverbruik niet verandert.

De spuisluiscplexen worden niet versterkt of anderszins aangepast. De funderingsconstructies en betonconstructies worden niet versterkt. De bewegingswerken worden niet aangepast of versterkt; dit geldt ook voor de stalen hefschouwen.

Tocado and het Tidal Testing Centre gaan de bestaande getijdencentrale uitbreiden met drie nieuwe turbines (Tocado, 2013). De hiermee op te wekken hoeveelheid energie is niet bekend. Volgens ECN (ECN, 2010) zou totaal maximaal circa 1,1 GWh/j in Den Oever kunnen worden opgewekt met aparte stromingsturbines. Voor de onderhavige effectbeoordeling is de energie opbrengst van aparte stromingsturbines niet meegenomen, aangezien dit buiten de scope van het project valt. Bovendien is het geen onderdeel van de referentiesituatie.

Op Breezanddijk wordt een proefinstallatie voor de Blue Energy gerealiseerd. De aanlegwerkzaamheden hiervan zijn inmiddels begonnen (Redstack, 2013). De pilotinstallatie krijgt een vermogen van 50 kW. Voor de onderhavige effectbeoordeling is de energieopbrengst van de BE-pilot niet meegenomen, aangezien dit buiten de scope van het project valt. Bovendien is voorzetting na 2015 niet vastgesteld en geen onderdeel van de referentiesituatie.

Voor de onderhavige effectbeoordeling is aangenomen dat het energieverbruik voor bediening van het spuisluizencomplex in de autonome ontwikkeling gelijk blijft aan dat in de huidige situatie, oftewel circa 9.000 kWh/j.

8.3 Autonome ontwikkeling tijdens eindsituatie (2021 - 2050) duurzaamheid

Voor het thema duurzaamheid verandert de autonome situatie niet na 2021.

9 Gebruiksfuncties

9.1 Huidige situatie gebruiksfuncties

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie voor de gebruiksfuncties. Het gaat hierbij om het huidige gebruik en een signalering van eventuele knelpunten in het huidige gebruik. De beschrijving is verdeeld naar thema.

9.1.1 Verkeer

De Afsluitdijk heeft naast zijn waterkerende functie ook een belangrijke verbindende functie voor verkeer. De spui- en schutcomplexen Den Oever en Kornwerderzand worden doorkruist door de A7 die de Afsluitdijk volgt. De volgende modaliteiten maken in de huidige situatie gebruik van de Afsluitdijk:

- wegverkeer: vrachtauto's, personenauto's en motoren;
- openbaar vervoer: bussen;
- langzaam verkeer: voetgangers en (brom)fietsers.

Voor landbouwverkeer zijn er op dit moment geen doorgaande voorzieningen aanwezig. Wel is er de mogelijkheid om met onderhoudsvoertuigen gebruik te maken van bijvoorbeeld het fietspad.

Wegverkeer

Over de Afsluitdijk loopt de Rijksweg A7. De A7 is een autosnelweg met twee rijstroken per richting en kent een maximum snelheid van 130 km/uur. Ter hoogte van de bruggen en de sluiscomplexen is de maximum snelheid 70 km/uur. De A7 heeft niet alleen een verbindende functie tussen de kop van Noord-Holland en Friesland, maar ook een belangrijke ontsluitende functie voor de activiteiten langs de Afsluitdijk, zoals het Monument, Breezanddijk en Kornwerderzand. In Breezanddijk en Kornwerderzand is tevens sprake van een beperkt lokaal wegennet.

Dagelijks maken gemiddeld ongeveer 19.500 motorvoertuigen per etmaal gebruik van de Afsluitdijk. Circa 3.000 hiervan betreft zwaarder verkeer zoals vrachtwagens en bussen. Deze aantallen verkeer zijn zeer goed te verwerken door de weg op de Afsluitdijk.

Het drukste uur voor het verkeer ligt op werkdagen in de spits gemiddeld rond de 1.200 motorvoertuigen per uur. In 90 % van de gevallen komt de drukste uurintensiteit niet boven de 1.600 motorvoertuigen per uur. In het weekend ligt de gemiddelde intensiteit in het drukste uur rond de 1.000 vtg/uur (90-percentiel circa 1.400 vtg/uur). Het verkeer kan met deze aantallen ook nog worden afgewerkt over één rijstrook per richting (zonder of met beperkte verkeershinder).

Grote verkeersproblemen kent de Afsluitdijk dan ook niet, wel zijn er vaak (lange) wachttijden voor verkeer wanneer de bruggen bij Den Oever of Kornwerderzand open gaan voor scheepvaartverkeer. Verder kent de Afsluitdijk alleen doorstromingsproblemen op grote toeristische piekdagen en bij calamiteiten of werk in uitvoering.

Openbaar vervoer

Er is beperkt busvervoer over de Afsluitdijk, 1x per uur gaat er een belbus (lijn 821) van Harlingen naar Breezanddijk v.v. en elk uur rijdt er een Qliner tussen Leeuwarden en Alkmaar (lijn 350) v.v. In de zomerperiode is er ook dagelijks een directe verbinding tussen Alkmaar en de veerbootterminal in Harlingen. Deze bus rijdt alleen op vrijdag en maandag en slechts 1 keer per dag.

Langzaam verkeer

Langs de gehele dijk ligt een fietspad. Van dit fietspad kan gebruik gemaakt worden door bromfietzers en fietsers. Het fietspad ligt aan de binnenkant van de dijk tussen de Waddenzee en Rijksweg A7.

De hoeveelheid fietsverkeer op de Afsluitdijk is in het kader van dit project op verschillende locaties in 2013 geteld. De resultaten daarvan zijn opgenomen in onderstaande tabellen, waarbij onderscheid is gemaakt in een drukke periode (telling 1 augustus t/m 1 september 2013) en in een meer luwe periode (telling 30 september t/m 27 oktober 2013).

Tabel B.4 Intensiteit fietsverkeer gemiddelde werkdag 2013 (fietsers/etmaal)

telpunt	drukke periode	meer luwe periode
parallelweg A7 Noord tussen Zürich en Kornwerderzand	99	53
A7 Zuid tussen Zürich en Kornwerderzand	60	23
fietspad Afsluitdijk ten westen sluizen bij Den Oever	239	40
fietspad Afsluitdijk ten oosten van het monument	163	24
toegangsweg dagrecreatieterrein bij Kornwerderzand	132	17
fietspad op viaduct Kornwerderzand	79	13
fietspad Afsluitdijk ten westen van Kornwerderzand	166	28
fietspad op viaduct Breezanddijk	36	3

Tabel B.5 Intensiteit fietsverkeer gemiddelde weekenddag 2013 (fietsers/etmaal)

telpunt	drukke periode	meer luwe periode
parallelweg A7 Noord tussen Zürich en Kornwerderzand	117	87
A7 Zuid tussen Zürich en Kornwerderzand	72	48
fietspad Afsluitdijk ten westen sluizen bij Den Oever	232	49
fietspad Afsluitdijk ten oosten van het monument	202	61
toegangsweg dagrecreatieterrein bij Kornwerderzand	148	45
fietspad op viaduct Kornwerderzand	86	29
fietspad Afsluitdijk ten westen van Kornwerderzand	214	58
fietspad op viaduct Breezanddijk	49	6

Er zijn behalve ter hoogte van het Monument, Breezanddijk en Kornwerderzand geen afzonderlijke voorzieningen voor voetgangers. Voetgangers dienen gebruik te maken van het fietspad. Er zijn geen cijfers beschikbaar van gebruik door voetgangers, maar dit zal zeer beperkt zijn, gelet op de lengte van de dijk en de beperkte mogelijkheden om een rondje te lopen op Kornwerderzand.

9.1.2 Recreatie

Het aantal mensen dat bij het Monument op de Afsluitdijk stopt is circa 300.000 per jaar. Gemiddeld betreft dat dus circa 400 auto's per dag. Recreatieve stops op de Afsluitdijk zijn mogelijk bij het monument, Breezanddijk, Kornwerderzand en een enkele parkeerplaats langs de weg. Over de Afsluitdijk loopt een fietspad met zicht op de IJsselmeerzijde en er loopt een Europese wandelroute E9, ter plaatse ook North Sea Trail geheten. De E9 loopt van de kust van Portugal naar de Baltische staten. Bij Breezanddijk ligt een camping met vaste standplaatsen en camperplekken. Bij Kornwerderzand ligt een dagrecreatieterrein waar het gebruik door campers gedoogd wordt.

9.1.3 Landbouw

In het projectgebied van de Afsluitdijk vindt niet of nauwelijks landbouw plaats. Een deel van de dijk (tussen Kornwerderzand en de Friese kust) wordt onderhouden met schapen. Hierbij gaat het in eerste instantie om beheer en onderhoud van de dijk en is landbouwproductie van secundair belang.

Als gevolg van de Afsluitdijk is het IJsselmeer zoet water geworden. De landbouwpercelen die aan het IJsselmeer grenzen profiteren hiervan bij hun bedrijfsvoering (geen zoute kwel en de gebruiksmogelijkheden van zoet water voor beregening). Wel zijn er locaties waar zoute kwel plaatsvindt, bijvoorbeeld de Wieringermeer en de Noordoostpolder. Het zoutgehalte van het IJsselmeer is dus van belang voor landbouwpercelen buiten het projectgebied (grenzend aan het IJsselmeer).

9.1.4 Drinkwater

In het plangebied van de Afsluitdijk wordt geen drinkwater gewonnen. Wel is het zo dat elders aan de IJsselmeerkust drinkwater wordt gewonnen. Mogelijke beïnvloeding van het zoutgehalte van het IJsselmeer is voor de winning van drinkwater daarom wel van belang.

9.1.5 Militaire functie

Op verschillende locaties in de Waddenzee vinden militaire activiteiten plaats zoals schietoefeningen (op een terrein te Breezanddijk) en het vliegen met straaljagers. De onveilige zone van het schietterrein ligt in het IJsselmeer en is ongeveer 200 km² groot. In het Tweede Structuurschema Militaire terreinen (SMT-2) en het AMvB Ruimte is het gebruik van het schietterrein bij Breezanddijk vastgelegd.

9.1.6 Visserij

Voor de beschrijving van de huidige situatie van de visserij wordt onderscheid gemaakt in de visserij op het IJsselmeer en de Waddenzee. Rond het gehele IJsselmeer zijn nog ongeveer 30 visserijbedrijven. De belangrijkste vissoorten voor de IJsselmeervisserij zijn de paling, snoekbaars, baars, spiering, brasem, bot, Chinese wolhandkrab, voorn, Atlantische zalm, forel, snoek, karper en zoetwatergarnalen. In de Waddenzee wordt er hoofdzakelijk gevestigd op mosselen, kokkels (handmatig) en garnalen. Daarnaast vist men op strandschelpen (spisula) en mesheften. De mechanische kokkelvisserij is met ingang van 2005 niet langer toegestaan. Voor het kweken van mosselen wordt in de Waddenzee op verschillende manieren mosselzaad verkregen. Daarnaast vinden in het gebied niet-beroepsmatige visserijactiviteiten (bijvoorbeeld hengelsport, handmatig winnen van wadpieren) plaats. Aan de IJsselmeerzijde van de Afsluitdijk wordt door vissers op meerdere plekken gebruik gemaakt van staand want (vaste vistuigen).

9.1.7 Functies/ dorpen bij Kornwerderzand

Er zijn meerdere functies op Kornwerderzand die baat hebben bij een goede ontsluiting. Het gaat hierbij om de woningen, de bedieningspost van Rijkswaterstaat en het Kazemattenmuseum.

9.1.8 Wonen

Op de Afsluitdijk wordt gewoond op het sluiseland van Kornwerderzand en bij Breezanddijk. Op Kornwerderzand staan 14 woningen. Van belang voor deze woningen is de kwaliteit van de leefomgeving (geluid- en lichthinder, luchtkwaliteit en externe veiligheid), de bereikbaarheid en het vrije uitzicht. In december 2007 is het gebied Kornwerderzand aangewezen als beschermd dorpsgezicht.

9.1.9 Scheepvaart

De gebruiksfunctie scheepvaartverkeer betreft effecten op het gebruik door beroepsvaart en recreatievaart en effecten op de nautische veiligheid. Scheepvaartverkeer (zowel beroeps- als recreatievaart) kan de Afsluitdijk op twee plaatsen passeren: via de Stevinsluis (bij Den Oever) of de Lorentzsluizen (bij Kornwerderzand). De Lorentzsluizen zijn twee sluisen naast elkaar (138 x 14 en 67 x 9 m, de Stevinsluis meet 129 x 14 m). Het aantal passages in 2010 is in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel B.6 Aantal passages door de sluisen

locatie	beroepsvaart	recreatievaart
Stevinsluizen (Den Oever)	2.592	19.729
Lorentzsluizen (Kornwerderzand)	3.221	35.325

Bij beide sluisen is over de periode 2007 tot 2010 een afname van de intensiteiten waargenomen. Mogelijk dat dit veroorzaakt is door schaalvergroting als gevolg van de recente vlootvernieuwing. Het verschil in intensiteiten tussen de twee sluiscomplexen wordt veroorzaakt door de vaarroute Amsterdam - Noord-Nederland (die aanzienlijk korter is via de Lorentzsluizen) en populariteit van de recreatievaart in Friesland.

9.2 Autonome ontwikkeling gebruiksfuncties

Voor de referentiesituatie is uitgegaan van de huidige situatie. Voor de in onderstaande paragrafen ontwikkelingen, is in de beoordeling een nuancering gegeven indien dat nodig is.

9.2.1 Verkeer

Voor alle compartimenten zijn er de volgende aandachtspunten voor verkeer:

- autonome toename van de mobiliteit in Nederland, de mobiliteit in Nederland neemt de komende jaren naar verwachting nog steeds toe, hierdoor zal ook het aantal voertuigbewegingen toenemen;
- ontwikkeling (plezier)scheepvaart met als gevolg meer stremmingen van de A7 door brugopeningen.

Er zijn geen ontwikkelingen bekend die van grote invloed zullen zijn op de aantallen motorvoertuigen die gebruik zullen maken van de Afsluitdijk. Wel start dit jaar de uitvoering van de ombouw van de N31 bij Harlingen naar autosnelweg. Dit wordt echter voornamelijk gedaan om het verkeer ter plaatse beter te kunnen verwerken. Het is niet onze verwachting dat dit zal leiden tot een significante toename van het verkeersaanbod op de Afsluitdijk.

9.2.2 Scheepvaart

De belangrijkste ontwikkelingen voor de beroepsvaart zijn verdieping van de Boontjes, schaalvergroting (binnen de mogelijkheden van beide sluisen) en een verandering (stijging/afname) van de intensiteiten. Dit kan effect hebben op:

- nautische veiligheid rondom de sluiscomplexen;
- uitspoeling van de bodem bij de in- en uitgang en in de voorhavens van de sluisen, door grotere vermogens van de stuurmiddelen en het grotere aandeel van grote schepen;
- veranderingen in stroming met nadelige gevolgen voor de nautische veiligheid van de scheepvaart tot gevolg;
- uitspoeling en sedimentatie als gevolg van verandering in stroming, met ondieptes tot gevolg (mogelijk nadelig voor nautische veiligheid en doorstroming scheepvaart).

Voor de recreatievaart wordt verwacht dat het drukker wordt, maar dat de groei zal afnemen.

9.2.3 Overige gebruiksfuncties

Voor de thema's recreatie, landbouw en drinkwater, militaire functie, wonen en visserij (Waddenzee en IJsselmeer) zijn geen ontwikkelingen voorzien die van invloed zijn op de huidige situatie. Er zijn wel plannen voor een duurzaamheidscentrum op de Afsluitdijk. Dit zou een extra recreatievoorziening in het projectgebied zijn. Hierover is nog geen besluit genomen.

10 Referenties

- Arcadis en ATKB (2013). Voorkeursvariantennotitie virsvriendelijk sluisbeheer Afsluitdijk en Houtribdijk. Rapport 077298068:0.4 - Definitief.
- DHV (2011), Energieneul + Variant ESA, Rapportage verkenning kans 5.
- ECN (2010). Karakteristieken van duurzame energie in relatie tot Afsluitdijk, ECN-E-10-044.
- Feddes/Olthof en Paul de Ruiter (2013). Voorlopig Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. In opdracht van Rijkswaterstaat, 28 oktober 2013.
- Kok en Wijnen (2013). Oorlogssporen op de Afsluitdijk; archeologisch bureauonderzoek naar sporen uit de Tweede Wereldoorlog bij Den Oever (gemeente Hollands Kroon), Breezanddijk en Kornwerderzand (gemeente Súdwest Fryslân). RAAP-rapport 2736.
- Kok en Wijnen (2014). Oorlogssporen op de Afsluitdijk II; Een aanvullende visuele inspectie naar sporen uit de Tweede Wereldoorlog bij Den Oever (gemeente Hollands Kroon), Breezanddijk en Kornwerderzand (gemeente Súdwest Fryslân). RAAP-rapport 2869.
- Redstack (2013). www.redstack.com. Geraadpleegd op 9 augustus 2013.
- Rijkswaterstaat (2013). Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk.
- Rijkswaterstaat (2012). Brondocument Waterlichaam IJsselmeer. Partiële Herziening 2012. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat.
- T&A Survey (2013). Rapportage Historisch vooronderzoek explosieven, projectnummer 1012GPR3331, referentie RW1929-5-284/002, d.d. 26 april 2013.
- Tocardo (2013). www.tocardo.com. Geraadpleegd op 9 augustus 2013.
- Periplus (2014). Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), Afsluitdijk, Waddenzee
- Witteveen+Bos (2014a). Passende beoordeling. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2014b). Natuurtoets. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2014c). Verdiepend effectonderzoek waterhuishouding. Referentie RW1929-5-440/111, definitief, d.d. 1 augustus 2014. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos (2014d). Verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie, Afsluitdijk. Referentie RW1929-5-440/110, concept, d.d. 4 juli 2014. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos, 2013. Rapportage vooronderzoek milieuhygiënische bodemkwaliteit, Afsluitdijk, referentie RW1929-5-283/001, concept 0.1, d.d. 3 mei 2013. In opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.
- Witteveen+Bos en BBA (2014). Bouwhistorisch onderzoek monumenten.

Bijlage C

Methodiek

Inhoud

1	Beoordelingskader voor ontwerp en uitvoerbaarheid	397
1.1	Kosten	397
1.2	Doelbereik	398
1.3	Beheer- en onderhoud	398
1.4	Uitvoerbaarheid	398
1.5	Juridische haalbaarheid	399
1.6	Draagvlak en regionale ambities	399
1.7	Toekomstvastheid	400
2	Beoordelingskader natuur	401
2.1	Inleiding	401
2.2	Natuurbeschermingswet 1998	402
2.3	Flora- en faunawet en Rode lijstsoorten	403
2.4	Ecologische hoofdstructuur (EHS)	404
2.5	Kaderrichtlijn Water (KRW)	405
2.6	Aalverordening/-beheerplan	405
3	Beoordelingskader landschap en cultuurhistorie	407
3.1	Inleiding	407
3.2	Landschap en cultuurhistorie	408
4	Beoordelingskader waterhuishouding	411
4.1	Inleiding	411
5	Beoordelingskader bodem	413
5.1	Inleiding	413
5.2	Kwaliteit landbodem	413
5.3	Kwaliteit waterbodem	414
6	Beoordelingskader morfologie	415
6.1	Inleiding	415
7	Beoordelingskader duurzaamheid	419
7.1	Inleiding	419
7.2	Energieverbruik	420
7.3	Materiaalgebruik	421
8	Beoordelingskader gebruiksfuncties	423
8.1	Inleiding	423
8.2	Verkeer	424
8.3	Scheepvaart	426
8.4	Recreatie	427
8.5	Landbouw	427
8.6	Drinkwaterwinning	428
8.7	Militaire functie	429
8.8	Visserij	429
8.9	Wonen	429
9	Referenties	431

In paragraaf 4.3 van het MER is het ontwerp- en beoordelingskader op hoofdlijnen toegelicht. In deze bijlage is het beoordelingskaders verder geconcretiseerd. In C.1 wordt ingegaan op het hoofdthema ontwerp en uitvoerbaarheid. In C.2 is ingegaan op ruimtelijke kwaliteit en in C.3 tot en met C.9 is ingegaan op de thema's en aspecten voor natuur, milieu en gebruiksfuncties. Het beoordelingskader voor ontwerp en uitvoerbaarheid is alleen toegepast in stap 1.

Het beoordelingskader dat is gebruikt ter ondersteuning van de voorkeursbeslissing waterafvoer (realiseren van pompen op het spuicomplex Den oever) is toegelicht in bijlage A.

1 Beoordelingskader voor ontwerp en uitvoerbaarheid

1.1 Kosten

Voor de afweging in stap 1 zijn de kosten voor de varianten weergegeven ten opzichte van de gemiddelde prijs. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen aanlegkosten en levenscycluskosten (aanlegkosten+ kosten voor beheer en onderhoud). In stap 1 is een kostenraming met een onzekerheid van 30 % opgesteld. Indien er maar één variant is uitgewerkt dan is een neutrale beoordeling gegeven.

Tabel C.1 Concretisering beoordeling kosten

score	maatlat
++	sterk positief, 25 % of lager dan gemiddelde prijs
+	positief, 10-24 % lager dan gemiddelde prijs
0	neutraal, gemiddelde prijs +/- 10 %
-	negatief, 10-24 % hoger dan gemiddelde prijs
--	sterk negatief, 25 % of hoger dan gemiddelde prijs

In stap 2 is gewerkt met een oplossingsruimte waarbinnen de opdrachtnemer verschillende ontwerpen kan maken. Een kostenraming voor de oplossingsruimte is daarom niet relevant. Wel is er een raming gemaakt voor een referentievariant die voldoet aan alle gestelde eisen. Hiermee is aangetoond dat een ontwerp gemaakt kan worden dat past binnen het beschikbare budget.

1.2 Doelbereik

Voor de afweging in stap 1 is een beoordeling gegeven voor doelbereik. Het thema doelbereik toetst aan het doelbereik voor waterveiligheid en waterafvoer met een zichtjaar naar 2050. Omdat de ontwerpen als uitgangspunt hebben dat zij voldoen aan het doel, is hiervoor telkens een + gescoord.

In stap 2 is er met een referentievariant aangetoond dat het mogelijk is om binnen de oplossingsruimte aan het doelbereik te voldoen. Het is een voorwaarde dat de oplossing die uitgevoerd gaat worden voldoet aan het doelbereik. Dit is niet apart in het MER opgenomen.

1.3 Beheer- en onderhoud

Bij beheer en onderhoud is gekeken naar de verschillen tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie. De varianten zijn beoordeeld op onderhoud van dijk, pompen, installaties.

Tabel C.2 Concretisering beoordeling beheer en onderhoud

score	maatlat
++	sterk positief, vrijwel geen onderhoudsinspanning, geen moeilijkheden toegankelijkheid en bereikbaarheid
+	positief, minder onderhoudsinspanning dan huidig, geen moeilijkheden met betreding
0	neutraal, huidige onderhoudsinspanning, geen moeilijkheden met toegankelijkheid en bereikbaarheid
-	negatief, hinder op de A7, verminderde toegankelijkheid en/of bereikbaarheid, toename in te beheren onderdelen
--	sterk negatief, onderhoudsgevoelig materiaal, materiaal dat extreme condities niet overleeft (leeftijd op dijk), slechte toegankelijkheid en bereikbaarheid, flinke toename in te beheren onderdelen

In stap 2 is een beheer- en onderhoudsplan opgesteld voor de oplossingsruimte. Hiermee zijn de eisen en voorwaarden voor beheer- en onderhoud vastgelegd. Bovendien is gekeken hoe er binnen de oplossingsruimte mogelijkheden tot effectief beheer en onderhoud zijn. Dit thema is niet verder beoordeeld in het MER voor stap 2. Uitgangspunt is dat de milieueffecten van het beheer en onderhoud niet ten negatieve veranderen ten opzichte van de huidige situatie.

1.4 Uitvoerbaarheid

In stap 1 is onderzocht of de varianten uitvoerbaar zijn. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de technische uitvoerbaarheid en uitvoeringsduur. Onderstaand is het beoordelingskader voor technische uitvoerbaarheid in stap 1 concreet gemaakt.

Tabel C.3 Concretisering beoordeling technische uitvoerbaarheid

score	maatlat
+	positief, benodigde kennis en ervaring is aanwezig op de markt, onderdelen grotendeels samenstellen in de fabriek
0	neutraal, gangbare technieken en werkmethoden
-	negatief, werken in bestaande constructie, werken op twee nabije locaties
--	sterk negatief, werken in bestaande constructie met beperkte ruimte en onbekende technische staat

Onderstaand is het beoordelingskader voor de uitvoeringsduur door stap 1 concreet gemaakt. Alle varianten kunnen in principe voor 2021 opgeleverd worden, waarbij er wel onderscheid is tussen uitvoeringsduur van de varianten.

Tabel C.4 Concretisering beoordeling uitvoeringsduur

score	maatlat
0	neutraal, snelste variant
-	negatief, voldoet niet aan de referentieplanning (maar optimalisaties binnen handbereik), duurt langer dan snelste variant
--	sterk negatief, voldoet niet aan referentieplanning of duurt veel langer dan snelste variant

In stap 2 is een uitvoeringsplanning opgesteld en zijn risico's en kansen in uitvoering en planning geïdentificeerd. Voor de oplossingsruimte is via een referentievariant de technische uitvoerbaarheid en uitvoeringsduur aangetoond. Dit was input voor het vaststellen van de oplossingsruimte. Dit thema is niet verder beoordeeld in het MER voor stap 2.

1.5 Juridische haalbaarheid

Juridische haalbaarheid bestaat uit een risico- en kansenbeoordeling van verschillende varianten op juridische aspecten en vergunbaarheid. Hierbij is ingezoomd op de relevante vergunningen/ontheffingen op het gebied van natuur en monumenten.

Tabel C.5 Concretisering beoordeling juridische haalbaarheid

score	maatlat
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	neutraal, het verkrijgen van de vergunning is haalbaar zonder juridische onzekerheden
-	negatief, het verkrijgen van de vergunning gaat gepaard met juridische aandachtspunten
--	sterk negatief, het verkrijgen van de vergunning heeft grote en wellicht onoverkomelijke juridische risico's
n.v.t.	niet van toepassing

De vergunningaanvraag Natuurbeschermingswet 1998 en de aanvraag ontheffing Flora- en Faunawet zijn opgesteld en besproken met de bevoegde bestuursorganen en adviseurs. De omgevingsvergunning monumenten wordt later aangevraagd. In dit MER is in stap 2 niet opnieuw op de juridische haalbaarheid ingegaan. De oplossingsruimte moet uiteindelijk voldoen aan de voorwaarden uit de benodigde vergunningen en ontheffingen.

1.6 Draagvlak en regionale ambities

In stap 1 is het proces van participatie en consultatie benut om na te gaan hoe het is gesteld met het draagvlak voor de varianten.

Tabel C.6 Concretisering beoordeling draagvlak

score	maatlat
++	sterk positief, veel draagvlak op veel onderdelen
+	positief, draagvlak op een enkel onderdeel
0	neutraal
-	negatief, negatief sentiment op een enkel onderdeel
--	sterk negatief, negatieve sentimenten op meerdere onderdelen

Voor het MER is in stap 1 is bekeken of de varianten de regionale ambities niet onmogelijk maken of dat mogelijk synergie kan optreden. De verschillende regionale ambities kunnen onder bepaalde voorwaarden aanhaken bij het project Afsluitdijk, dat is in dit MER echter niet nader beschouwd.

Tabel C.7 Concretisering beoordeling ruimte regionale ambities

score	maatlat
++	sterk positief, synergie levert regionale ambitie veel voordelen op
+	positief, goede kansen voor gemeenschappelijke voordelen
0	neutraal, maakt de regionale ambities niet onmogelijk
-	negatief, weinig kansen voor gemeenschappelijke voordelen
--	sterk negatief, geen synergie, levert regionale ambitie veel nadelen op

1.7 Toekomstvastheid

De inzet voor de versterkingsopgave is dat de Afsluitdijk tot tenminste 2050 zal voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm. Echter, in het kader van uitbreidbaarheid en robuustheid van het ontwerp is het belangrijk om ook een doorkijk te maken naar zichtjaar 2100. Dit houdt niet in dat het ontwerp nu al moet voldoen aan de eisen voor 2100, maar dat moet worden voorkomen dat alle investeringen aan het dijklichaam na 2050 opnieuw moeten worden gedaan. Hierbij is er vanuit gegaan dat de normen zwaarder worden.

Tabel C.8 Concretisering beoordeling toekomstvastheid

score	maatlat
+	positief, huidige (ingrijpende) maatregelen voldoen tot 2100, geen sprake van kapitaalvernietiging doordat levensduur en ingrepen maatregelen aansluiten bij levensduur raakvlakobject
0	neutraal, nu kleine aanpassingen aan (relatief ingrijpend) ontwerp doen om maatregelen in 2050 te voorkomen, nieuwe constructie toekomstvast en mogelijke functie na 2050
-	negatief, nu relatief ingrijpende maatregelen én in 2050, sprake van kapitaalvernietiging in 2050 doordat ingrijpende maatregelen nu niet gehandhaafd kunnen worden tot 2100.

2 Beoordelingskader natuur

2.1 Inleiding

De maatregelen in het kader van de planuitwerking Afsluitdijk hebben mogelijk gevolgen voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Op basis van de relevante wet- en beleidskaders is het onderstaande beoordelingskader opgesteld voor de aspecten gebieds- (Natuurbeschermingswet 1998, EHS en KRW) en soortbescherming (Flora- en faunawet en Rode lijstsoorten). De toetsing van de effecten bij de variantenanalyse vond kwalitatief, aan de hand van expert judgement, plaats.

De begrenzing van het beïnvloedingsgebied wordt primair bepaald door de locatie van de voorgenomen activiteiten en de reikwijdte van de relevante effecten. Omdat de effectbeoordeling enkel op hoofdlijnen en voornamelijk kwalitatief plaatsvindt, is het precieze beïnvloedingsgebied nog niet bekend. Er wordt in de variantenanalyse, zekerheidshalve, een straal van 3 km gehanteerd¹, wat vooralsnog als een ruime begrenzing wordt gezien.

Bij vrijwel alle beoordelingscriteria wordt onderscheid gemaakt tussen effecten in de aanlegfase en de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase kunnen effecten optreden van aanwezigheid van mens en materieel, geluid, licht, trillingen, stikstofdepositie en ruimtegebruik. In de gebruiksfase kunnen effecten optreden als gevolg van een verandering van biotopen op de Afsluitdijk, veranderd ruimtegebruik en verstoring als gevolg van een veranderd gebruik van de Afsluitdijk.

Effecten als gevolg van het inzetten (het gebruik) van in te bouwen pompen op het peilverloop in het IJsselmeer zijn in de variantenanalyse niet beoordeeld, omdat ze naar verwachting niet onderscheidend zijn voor de verschillende varianten. Hiertoe zijn na de variantenanalyse verschillende scenario's voor het inzetten van pompen doorgerekend, om te kijken of dit leidt tot verschillende effecten.

¹ In deze fase van de effectbeoordeling wordt een 3 km zone als beïnvloedingsgebied gehanteerd. In een volgende ronde effectenonderzoek kan het beïnvloedingsgebied worden onderbouwd vanuit de uitstraling van effecten.

Tabel C.9 Beoordelingskader natuur

aspect	criterium	uitwerking/methode
Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met een instandhoudingsdoel	kwalitatieve beoordeling van de effecten op instandhoudingdoelen
	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met een instandhoudingsdoel	kwalitatieve beoordeling van de effecten op instandhoudingdoelen
Flora- en faunawet (Ffwet) en Rode lijstsoorten	overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten	beoordeling of sprake is van het overtreden van verbodsbepaling(en) van de Flora- en faunawet
	gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten	beoordeling van de gunstige staat van instandhouding voor de soorten waarbij sprake is van overtreding van verbodsbepaling(en)
	verandering kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied beschermde soorten en Rode lijstsoorten in gebruiksfase	kwalitatieve beoordeling van de effecten op de kwaliteit van het leefgebied van beschermde soorten en Rode lijstsoorten
Ecologische hoofdstructuur (EHS)	aantasting wezenlijke kenmerken en waarden	kwalitatieve beoordeling van de effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden EHS
	verandering functionaliteit van de ecologische verbindingzone (EVZ)	kwalitatieve beoordeling van de verandering van migratiemogelijkheden
Kaderrichtlijn water (KRW)	verandering van vispasseerbaarheid	kwalitatieve beoordeling van de effecten op vispasseerbaarheid
	verandering van zoet-zoutovergangen	kwalitatieve beoordeling van de effecten op zoet-zoutovergangen
	verandering van de ecologische waterkwaliteit	kwalitatieve beoordeling van de effecten op nutriënten, visstand, macrofyten en macrofauna (maatlaten)
aalverordening/-beheerplan	handelen in overeenstemming met de Aalverordening	beoordeling of sprake is van het overtreden van de aalverordening/-beheerplan

In de onderliggende tekst wordt verder op de verschillende criteria ingegaan.

2.2 Natuurbeschermingswet 1998

Verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoel

Hierbij gaat het om een directe verandering van de oppervlakte van een leefgebied van kwalificerende soorten van Natura 2000-gebieden of de oppervlakte van een habitatype met een instandhoudingsdoel als gevolg van ruimtebeslag door aanpassingen aan de Afsluitdijk of kunstwerken. Verandering van oppervlakte van leefgebied heeft veelal ook een effect op de draagkracht van het gebied voor soorten die van het leefgebied afhankelijk zijn. NB, leefgebied van kwalificerende soorten kan ook buiten het Natura 2000-gebied liggen (externe werking).

Op basis van expert judgement worden de effecten op de oppervlakte leefgebied van soorten of oppervlakte habitatype bepaald.

Verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoel

Met dit criterium wordt invulling gegeven aan veranderingen in de kwaliteit van de leefgebieden van soorten met een instandhoudingsdoel of habitattypen met een instandhoudingsdoel van het Natura 2000-gebied. Veranderingen in kwaliteit van het leefgebied of kwaliteit van de habitattypen kunnen worden veroorzaakt door tijdelijke effecten als gevolg van de werkzaamheden zoals geluid, licht, trillingen en stikstofdepositie, maar ook door permanente effecten zoals visuele verstoring door een veranderde ligging van het fietspad. Ook voor dit criterium geldt dat verandering van kwaliteit van het leefgebied veelal ook

een effect heeft op de draagkracht van het gebied voor soorten die van het leefgebied afhankelijk zijn. De effectbeoordeling van dit criterium gebeurt kwalitatief en op basis van expert judgement. In tabel C.10 is de maatlat voor het aspect Nbwet geconcretiseerd.

Tabel C.10 Concretisering beoordeling Natuurbeschermingswet 1998

score	maatlat
++	sterke toename in kwaliteit of oppervlakte leefgebied; zeer positieve effecten op instandhoudingsdoelen
+	toename in kwaliteit of oppervlakte leefgebied; enig positief effect op instandhoudingsdoelen
0	geen verandering
-	afname in kwaliteit of oppervlakte leefgebied, negatief effect op instandhoudingsdoelen niet significant
--	afname in kwaliteit of oppervlakte leefgebied, significant negatief effect op instandhoudingsdoelen

2.3 Flora- en faunawet en Rode lijstsoorten

De eerste twee criteria hebben betrekking op beschermde soorten. Het derde criterium heeft betrekking op zowel beschermde soorten als soorten van de Rode lijst.

Overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten

Bij dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre er sprake is, en zo ja, voor welke soorten, van overtreding van één of meer van de volgende verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet:

- artikel 8: Het is verboden beschermde planten te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen;
- artikel 9: Het is verboden beschermde dieren te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen;
- artikel 10: Het is verboden beschermde dieren opzettelijk te verontrusten;
- artikel 11: Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde dieren te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren;
- artikel 12: Het is verboden eieren van beschermde dieren te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

Voor de soorten waarvoor sprake is van een overtreding van een verbodsbepaling wordt tevens het beschermingsregime aangegeven dat van toepassing is op deze soort.

Gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten

Bij dit criterium wordt voor de soorten waarvoor sprake is van een overtreding van een verbodsbepaling en die zwaar(der) beschermd zijn, beoordeeld wat de effecten zijn op de gunstige staat van instandhouding van een soort. Deze beoordeling is relevant, omdat dit een belangrijke voorwaarde is voor het verlenen van een ontheffing. Voor licht beschermde soorten geldt een vrijstelling van de ontheffingsplicht voor ruimtelijke ingrepen, waardoor de beoordeling van effecten op de gunstige staat van instandhouding voor deze soorten niet relevant is.

Tijdens de variantenanalyse is de gunstige staat van instandhouding nog niet beoordeeld. Wel is het meegenomen in de natuurtoetsen.

Verandering kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied beschermde soorten en Rode lijstsoorten in de gebruiksfase

De twee hierboven genoemde criteria, 'overtreden van verbodsbepalingen voor beschermde soorten' en 'gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten', richten zich op de wijze waarop binnen de Flora- en faunawet wordt beoordeeld of een ontheffing nodig is en of deze ontheffing (voor wat betreft de ecologische omstandigheden, er zijn nog andere voorwaarden) kan worden verkregen. Een ontheffing zal

met name of alleen nodig zijn voor het uitvoeren van werkzaamheden, dus als gevolg van tijdelijke effecten. Vanuit een breder ecologisch perspectief is het relevant daarnaast te beoordelen wat effecten van het project Afsluitdijk op beschermde soorten in de gebruiksfase zijn, onafhankelijk van het overtreden van verbodsbepalingen. In dit criterium wordt daarom kwalitatief beoordeeld wat de effecten van de gebruiksfase van een variant zijn op het leefgebied van beschermde soorten. Bij dit criterium wordt tevens kwalitatief beoordeeld wat de effecten van een variant zijn op soorten die zijn opgenomen op de Rode lijst.

Tabel C.11 Concretisering beoordeling Flora- en faunawet en Rode lijstsoorten

score	maatlat
++	sterke verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of verandering van de kwaliteit leefgebied
+	verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of verandering van de kwaliteit leefgebied
0	geen verandering
-	verslechtering door overtreding verbodsbepalingen tabel 1- en tabel 2-soorten en/of aantasten van de gunstige staat van instandhouding en/of verandering van de kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied tabel 1- en tabel 2-soorten en rode lijstsoorten en/of gemitigeerde effecten op tabel 3 soorten
--	verslechtering door overtreding verbodsbepalingen tabel 3 soorten of vogels en/of aantasten van de gunstige staat van instandhouding en/of verandering van de kwaliteit en/of oppervlakte leefgebied

2.4 Ecologische hoofdstructuur (EHS)

Aantasting wezenlijke kenmerken en waarden

Het criterium aantasting wezenlijke kenmerken en waarden is opgenomen, omdat initiatieven of projecten in beginsel de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS niet mogen aantasten. De effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden worden kwalitatief beoordeeld aan de hand van de beschreven wezenlijke kenmerken en waarden in de huidige situatie. Onder dit criterium wordt ook de aantasting van weidevogel(leef)gebied en ganzenfoerageergebied beoordeeld.

Verandering functionaliteit van de ecologische verbindingszone (EVZ)

Ecologische verbindingszones worden gecreëerd om migratie van specifieke doelsoorten tussen (natuur) gebieden mogelijk te maken. Initiatieven of projecten mogen de functie en werking van de ecologische verbindingszone niet aantasten. Van aantasting is sprake wanneer deze zone negatieve effecten ondervindt, waardoor de functie als verbinding tussen leefgebieden van de doelsoorten wordt beperkt of vernietigd. Hoewel het Noord-Hollandse deel van de Afsluitdijk als EVZ is aangewezen, zijn er nog geen doelsoorten gedefinieerd waarvoor deze zone als verbinding moet gaan fungeren. Toetsing of het project van invloed is op de functionaliteit van de EVZ voor de beoogde doelsoorten is dan ook niet mogelijk. Wel kan er in algemene zin beoordeeld worden of er een verandering ten opzichte van de huidige situatie optreedt die de mogelijkheden voor realiseren van een EVZ beïnvloeden.

Tabel C.12 Concretisering beoordeling EHS

score	maatlat
++	zeer positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden
+	enige positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden
0	geen verandering.
-	enige aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden
--	sterke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden

2.5 Kaderrichtlijn Water (KRW)

Verandering van vispasseerbaarheid

De maatregelen aan de Afsluitdijk hebben mogelijk effect op de vispasseerbaarheid van de Afsluitdijk. Deze vispasseerbaarheid is in de huidige situatie een belangrijk knelpunt. Bij dit criterium wordt kwalitatief beoordeeld in hoeverre de vispasseerbaarheid in een variant verbetert of verslechtert.

Verandering van zoet-zoutovergangen

De maatregelen aan de Afsluitdijk hebben mogelijk effect op de overgang van het zoete water van het IJsselmeer en het zoute water van de Waddenzee. De afwezigheid van een geleidelijke overgang van zoet naar zout is in de huidige situatie een belangrijk knelpunt, dat wordt veroorzaakt door de scheiding van het zoete en zoute water door de Afsluitdijk. Bij dit criterium wordt kwalitatief beoordeeld in hoeverre de zoet-zoutovergang in een variant verbetert of verslechtert.

Verandering van de ecologische waterkwaliteit

De ecologische waterkwaliteit wordt in het kader van de Kaderrichtlijn Water beoordeeld aan de hand van zogenaamde maatlatten. Er zijn maatlatten voor macrofyten (macroalgen en waterplanten, macrofauna en vissen). Bij dit criterium wordt kwalitatief beoordeeld in hoeverre de score op de KRW-maatlatten zou kunnen veranderen in een variant.

Tabel C.13 Concretisering beoordeling KRW

score	maatlat
++	zeer positieve effecten op de KRW-doelen
+	enige positieve effecten op de KRW-doelen
0	geen verandering
-	verslechtering van KRW-doelen
--	sterke verslechtering van KRW-doelen

2.6 Aalverordening/-beheerplan

Handelen in overeenstemming met de Aalverordening

In heel Europa is de omvang van de bestanden aan aal in de laatste decennia afgenomen, daarom is sinds 2007 een Europese verordening van kracht die de Europese lidstaten verplicht om maatregelen voor het herstel van de soort te nemen. De Europese Aalverordening van 18 september 2007 tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese Aal, bepaalt dat de lidstaten op de plaatselijke situatie afgestemde beheermaatregelen moeten toepassen om dat doel te bereiken. Hiertoe behoren ondermeer maatregelen met betrekking tot het herstel van de migratie van de aal of paling. Het doel van de aalbeheerplannen is: '...het verminderen van de antropogene sterfte, zodat er een grote kans bestaat dat ten minste 40 % van de biomassa van schieraal kan ontsnappen naar zee, gerelateerd aan de beste raming betreffende de ontsnapping die plaats zou hebben gevonden indien de mens geen invloed had uitgeoefend op het bestand' (Raad van de Europese Unie, 2007). Tot 2027 moeten alle belangrijke barrières voor Aalmigratie weg zijn genomen. Nederland heeft deze maatregelen vastgelegd in het Aalbeheerplan.

Tabel C.14 Concretisering beoordeling Aalverordening/-beheerplan

score	maatlat
++	handelen in overeenstemming met de Aalverordening, zeer positief effect op biomassa aal
+	handelen in overeenstemming met de Aalverordening, positief effect op biomassa aal
0	handelen in overeenstemming met de Aalverordening, geen effect op biomassa aal
-	handelen in overeenstemming met de Aalverordening, negatief effect op biomassa aal
--	niet handelen in overeenstemming met de Aalverordening

3 Beoordelingskader landschap en cultuurhistorie

Dit hoofdstuk beschrijft het beoordelingskader dat in de effectenvergelijking voor de thema's landschap en cultuurhistorie (waaronder archeologie) is gehanteerd. In paragraaf C.3.1 wordt een compleet overzicht gegeven van het beoordelingskader. Vervolgens wordt in de andere paragrafen ingegaan op de gehanteerde criteria en methode per beoordelingsaspect.

3.1 Inleiding

Tabel C.15 en C.16 geven een compleet overzicht van het beoordelingskader voor de thema's landschap en cultuurhistorie. De tabel laat zien welke aspecten zijn onderzocht, welke criteria hierbij zijn gehanteerd en volgens welke methode criteria zijn beschreven. De volgende paragrafen geven per aspect een verdere toelichting op de criteria en methodiek.

Tabel C.15 Beoordelingskader landschap

aspect	criterium	uitwerking/methode
landschapstype en -structuur	verandering kwaliteiten landschapstype en -structuur	verandering waardering beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit (Bel en Soepboer, 2011)
ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken	verandering waardering beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit (Bel en Soepboer, 2011) (W+B, 2011)
aardkunde	verandering kwaliteiten aardkundige waarden	verandering waardering beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit (Bel en Soepboer, 2011)

Tabel C.16 Beoordelingskader cultuurhistorie

aspect	criterium	uitwerking/methode
historisch geografie	verandering kwaliteiten historische-geografische patronen, elementen en ensembles	verandering waardering beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit (RCE, 2009)
historische (steden) bouwkunde	verandering kwaliteiten historisch-(steden) bouwkundige elementen	verandering waardering beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit (RCE, 2009)
archeologie	verandering kwaliteiten archeologische elementen	verandering waardering beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit (RCE, 2009)

3.2 Landschap en cultuurhistorie

Landschap en cultuurhistorie zijn twee aparte thema's, maar omdat de hier gebruikte beoordelingsmethoden overeen komen, zijn ze hier tezamen behandeld. Landschap is een gebied zoals dat door mensen wordt waargenomen en waarvan het karakter bepaald wordt door natuurlijke en/of menselijke factoren en de interactie daartussen. Om onderscheid te maken met het thema cultuurhistorie, en dubbel telling te voorkomen, wordt hier bij landschap zoveel mogelijk gekeken naar de huidige vormen en naar facetten waar de ontwikkelingsgeschiedenis minder een rol speelt. Hierbij worden gebruikelijk landschapstype en -structuur, ruimtelijke-visuele kenmerken (bijvoorbeeld openheid) en aardkundige vormen en gebieden onderscheiden. De cultuurhistorie gaat in op de historische ontwikkeling van het landschap, concreet de ontwikkelingen die de Afsluitdijk heeft meegemaakt. Cultuurhistorie omvat historische geografie, historische bouwkunde en archeologie.

De methode van het RCE (RCE, 2009) voor cultuurhistorie en de methode aansluitend voorgesteld voor landschap (Bel en Soepboer, 2011) reiken een objectieve terminologie aan voor het bepalen van de waarde van het gebied. De indeling in tabel C.33 en C.34 is bedoeld als controlelijst of alle relevante aspecten zijn meegenomen. De twee methoden beginnen met de waardering van de referentiesituatie. De waarden worden bepaald door drie soorten kwaliteiten te onderscheiden:

- beleefde kwaliteit: hoe herkenbaar of zichtbaar is het?
- fysieke kwaliteit: is het nog intact?
- inhoudelijke kwaliteit: wat vertelt het gebied of object?

Hiermee kan de landschappelijke en cultuurhistorische waarde van een gebied of object goed onderbouwd worden, en het effect van het project of plan daarop zo veel mogelijk objectief beschreven.

De bij de methoden aangedragen waarderingscriteria per kwaliteit (bijvoorbeeld voor inhoudelijke kwaliteit: zeldzaamheid, informatiewaarde, samenhangendheid, representativiteit) zijn bedoeld als 'winkellijstje' waaruit de beste termen gekozen kunnen worden om de objecten of gebieden te waarderen. Hiervoor zijn ook de statuswaarden gebruikt, dat wil zeggen de waarden en waarderings die via wet en beleid zijn gegeven (Rijksmonumenten, kernwaarden, etc.).

Afbeelding C.1 Illustratie relatie tussen sleutelbegrippen

Uit de waardering volgt welke effecten van een plan het meest bepalend zijn per discipline. Als bijvoorbeeld samenhang het meest bepalend is, dan is doorsnijding van die samenhang een potentieel belangrijk effect. Als zichtbaarheid het belangrijkste is, dan is visuele verstoring daarbij een belangrijke afweging. Kortom, als je weet wat de waarde het meest bepaalt, weet je ook op welke effecten je als onderzoeker moet richten (ingreep-effect-relaties). In dit project zijn er drie typen effecten aan de orde:

- verstoring;
- doorsnijding;
- vernietiging/versterking.

Door ingrepen in het landschap kunnen de (gebieds)waarden veranderen. De veranderingen kunnen zowel positief (waarde neemt toe), neutraal (waarde blijft gelijk), als negatief (waarde neemt af) zijn. In dit rapport

is voor de beoordeling uitgegaan van kwaliteiten die overblijven na uitvoering van dit project. De beoordeling voor landschap en cultuurhistorische aspecten vindt plaats volgens tabel C.17.

Zowel landschap als cultuurhistorie (met name de historische geografie) zijn gerelateerd aan de ontwikkelingsgeschiedenis. Ook hangen de twee thema's onderling samen. Bijvoorbeeld, ruimtelijke structuur speelt een rol in beide thema's. Overlap in de beoordeling, waar dat aan de orde is, is vermeden. Dit kan ook betekenen dat aspecten zijn samengevoegd.

Voor zowel landschap en cultuurhistorie is niet apart ingegaan op tijdelijke effecten, aangezien de meeste effecten permanent van aard zijn. De tijdelijke effecten zijn visuele hinder en drukte, maar de orde grootte van deze effecten is zeer klein vergeleken met de permanente effecten. Tijdelijke maatregelen (werkwegen, bemalingen) kunnen wel permanente effecten veroorzaken, indien van toepassing is hierop ingegaan.

Tabel C.17 Concretisering beoordeling landschap en cultuurhistorie

score	maatlat
++	sterk positief, het totaal van beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit neemt sterk toe
+	positief, het totaal van de beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit neemt toe
0	neutraal, per saldo geen invloed op de waarde
-	negatief, het totaal van de beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit neemt af
--	sterk negatief, het totaal van de beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit neemt sterk af

Verandering kwaliteiten landschapstype en -structuur

Met landschapstypen worden grotere ruimtelijke eenheden bedoeld, zoals het kleilandschap of het veenlandschap. De landschapstructuur betreft de (hoofd)patronen in het landschap, zoals wegen en ijken. In het plangebied betreft het met name de structuur van de Afsluitdijk en de onderliggende wegenstructuren. De kwaliteiten van landschapstype en -structuur zijn niet expliciet beoordeeld, maar meegenomen bij historische geografie.

Verandering kwaliteiten ruimtelijk-visuele kenmerken

De ruimtelijk-visuele kenmerken gaan onder meer in op openheid of beslotenheid, contrasten tussen land en water, opgaande elementen en zichtrelaties (waaronder de mate waarin men zich kan oriënteren). Bij het dijklichaam speelt met name de invloed op de kernkwaliteiten van het natuurlijk erfgoed de Waddenzee (openheid, leegte, rust, ruimte en duisternis). Er is bij dit aspect niet ingegaan op de openheid van de schootsvelden (zie historische geografie), maar wel op het materiaalgebruik.

Verandering kwaliteiten aardkundige waarden

De beleefbaarheid van reliëf in het landschap wordt gezien als een belangrijk facet van de landschappelijke kwaliteit. De mate waarin vormen in het landschap samenhangen, kan iets vertellen over de vroegere klimatologische omstandigheden en de wijze waarop dit in het landschap tot uitdrukking kwam. Op en naast de Afsluitdijk zijn deze vormen niet aanwezig, wel aan beide kusten en op de waterbodems.

Verandering kwaliteiten historische-geografische patronen, elementen en ensembles

Historische geografie omvat alle sporen in het landschap die door menselijk handelen in het verleden zijn ontstaan en die iets zeggen over de ontginningsgeschiedenis. Er is hier voor het dijklichaam ingegaan op de invloed op de historische structuur van de Afsluitdijk. Bij de kunstwerken is met name gekeken naar de invloed op de open schootsvelden, deels vanuit de kenmerken benoemd in het dorpsgezicht Kornwerderzand.

Verandering kwaliteiten historisch-bouwkundige elementen

Onder historisch-bouwkundige elementen verstaan we stadsgezichten en gebouwen of bouwwerken. In dit MER is bij dit aspect op de afzonderlijke effecten op de beschermde onderdelen van de rijksmonumenten ingegaan.

Verandering kwaliteiten archeologische elementen

Archeologie houdt zich bezig met de niet zichtbare delen van onze cultuurgeschiedenis. Zij zijn verborgen in de bodem. Er zijn voor archeologie twee waarden te onderscheiden, namelijk bekende en daarnaast verwachte waarden. Bekende waarden zijn bevestigd door waarnemingen, opgravingen en/of vondsten. De gedane vondsten en de bodemkundige eenheid/geomorfologische vorm waarin ze gevonden zijn geven een indicatie voor nog niet onderzochte gebieden. Deze informatie wordt gebruikt om te komen tot een verwachtingkaart voor archeologische waarden. Aangegeven wordt of effecten zullen optreden bij gebieden met een middelhoge of hoge verwachtingswaarde.

4 Beoordelingskader waterhuishouding

4.1 Inleiding

De volgende mogelijke effecten op de waterhuishouding (waterkwaliteit) zijn onderzocht, maar bij andere thema's beoordeeld:

- de zoetwatervoorziening. Het IJsselmeer is een belangrijke zoetwatervoorraad voor Nederland. In droge perioden kan water naar de omliggende gebieden worden gesluisd, bijvoorbeeld voor de landbouw. Ook wordt IJsselmeerwater gebruikt voor drinkwater. Hiermee is de zoetwatervoorziening van belang voor de gebruiksfuncties en is, indien relevant, bij dit thema gerapporteerd;
- de vertroebeling van het water vanwege de invloed op natuur. De Waddenzee en het IJsselmeer hebben ecologische functies, waarbij het doorzicht van belang is voor de habitatmogelijkheden van waterplanten en macrofauna. Ook de zoet-zout gradiënt en fluctuaties in de tijd zijn onderzocht. De effectbeoordelingen zijn echter onderdeel van het thema natuur en bij dit thema gerapporteerd;
- de invloed op toe- of afname van vrij vervalcapaciteit is mogelijk van belang voor het energieverbruik en levert hiermee input voor de beoordeling bij het thema duurzaamheid.

Voor het aspect waterkwantiteit worden de volgende criteria getoetst en beoordeeld:

- beschikbaarheid afvoercapaciteit tijdens onderhoud;
- handhaving van de huidige peildynamiek.

Het studiegebied is het IJsselmeer en de Waddenzee langs de Afsluitdijk.

In tabel C.18 is het beoordelingskader opgenomen.

Tabel C.18 Beoordelingskader waterhuishouding, Den Oever

aspect	criterium	uitwerking/methode
waterkwantiteit	beschikbaarheid afvoercapaciteit tijdens onderhoud	expert judgement
waterkwantiteit	handhaving peildynamiek	expert judgement/ nabewerking van modelresultaten van Sobek model van IJsselmeer

Beschikbaarheid afvoercapaciteit tijdens onderhoud

De beschikbaarheid van afvoercapaciteit tijdens onderhoud wordt positief beoordeeld. Beperking van de afvoercapaciteit tijdens onderhoud wordt negatief beoordeeld.

Tabel C.19 Concretisering beoordeling beschikbaarheid afvoercapaciteit tijdens onderhoud

score	maatlat
++	sterk positief, sterke verbetering afvoercapaciteit tijdens onderhoud
+	positief, substantiële verbetering afvoercapaciteit tijdens onderhoud
0	neutraal, geen invloed op de afvoercapaciteit tijdens onderhoud
-	negatief, substantiële beperking afvoercapaciteit
--	sterk negatief, sterke beperking afvoercapaciteit tijdens onderhoud

Handhaving peildynamiek

Een toename van de peildynamiek wordt als negatief beoordeeld.

Tabel C.20 Concretisering beoordeling handhaving peildynamiek

score	maatlat
++	sterk positief, sterke verbetering handhaving peildynamiek
+	positief, verbetering handhaving peildynamiek
0	neutraal, geen invloed op de handhaving peildynamiek
-	negatief, verslechtering handhaving peildynamiek
--	sterk negatief, sterke verslechtering handhaving peildynamiek

5 Beoordelingskader bodem

5.1 Inleiding

Voor het thema bodem wordt ingegaan op de kwaliteit van de landbodem en de kwaliteit van de waterbodem.

Tabel C.21 Beoordelingskader bodem

aspect	criterium	uitwerking/methode
kwaliteit landbodem	verandering gemiddelde kwaliteit (diffuse verontreinigingen); verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde).	beschrijving op grond van resultaten vooronderzoeken overige bodeminformatie. Kwantitatieve toets op basis van wettelijke normen
kwaliteit waterbodem	verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)	beschrijving op grond van resultaten vooronderzoeken overige bodeminformatie. Kwantitatieve toets op basis van wettelijke normen

5.2 Kwaliteit landbodem

Ter voorbereiding van de uitvoering is inzicht nodig in de kwaliteit van de landbodem. Bij het ontwerp en de aanleg is de kwaliteit van de landbodem mede bepalend voor de mogelijkheden van het grondverzet. De bodemkwaliteit wordt bepaald op basis van uitgevoerde bodemonderzoeken binnen het plangebied (vooronderzoek, eventueel later aangevuld met verkennend onderzoek).

Verandering gemiddelde kwaliteit

Er wordt beoordeeld in hoeverre de gemiddelde bodemkwaliteit verandert als gevolg van de ingrepen. Op basis van een vooronderzoek wordt beoordeeld of de kwaliteit van de bodem voldoet aan de beoogde functie en/of de kwaliteit van de bodem een risico vormt bij de verdere planvorming/realisatie. In tabel C.22 is een concretisering van de beoordeling voor landbodem weergegeven.

Verandering aanwezige verontreinigingen

Aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten volgens de Wet bodembescherming gesaneerd of beheerd worden. Door het verwijderen of beheren van eventueel aanwezige saneringsgevallen, nemen de verontreinigingen in het gebied af en zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren als gevolg van de ingreep.

Tabel C.22 Concretisering beoordeling kwaliteit landbodem

score	maatlat
++	sterk positief, de bodemkwaliteit verslechtert aanzienlijk als gevolg van de ingrepen
+	positief, de bodemkwaliteit verslechtert als gevolg van de ingrepen
0	neutraal, er is geen invloed op de bodemkwaliteit
-	negatief, de bodemkwaliteit verbetert als gevolg van de ingrepen
--	sterk negatief, de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk als gevolg van de ingrepen

5.3 Kwaliteit waterbodem

Verandering aanwezige verontreinigingen

Met het vooronderzoek is de kwaliteit van de waterbodem bepaald. Inzicht in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigde waterbodem/bagger is van belang als er graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden. Door het verwijderen van eventueel aanwezige verontreinigde bagger als gevolg van de ingreep zal de waterbodemkwaliteit in het gebied verbeteren. In tabel C.23 is de concretisering van de beoordeling waterbodem weergegeven.

Tabel C.23 Concretisering beoordeling kwaliteit waterbodem

score	maatlat
++	sterk positief, de bodemkwaliteit verslechtert aanzienlijk als gevolg van de ingrepen
+	positief, de bodemkwaliteit verslechtert als gevolg van de ingrepen
0	neutraal, er is geen invloed op de bodemkwaliteit
-	negatief, de bodemkwaliteit verbetert als gevolg van de ingrepen
--	sterk negatief, de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk als gevolg van de ingrepen

6 Beoordelingskader morfologie

6.1 Inleiding

Voor het onderdeel morfologie worden de volgende aspecten beoordeeld:

- verandering in de erosie: vindt er extra erosie plaats in Waddenzee of IJsselmeer?
- verandering in de IJsselmeerbodem: hoe verandert de bodem van het IJsselmeer?
- oppervlakte intergetijdengebied: hoe verandert het oppervlakte intergetijdengebied in de Waddenzee?
- invloed op het kombergingsgebied en getijprisma: hoe veranderen het kombergingsgebied en getijprisma op de Waddenzee?

Er is een verdiepend effectenonderzoek uitgevoerd voor morfologie (Witteveen+Bos, 2014). In de rapportage van dit onderzoek is gedetailleerd ingegaan op de gehanteerde methoden.

In de onderstaande tabel is het beoordelingskader voor de variantenstudie en het verdiepend effectenonderzoek opgenomen. Bij de beoordelingen wordt onderscheid gemaakt tussen de gebruiksfase (het uiteindelijke ontwerp) en de aanlegfase (bouw).

Tabel C.24 Beoordelingskader morfologie

aspect	criterium	uitwerking/methode
morfologie	verandering in de erosie	expert judgement, morfologische analyse op basis van numerieke modellering van waterbeweging
	verandering in de IJsselmeerbodem	expert judgement
	oppervlakte intergetijdengebieden	expert judgement, morfologische analyse op basis van numerieke modellering van waterbeweging
	invloed op het kombergingsgebied en getijprisma	expert judgement, morfologische analyse op basis van numerieke modellering van waterbeweging

In tabel C.25 tot en met C.28 zijn de waarderingen voor de in tabel C.24 beschreven aspecten beschreven.

Erosie

Erosie in de Waddenzee wordt als negatief beschouwd omdat dit de constructie van dijk en sluisen kan ondermijnen en kan zorgen voor sedimentatie elders (bijvoorbeeld in scheepvaartgeulen). Erosie kan ook leiden tot het blootleggen van archeologisch interessante locaties, wat negatief is omdat deze dan verloren kunnen raken.

Tabel C.25 Concretisering beoordeling verandering in de erosie

score	maatlat
++	sterk positief, zeker geen erosie
+	positief, geen erosie
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentie situatie
-	negatief, kleine toename erosie (maximaal 20 cm)
--	sterk negatief, grote toename erosie (meer dan 20 cm)

Verandering in de IJsselmeerbodem

Verandering in de IJsselmeerbodem wordt als negatief gezien omdat hierdoor de bodem beroerd wordt, wat gevolgen kan hebben voor archeologie, flora en fauna en de stabiliteit van de constructie

Tabel C.26 Concretisering beoordeling verandering in de IJsselmeerbodem

score	maatlat
++	sterk positief, zeker geen verandering
+	positief, geen verandering
0	neutraal, waarschijnlijk geen verandering
-	negatief, kleine toename erosie of sedimentatie (max. 20 cm)
--	sterk negatief, grote toename erosie of sedimentatie (meer dan 20 cm)

Oppervlakte intergetijdengebied

Toename van het oppervlakte intergetijdengebied is gunstig beoordeeld, omdat dit een teruglopend geomorfologische vorm is. Daarnaast ontstaat hierdoor gewenst areaal habitat (zie effecten ecologie).

Tabel C.27 Concretisering beoordeling oppervlakte intergetijdengebieden

score	maatlat
++	sterk positief, grote toename oppervlakte intergetijdengebieden en dieper gelegen platen (+5 ‰ ten opzichte van huidige situatie)
+	positief, toename oppervlakte intergetijdengebieden (+2 ‰ ten opzichte van huidige situatie)
0	neutraal, geen invloed op oppervlakte intergetijdengebieden
-	negatief, afname oppervlakte intergetijdengebieden (-2 ‰ ten opzichte van huidige situatie)
--	sterk negatief, grote afname oppervlakte intergetijdengebieden (-5 ‰ ten opzichte van huidige situatie)

Kombergingsgebied en getijprisma

Toename van het kombergingsgebied en getijprisma de Waddenzee is gunstig omdat hierdoor meer dynamiek in het gebied komt. Meer dynamiek is gunstig voor de natuurlijkheid.

Tabel C.28 Concretisering beoordeling invloed op het kombergingsgebied en getijprisma

score	maatlat
++	sterk positief, grote toename kombergingsgebied en getijprisma (+2 ‰ ten opzichte van huidige situatie)
+	positief, toename kombergingsgebied en getijprisma (+1 ‰ ten opzichte van huidige situatie)
0	neutraal, geen invloed op kombergingsgebied en getijprisma
-	negatief, afname kombergingsgebied en getijprisma (-1 ‰ ten opzichte van huidige situatie)
--	sterk negatief, grote afname kombergingsgebied en getijprisma (-2 ‰ ten opzichte van huidige situatie)

Voor het aspect intergetijdengebied, komberging en getijprisma wordt er van uitgegaan dat 2 ‰ verandering in intergetijdengebied (of 1 ‰ in het totale kombergingsgebied) van het getijbekken Marsdiep optreedt als de Afsluitdijk 10 m of meer de Waddenzee in gaat en 5 ‰ van het intergetijdengebied of 2 ‰ van het kombergingsgebied als de verschuiving 30 m of meer is (gebaseerd op Eysink en Biegel, 1992).

7 Beoordelingskader duurzaamheid

7.1 Inleiding

Duurzaamheid speelt een grote rol bij de Afsluitdijk. Vanuit het samenwerkingsverband Duurzaam GWW is in stap 1 gekozen om te focussen op de thema's energie, materialen en bereikbaarheid. Bereikbaarheid heeft vooral betrekking op het verkorten van reistijden en is voor de Afsluitdijk minder relevant en daarom verder niet meegenomen.

In het Startdocument (Rijkswaterstaat, 2013) zijn de volgende effecten als relevant aangemerkt voor de beoordeling van duurzaamheid:

- energieverbruik tijdens uitvoeringswerkzaamheden (2017-2021);
- materiaalgebruik tijdens uitvoeringswerkzaamheden (2017-2021);
- energieverbruik en energieopbrengst tijdens gebruiksfase (2021-2050).

Energieverbruik en energieopbrengst tijdens de gebruiksfase is meegenomen bij de variantenbeoordeling voor waterafvoer.

Het **energieverbruik tijdens de uitvoeringswerkzaamheden** komt voort uit de inzet van werktuigen, voertuigen en vaartuigen tijdens de uitvoering, alsmede uit de energie die nodig is voor het winnen en produceren van de materialen die worden toegepast in de realisatie van onderhavige variant. Hierbij worden per variant deels verschillende materialen gebruikt en ook in verschillende hoeveelheden.

Het voert voor de onderhavige effectbeoordeling in dit stadium te ver om per materiaalsoort apart te kijken naar de hoeveelheden materiaal met bijbehorende werktuig-, voertuig- en vaartuiginzet alsmede bijbehorend energieverbruik voor winning en productie. Werktuig-, voertuig- en vaartuiginzet alsmede energieverbruik voor winning en productie zijn bovendien relatief direct gerelateerd aan de hoeveelheid materiaal die wordt toegepast. Daarom wordt in de effectbeoordeling **de hoeveelheid aan te brengen materiaal** als criterium aangehouden, zonder nader in te zoomen op bijbehorend energieverbruik. Voor een variantenafweging volstaat deze informatie.

In de meeste varianten wordt materiaal verwijderd. Dit aspect is niet expliciet genoemd in het startdocument, maar wordt hier toch meegenomen. Het voert voor de onderhavige effectbeoordeling in dit stadium te ver om per materiaalsoort apart te kijken naar de hoeveelheden materiaal met bijbehorende werktuig-, voertuig- en vaartuinzet alsmede bijbehorend energieverbruik voor afvoer en eventueel hergebruik. Deze zijn bovendien relatief direct gerelateerd aan de hoeveelheid materiaal die wordt verwijderd. Daarom wordt in de effectbeoordeling van de varianten **de hoeveelheid te verwijderen materiaal** als criterium aangehouden, zonder nader in te zoomen op bijbehorend energieverbruik. In dit stadium volstaat deze informatie voor een afweging van de varianten.

Het aspect **levensduur** is niet als apart criterium meegenomen in onderhavige effectbeoordeling. Er is eenvoudigheidshalve aangenomen, dat alle toegepaste materialen tenminste meegaan tot 2050, het verste doorzichtjaar van deze effectbeoordeling. Daarmee is het aspect levensduur niet voldoende onderscheidend tussen de varianten om nu als apart te worden meegenomen.

Er is tijdens de uitvoering geen sprake van **energieopbrengst**. In de gebruiksfase zijn hiervoor wel mogelijkheden aanwezig, zoals blue energy, stromingsenergie, zonnepanelen, en dergelijke. In november 2014 zijn Samenwerkingsovereenkomsten met de regio getekend. Zowel voor blue energy als stromingsenergie worden de bestaande installaties gehandhaafd en toekomstige installaties niet onmogelijk gemaakt. Voor de onderhavige effectbeoordeling valt deze potentiële energieopbrengst echter buiten de scope.

Onderstaande tabel geeft het beoordelingskader weer, gelet op het voorgaande.

Tabel C.29 Beoordelingskader duurzaamheid

aspect	criterium	uitwerking/methode
energieverbruik	energieverbruik spuisluizen in gebruiksfase	% spuien onder vrij verval jaarlijks energieverbruik pompen
materiaalgebruik	te verwijderen materiaal tijdens uitvoering	m ³ materiaal, alle materiaalsoorten opgeteld, totale hoeveelheid voor realisatie 2017-2021
	aan te brengen materiaal tijdens uitvoering	m ³ materiaal, alle materiaalsoorten opgeteld, totale hoeveelheid voor realisatie 2017-2021

In stap 2 is duurzaamheid niet verder beoordeeld, maar heeft wel onderzoek plaatsgevonden naar de mogelijke duurzaamheidsambities die meegenomen kunnen worden bij het project (zie paragraaf 3.4.5 van het hoofdrapport). In de volgende paragraaf is het beoordelingskader voor stap 1 nader geconcretiseerd.

7.2 Energieverbruik

Energieverbruik spuisluizen in gebruiksfase

Om het energieverbruik door de pompen goed te kunnen bepalen, zijn peilfluctuaties in het IJsselmeer met het SOBEK-model door Deltares doorgerekend. Op basis van de studie van Deltares, en aanvullende berekeningen van Witteveen+Bos, is de waterbeweging over de komende jaren gemodelleerd, en is globaal het benodigde pompregime met bijbehorend energieverbruik afgeleid voor het jaar 2030.

Voor de spuisluisvariant met de vaste pompen zijn daarbij de volgende uitgangspunten aangehouden:

- de huidige peildynamiek in het IJsselmeer wordt zo veel mogelijk aangehouden, hierop vinden zo weinig mogelijk fluctuaties plaats;
- er wordt relatief vaak gepompt met relatief lage debieten/stroomsnelheden.

Voor de spuisluisvarianten met de uithijsbare pompen zijn daarbij de volgende uitgangspunten aangehouden:

- er wordt zoveel mogelijk onder vrij verval gespuid;
- er wordt alleen gepompt als het echt nodig is, om pieken af te voeren;
- er treden grotere fluctuaties op in de huidige peildynamiek;
- er wordt minder vaak gepompt, maar met grotere debieten/stroomsnelheden.

Op basis van deze uitgangspunten blijkt het benodigde energieverbruik van de pompen in de orde van grootte van 11 à 12 GWh/j te liggen. Dit geeft aanleiding tot de volgende overwegingen:

- het energieverbruik door de pompen is vele malen groter dan het 9.000 kWh/j oftewel 0,009 GWh/j energieverbruik voor bediening van het spuisluizen complex; voor de onderhavige effectbeoordeling betekent dit dat het energieverbruik voor bediening van het spuisluizen complex verder buiten beschouwing wordt gelaten;
- het totale gezamenlijke energieverbruik van de beide spuisluiscomplexen Den Oever en Kornwerderzand bedroeg in 2009 afgerond 0,6 GWh (DHV, 2011). Het energieverbruik voor pompen ligt hier met 11 à 12 GWh/j ruim boven.

Gelet op het voorgaande is ervoor gekozen om voor het criterium energieverbruik de volgende maatlaten aangehouden.

Tabel C.30 Concretisering beoordeling energieverbruik in gebruiksfase

score	maatlat (energieverbruik in GWh/j)
0	neutraal, 0 - 0,1 GWh/j
-	negatief, 0,1 - 1,0 GWh/j
--	sterk negatief, > 1,0 GWh/j

7.3 Materiaalgebruik

Te verwijderen materiaal tijdens uitvoering

Bij het verwijderen van materiaal scoren varianten negatief of sterk negatief ten opzichte van de autonome situatie. Het verwijderen van materialen kost immers energie voor het afgraven en transporteren. Mede gelet op de grote hoeveelheden materialen, zal hergebruik elders in zijn algemeenheid niet zonder meer mogelijk zijn. In dat geval leidt het verwijderen ook tot ruimtebeslag. Als hergebruik elders wel mogelijk is, is hiervoor doorgaans eerst een bewerkingsstap vereist (die weer energie kost) en is de toepassing vaak laagwaardiger (bijvoorbeeld steenbekleding die wordt gebroken en als granulaat toegepast). Dit alles bij elkaar wordt als niet duurzaam beschouwd (ten opzichte van de autonome situatie, waarin dit niet gebeurt).

Materiaalgebruik dijkvarianten

De hoeveelheden te verwijderen materialen variëren over de dijkvarianten van 10.000 tot 100.000 m³. Op basis van het voorgaande worden voor het criterium te verwijderen materiaal de volgende maatlaten aangehouden.

Tabel C.31 Concretisering beoordeling te verwijderen materiaal tijdens Uitvoering - dijk

score	maatlat
0	neutraal, 0 - 5.000 m ³ /j of alle m ³ hergebruikt in Afsluitdijk (gesloten balans)
-	negatief, 5.000 - 100.000 m ³
--	sterk negatief, > 100.000 m ³

Een positieve score is op dit criterium niet mogelijk, de hoogst haalbare score ten opzichte van de autonome situatie is neutraal, als er geen materiaal wordt verwijderd.

Materiaalgebruik kunstwerken

De hoeveelheden te verwijderen materialen variëren over de kunstwerkvarianten van nul tot enkele tienduizenden m³. Op basis van het voorgaande worden voor het criterium te verwijderen materiaal de volgende maatlatten aangehouden.

Tabel C.32 Concretisering beoordeling te verwijderen materiaal tijdens Uitvoering - kunstwerken

score	maatlat
0	neutraal, 0 - 1.000 m ³ /j of alle m ³ hergebruikt in Afsluitdijk (gesloten balans)
-	negatief, 1.000 - 10.000 m ³
--	sterk negatief, > 10.000 m ³

Een positieve score is op dit criterium niet mogelijk, de hoogst haalbare score ten opzichte van de autonome situatie is neutraal, als er geen materiaal wordt verwijderd.

Aan te brengen materiaal tijdens uitvoering

Voor alle varianten zijn materialen nodig ten opzichte van de autonome situatie en zullen daarom negatief of sterk negatief scoren. Het gebruik van materialen impliceert immers het winnen, verbruiken en transporteren van grondstoffen, en het verbruik van energie daarvoor, hetgeen als niet duurzaam wordt beschouwd (ten opzichte van de autonome situatie waarin dit niet gebeurt). De hoeveelheden aan te brengen materialen variëren over de dijkvarianten van enkele honderdduizenden tot een paar miljoen m³. De kunstwerkvarianten variëren enkele duizenden m³. Hiermee is rekening gehouden met de te hanteren maatlatten, zodanig dat de maatlatten bij voorkeur een onderscheidend vermogen naar de varianten hebben. De maatlatten voor de positieve en sterk positieve scores zijn naar analogie van de maatlatten voor de negatieve en sterk negatieve scores opgesteld.

Tabel C.33 Concretisering beoordeling aan te brengen materiaal tijdens uitvoering - dijk

score	maatlat
0	neutraal, 0 - 100.000 m ³
-	negatief, 100.000 - 1.000.000 m ³
--	sterk negatief, > 1.000.000 m ³

Tabel C.34 Concretisering beoordeling aan te brengen materiaal tijdens uitvoering - kunstwerken

score	maatlat
0	neutraal, 0 - 1.000 m ³ /j
-	negatief, 1.000 - 10.000 m ³
--	sterk negatief, > 10.000 m ³

Een positieve score ten opzichte van de autonome situatie doet zich niet voor, aangezien er in geen van de varianten nieuwe grondstoffen worden gecreëerd.

8 Beoordelingskader gebruiksfuncties

8.1 Inleiding

In tabel C.35 staat het beoordelingskader voor de gebruiksfuncties. Hierin staat per onderdeel benoemd op welke aspecten wordt beoordeeld. In paragraaf C.8.2 tot en met C.8.7 worden de verschillende onderdelen nader toegelicht.

Tabel C.35 Beoordelingskader gebruiksfuncties

onderdeel	aspect	criterium
verkeer	veiligheid (brom)fietsers aanlegfase/ gebruiksfase	minimalisatie aantal en vormgeving conflictpunten
	verbindende functie aanlegfase	hoe vaak/lang de Afsluitdijk is afgesloten voor de verschillende gebruikersgroepen + hoeveel gebruikers dat treft
	sociale veiligheid (brom)fietsers aanlegfase	zicht op fietspad vanaf weg/bebouwing (de uitvoeringsduur is aanzienlijk, ook tijdens bouw moet fietser zich sociaal veilig voelen)
	sociale veiligheid (brom)fietsers gebruiksfase	zicht op fietspad vanaf weg/bebouwing kwalitatief
	veiligheid tijdelijke verkeersmaatregelen	mogelijkheid om veilig te werken voor gebruiker en arbeider
	doorstroming verkeer op A7	mate van hinder, ook tijdens onderhoud
	bereikbaarheid functies/dorpen langs Afsluitdijk aanlegfase/gebruiksfase	mate van bereikbaarheid
scheepvaart	invloed op de scheepvaart tijdens uitvoeringsfase	hinder voor de scheepvaart
recreatie	recreatie	invloed op recreatieve kwaliteit

onderdeel	aspect	criterium
landbouw	zoutbelasting IJsselmeer	verziltingschade landbouw
	overstroming landbouwgronden	schade door overstroming buitendijkse landbouwgronden
drinkwater-winning	zoutbelasting IJsselmeer	schade drinkwaterwinning
militaire functie	militaire oefening	gebruiksmogelijkheden
visserij	beroepsvisserij	gebruiksmogelijkheden
wonen	kwaliteit van de leefomgeving	woongenot

8.2 Verkeer

In tabel C.36 staat een uitwerking van de aspecten die bij de gebruiksfunctie verkeer worden meegenomen in de beoordeling en de criteria die hierbij worden gehanteerd.

Tabel C.36 Beoordelingskader gebruiksfuncties: verkeer

aspect	criterium	uitwerking/methode
veiligheid (brom)fietsers aanlegfase/gebruiksfase	minimalisatie aantal en vormgeving conflictpunten	kwalitatief, expert inschatting
verbindende functie aanlegfase	hoe vaak/lang de Afsluitdijk is afgesloten voor de verschillende gebruikersgroepen + hoeveel gebruikers dat treft	kwantitatief, volgt uit fasering
sociale veiligheid (brom) fietsers aanlegfase/ gebruiksfase	zicht op fietspad vanaf weg/bebouwing (de uitvoeringsduur is aanzienlijk, ook tijdens bouw moet fietser zich sociaal veilig voelen)	kwalitatief, check ontwerp/expert inschatting
veiligheid tijdelijke verkeersmaatregelen	mogelijkheid om veilig te werken voor gebruiker en arbeider	kwalitatief, check ontwerp
doorstroming verkeer op A7	mate van hinder, ook tijdens onderhoud	kwantitatief, berekening intensiteit/ capaciteit verhouding waarbij capaciteit daalt als gevolg van verkeersfaseringen
bereikbaarheid functies/ dorpen langs Afsluitdijk aanlegfase/gebruiksfase	mate van bereikbaarheid	kwalitatief, check ontwerp

Veiligheid (brom)fietsers

De veiligheid voor fietsers wordt sterk beïnvloed door het aantal conflictpunten tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer. De mate van (on)veiligheid van een dergelijk punt hangt samen met het ontwerp en de gebruikintensiteit. In tabel C.37 staat de concretisering van de beoordeling veiligheid (brom)fietsers.

Tabel C.37 Concretisering beoordeling veiligheid (brom)fietsers

score	maatlat
++	sterk positief, sterke verbetering van de veiligheid van (brom) fietsers
+	positief, verbetering van de veiligheid van (brom)fietsers
0	neutraal, geen verandering van de veiligheid van (brom) fietsers
-	negatief, verslechtering van de veiligheid van (brom) fietsers
--	sterk negatief, sterke verslechtering van de veiligheid van (brom) fietsers

Verbindende functie

In de aanlegfase zal de A7 of het fietspad mogelijk afgesloten moeten worden voor gebruikers om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren. Afhankelijk van de duur van de onderbreking wordt de beoordeling negatief (-) of sterk negatief (--), zie tabel C.38.

Tabel C.38 Concretisering beoordeling verbindende functie

score	maatlat
0	neutraal, geen invloed op de verbindende functie
-	negatief, kortdurende onderbreking van de verbindende functie
--	sterk negatief, langdurige onderbreking van de verbindende functie

Sociale veiligheid fietsers

Tijdens de uitvoer van de werkzaamheden of in de gebruiksfase kan de sociale veiligheid van de fietsers verbeteren of verslechteren. Bijvoorbeeld de ligging van het fietspad werkt door in de mate waarin sociale controle optreedt. De mate waarin de sociale controle verandert is bepalend voor de beoordeling van dit aspect, zie tabel C.39.

Tabel C.39 Concretisering beoordeling sociale veiligheid (brom)fietsers

score	maatlat
++	sterk positief, sterke verbetering van de sociale veiligheid van (brom) fietsers
+	positief, verbetering van de sociale veiligheid van (brom)fietsers
0	neutraal, geen verandering van de sociale veiligheid van (brom) fietsers
-	negatief, verslechtering van de sociale veiligheid van (brom) fietsers
--	sterk negatief, sterke verslechtering van de sociale veiligheid van (brom) fietsers

Veiligheid tijdelijke verkeersmaatregelen

Tijdens de uitvoer van de werkzaamheden kunnen er onveilige situaties ontstaan voor gebruikers en arbeiders. De mate waarin er onveilige situaties ontstaan is bepalend voor de beoordeling van dit aspect, zie tabel C.40.

Tabel C.40 Concretisering beoordeling veiligheid tijdelijke verkeersmaatregelen

score	maatlat
0	neutraal, geen onveilige situaties voor gebruiker en arbeider tijdens de uitvoer
-	negatief, beperkte onveilige situaties voor gebruiker en arbeider tijdens de uitvoer
--	sterk negatief, veel onveilige situaties voor gebruiker en arbeider tijdens de uitvoer

Doorstroming van de A7

De doorstroming op de A7 lijkt bij de genoemde intensiteiten niet in het geding tijdens tijdelijke bouwfaseringen. In ieder geval, wanneer we er van uitgaan dat altijd één rijstrook per richting beschikbaar blijft. Wel is het mogelijk dat op piekmomenten, bijvoorbeeld bij werkzaamheden op de A6 of wanneer er veel dagjesmensen zijn er files zullen ontstaan.

Voor de gebruiksfase lijkt de doorstroming op de A7 geen issue te zijn. De A7 is en blijft twee keer twee rijstroken. De enige extra beperkende factor blijft het aantal en de duur van de brugopeningen die leiden tot een grote beperking van de capaciteit van de A7. In tabel C.41 staat de concretisering van het aspect doorstroming A7.

Tabel C.41 Concretisering beoordeling doorstroming A7

score	maatlat
0	neutraal, geen invloed op de doorstroming van de A7
-	negatief, beperkte invloed op de doorstroming van de A7
--	sterk negatief, veel invloed op de doorstroming van de A7

Bereikbaarheid functies

Er zijn plekken op of aan de Afsluitdijk die ontsloten moeten blijven om te kunnen functioneren. Denk daarbij aan de bebouwing bij Kornwerderzand of Breezanddijk of het Monument. De werkzaamheden kunnen de ontsluiting van deze functies beïnvloeden. In tabel C.42 staat de concretisering van het aspect bereikbaarheid functies.

Tabel C.42 Concretisering beoordeling bereikbaarheid functies

score	maatlat
0	neutraal, geen invloed op de bereikbaarheid van functies
-	negatief, beperkte invloed op de bereikbaarheid van functies
--	sterk negatief, veel invloed op de bereikbaarheid van functies

8.3 Scheepvaart

In tabel C.43 staat het beoordelingskader voor de gebruiksfunctie scheepvaart.

Tabel C.43 Beoordelingskader gebruiksfuncties_scheepvaart, Den Oever

aspect	criterium	uitwerking/methode
invloed op de scheepvaart tijdens uitvoeringsfase	hinder voor de scheepvaart	kwalitatief, via de uitvoeringswijze en -planning

Invloed op de scheepvaart tijdens uitvoeringsfase

Eén van de uitgangspunten van het Project Afsluitdijk is dat altijd een van beide sluiscomplexen (Kornwerderzand of Den Oever) beschikbaar is voor de scheepvaart. Schepen kunnen dus altijd de Afsluitdijk passeren, zij het mogelijk met extra reistijd, extra wachttijd en extra reisafstand. In de beoordeling van het effect van de varianten, is het dus relevant hoe groot deze hinder is en hoe lang deze hinder duurt.

Tabel C.44 Concretisering beoordeling hinder scheepvaart tijdens uitvoering

score	maatlat
0	neutraal, geen verslechtering van reistijd, wachttijd en reisafstand van scheepvaart
-	negatief, geringe verslechtering van reistijd, wachttijd en/of reisafstand scheepvaart / beperkte uitvoeringsduur
--	sterk negatief, sterke verslechtering van reistijd, wachttijd en/of reisafstand scheepvaart / langdurige hinder vanwege lange uitvoeringsduur

8.4 Recreatie

In tabel C.45 staat het beoordelingskader voor de gebruiksfunctie recreatie.

Tabel C.45 Beoordelingskader gebruiksfuncties: recreatie

aspect	criterium	uitwerking/methode
recreatiemogelijkheden	invloed op recreatieve kwaliteiten	kwalitatief, check ontwerp en uitvoeringswijze en -planning

Invloed op de recreatieve kwaliteiten

Voor de beoordeling van het thema recreatie is het effect op recreatiemogelijkheden van belang. Daar waar de werkzaamheden invloed hebben op de bereikbaarheid van recreatiemogelijkheden, zoals de bereikbaarheid van het Kazemattenmuseum, is dit beoordeeld bij de gebruiksfunctie verkeer. Dit om dubbeltelling te voorkomen.

Onderwerpen zoals de ligging van het fietspad, de recreatieve functies in de Zuiderhaven, het dagrecreatie-terrein bij Kornwerderzand en de hinder voor recreatieve scheepvaart (vanwege stremming Den Oever), zijn beoordeeld bij recreatie. In deze beoordeling is het relevant in hoeverre de recreatieve mogelijkheden behouden of ontwikkeld worden. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kwalitatieve uitwerking voor dit beoordelingscriterium.

Tabel C.46 Concretisering beoordeling invloed op recreatieve kwaliteit

score	maatlat
++	sterk positief, mogelijk maken van ontwikkeling nieuwe recreatieve kwaliteiten
+	positief, geringe mogelijkheden voor ontwikkeling nieuwe recreatieve kwaliteiten
0	neutraal, geen invloed op de recreatieve kwaliteiten
-	negatief, geringe beperking van de recreatieve kwaliteit / beperking voor korte tijd
--	sterk negatief, gehele beperking van de recreatieve kwaliteit / beperking voor lange tijd

8.5 Landbouw

In tabel C.47 staat het criterium waarop de effecten op landbouw wordt beoordeeld.

Tabel C.47 Beoordelingskader gebruiksfuncties: landbouw, dijk

aspect	criterium	uitwerking/methode
zoutbelasting van oppervlaktewater IJsselmeer	verziltingschade landbouw	kwantitatief via toetsing aan de vastgestelde grenswaarde
overstroming landbouwgronden	schade door overstroming buitendijkse landbouwgronden	kwalitatief, via resultaten analyse waterstanden IJsselmeer tijdens uitvoeringsfase

Binnen het projectgebied vindt geen landbouw plaats. Het versterken van de Afsluitdijk kan mogelijk wel gevolgen hebben op landbouwproductie buiten het projectgebied.

Zoutbelasting van oppervlaktewater IJsselmeer

Als er veel zout water over de dijk heen slaat, dan kan dit invloed hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater van het IJsselmeer. Dit oppervlaktewater wordt gebruikt door de landbouw. Het is de vraag of de mogelijke verzilting een significant effect is en moet worden meegenomen in de afweging. Om de omvang van het effect in te schatten wordt het maximale effect op kwantitatieve wijze (in euro's) uitgedrukt en afgezet tegen wat maximaal acceptabel is. Uit (De Vries, 2013) is bekend dat bij een overslag van 125 l/m/s de schade nog verwaarloosbaar klein is. Bij een groter overslagdebiet zijn negatieve effecten niet uit te sluiten. In de beoordeling wordt de acceptabele overslag als neutraal beoordeeld. Een variant scoort negatief als

deze waarde overschreden wordt, en sterk negatief als er meer dan twee keer zoveel water over de dijk slaat bij de maatgevende omstandigheden. In tabel C.48 staat een overzicht van de (semi)kwantitatieve uitwerking voor dit beoordelingscriterium.

Tabel C.48 Concretisering beoordeling verzilting IJsselmeer

score	maatlat
0	neutraal, overslag 125 l/m/s bij maatgevende omstandigheden
-	negatief, overslag > 125 l/m/s bij maatgevende omstandigheden
--	sterk negatief, overslag > 250 l/m/s bij maatgevende omstandigheden

Vernatting landbouwgronden

Tijdens de uitvoeringsfase, worden er spui groepen tijdelijk buiten gebruik genomen, waardoor er tijdelijk spui capaciteit verloren gaat. Als een gevolg, kan de huidige peildynamiek tijdelijk niet gehandhaafd worden en bestaat de kans op tijdelijk hogere (gemiddelde en maximale) waterstanden van het IJsselmeer. Hierdoor verandert de kans op overstroming van buitendijkse gebieden, welke gebruikt wordt voor landbouw. Of een overstroming daadwerkelijk optreedt, is niet alleen afhankelijk van de spui capaciteit, maar ook van meteorologische omstandigheden (rivierafvoer en windeffecten).

Tabel C.49 Concretisering beoordeling schade door overstroming buitendijkse landbouwgronden

score	maatlat
0	neutraal, geen verandering van de peildynamiek en variatie
-	negatief, buitendijkse gebieden vaker maar kort onder water
--	sterk negatief, buitendijkse gebieden gedurende lange tijd onder water

8.6 Drinkwaterwinning

Als er veel zout water over de Afsluitdijk slaat, dan kan dat invloed hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Er wordt drinkwater gewonnen uit het IJsselmeer. Verzilting van het IJsselmeer (al dan niet tijdelijk) kan tot negatieve effecten voor de drinkwaterwinning leiden. Net als bij de landbouw wordt dit effect uitgewerkt door het maximale effect op kwantitatieve wijze (in euro's) uit te drukken en af te zetten tegen wat maximaal acceptabel is. Uit (De Vries, 2013) is bekend dat bij een overslag van 125 l/m/s de schade nog verwaarloosbaar klein is. Bij een groter overslagdebiet zijn negatieve effecten niet uit te sluiten. In de beoordeling wordt de acceptabele overslag als neutraal beoordeeld. Een variant scoort negatief als deze waarde overschreden wordt, en sterk negatief als er meer dan twee keer zoveel water over de dijk slaat bij de maatgevende omstandigheden. In tabel C.49 staat een overzicht van de (semi)kwantitatieve uitwerking voor dit beoordelingscriterium.

Tabel C.50 Concretisering beoordeling verzilting IJsselmeer

score	maatlat
0	neutraal, overslag 125 l/m/s bij maatgevende omstandigheden
-	negatief, overslag > 125 l/m/s bij maatgevende omstandigheden
--	sterk negatief, overslag > 250 l/m/s bij maatgevende omstandigheden

8.7 Militaire functie

Voor de beoordeling van de militaire functie gaat het vooral om de gebruiksmogelijkheden voor militaire oefeningen (zie tabel C.50). De mogelijkheid tot het uitvoeren van schietoefeningen op de locatie bij Breezanddijk moet behouden blijven. Ook moet in het gebied rekening gehouden worden met radarverstoring in verband met vliegoefeningen. In dat perspectief is het niet mogelijk om hoge bebouwing te realiseren op de Afsluitdijk.

Tabel C.51 Concretisering beoordeling militaire functie

score	maatlat
0	neutraal, geen effect op gebruiksmogelijkheden voor militaire oefeningen
-	negatief, tijdelijke beperking van gebruiksmogelijkheden voor militaire oefeningen
--	sterk negatief, permanente beperking van gebruiksmogelijkheden voor militaire oefeningen

8.8 Visserij

Varianten kunnen effect hebben op de gebruiksmogelijkheden voor de beroepsvisserij. Het gaat hierbij vooral om de vaste vistuigen aan de IJsselmeerzijde van de Afsluitdijk. In tabel C.51 staat de concretisering van de beoordeling op de gebruiksmogelijkheden van de visserij.

Tabel C.52 Concretisering beoordeling beroepsvisserij

score	maatlat
0	neutraal, geen effect op gebruiksmogelijkheden voor beroepsvisserij
-	negatief, tijdelijke beperking van gebruiksmogelijkheden voor beroepsvisserij
--	sterk negatief, permanente beperking van gebruiksmogelijkheden voor beroepsvisserij

8.9 Wonen

Varianten kunnen effect hebben op de kwaliteit van de leefomgeving (zoals hinder, overlast en invloed op uitzicht) van omwonenden. Het gaat hierbij zowel om de kwaliteit van de leefomgeving tijdens de aanlegfase als in de eindsituatie. In tabel C.52 staat de concretisering van de beoordeling op de kwaliteit van de leefomgeving.

Tabel C.53 Concretisering beoordeling kwaliteit van de leefomgeving

score	maatlat
++	sterk positief, sterke verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving
+	positief, verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving
0	neutraal, geen effect op de kwaliteit van de leefomgeving
-	negatief, verslechtering van de kwaliteit van de leefomgeving
--	sterk negatief, sterke verslechtering van de kwaliteit van de leefomgeving

9 Referenties

- Bel, D. en W. Soepboer, De waarde van landschap, Toets 2011/1.
- Eysink, W.D. and E.J. Biegel (1992), Impact of sea level rise on the morphology of the Wadden Sea in the scope of its ecological function. Investigations on empirical morphological relations. WL|Delft Hydraulics, report H1300.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Samenvatting Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA, 2009.
- RWS (2013). Startdocument planuitwerking Afsluitdijk.
- Witteveen+Bos, 2014. Afsluitdijk Verdiepend effectonderzoek waterkwaliteit en morfologie.

Bijlage D

Beleidskader

Internationaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Kaderrichtlijn Water (Europese Unie, 2009)	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die gericht is op de verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. De KRW beoogt in 2015 een goede ecologische en chemische waterkwaliteit te bereiken in alle Europese wateren. In Nederland vertaalt de Rijksoverheid de KRW in doelen en maatregelen die in het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) en in de stroomgebiedbeheersplannen worden vastgelegd.	Ecologie	Rijkswaterstaat zal tot 2015 een verkenning uitvoeren naar potentiële locaties voor een robuuste, natuurlijke zoet-zout overgang (o.a. Afsluitdijk). Het verbeteren van de waterafvoer biedt mogelijkheden voor het 'verzachten' van de harde scheidingen tussen de zoet- en zoutwaterovergangen en het deels terugbrengen van de dynamiek tussen het IJsselmeer en de Waddenzee door een zorgvuldig spuiregime en ruime vispassages.
		Duurzaamheid	Toepassen visvriendelijk spuiregime Den Oever en Kornwerderzand. Dit kan beperkingen opleggen aan energiezuinigheid nieuwe spui pomp.
		Waterhuishouding	Als waterkwaliteitsdoel hanteert de KRW de term goed ecologisch potentieel (GEP). Voor de chlorideconcentratie in het IJsselmeer is de GEP-waarde maximaal 200 mg-Cl/l. Deze waarde komt overeen met de algemene landelijke milieukwaliteitsnorm (MKN) voor oppervlaktewateren van chloride.
Verdrag van Malta/Conventie van Valletta (Raad van Europa, 1992)	Doel van het verdrag van Malta, is het beschermen van het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt. Dit heeft zijn doorwerking gekregen in de Monumentenwet 1988.	Landschap en cultuurhistorie	Voorafgaand aan uitvoering van de plannen moet onderzoek gedaan worden naar de aanwezigheid van archeologische waarden en vervolgens dient daar bij de ontwikkeling van de plannen zoveel mogelijk rekening mee worden gehouden.
Verdrag van Granada (Raad van Europa, 1985)	In dit verdrag staat dat de bescherming van het architectonische erfgoed een essentieel doel is van de ruimtelijke ordening.	Ruimtelijke kwaliteit	De architectonische kwaliteit van bouwwerken dient te worden afgewogen in het ontwerpproces.
Europese landschapsconventie - Landschapsmanifest (Raad van Europa, 2000)	Het Verdrag van Florence is een verdrag waarin het thema landschap integraal behandeld wordt. Belangrijke doelen van dit verdrag zijn bescherming, beheer en inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied. In Nederland is dit uitgewerkt in het Landschapsmanifest.	Landschap en cultuurhistorie	Landschappelijke kwaliteiten dienen zorgvuldig te worden afgewogen in het ontwerpproces.
Visserijbeleid (Europese Commissie, 2013)	Het visserijbeleid is gericht op verduurzaming van de sector en regulering van de vangsten van verschillende vispopulaties.	Ruimte en economie vissen	Vanuit de doelstelling van het behoud van gezonde visbestanden is het van belang dat het project geen negatieve effecten op vispopulaties in de Waddenzee en het IJsselmeer heeft.

Nationaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Planologische kernbeslissing (PKB) Derde Nota Waddenzee (2007)	De PKB Waddenzee heeft op grond van de invoeringswet Wet ruimtelijke ordening de status van structuurvisie gekregen. De PKB voor de Waddenzee beschrijft het afwegingskader en de te beschermen en te behouden waarden en kenmerken.	Ecologie Waddenzee Landschap	Dit beleid is primair gericht op de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en behoud van het unieke open landschap. Om dit te bereiken is het beleid gericht op de duurzame bescherming en/of een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van, specifiek voor natuur, flora en fauna en tevens op behoud van een open horizon en natuurlijkheid inclusief duisternis. Bij het verbeteren van de waterafvoer, liggen de kansen voor natuur vooral in het 'verzachten' van de harde scheidingen tussen de zoet- en zoutwaterovergangen en het deels terugbrengen van de dynamiek tussen het IJsselmeer en de Waddenzee door een zorgvuldig spuiregim en ruime vispassages.
		Morfologie/ hydrodynamica	Overzicht van verschillende afwegingskaders voor de Waddenzee.
Concept-Beheerplan Natura 2000-gebied Waddenzee (2012)	In een beheerplan wordt vastgelegd hoe en wanneer de natuur doelen voor een gebied gehaald dienen te worden (behoud- of verbeterdoelen).	Ecologie, Waddenzee	Rekening houden met de instandhoudingdoelstellingen die zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de gebieden, zoals die zijn vastgesteld.
Ontwerp-Beheerplan Natura 2000-gebied IJsselmeergebied (2012)	In een beheerplan wordt vastgelegd hoe en wanneer de natuur doelen voor een gebied gehaald dienen te worden (behoud- of verbeterdoelen).	Ecologie, IJsselmeer	Rekening houden met de instandhoudingdoelstellingen die zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de gebieden, zoals die zijn vastgesteld.
Beleidsnota IJsselmeergebied (2009)	Voor het gehele IJsselmeergebied geldt het behoud van natuurwaarden. Daarnaast is specifiek voor het IJsselmeer de opgave vooral om de zoet-zout overgang te verbeteren voor trekvissen, zonder het zoete karakter van het IJsselmeer aan te tasten. Voor het IJsselmeer ligt m.b.t. de KRW de belangrijkste ecologische opgave in het verder terugdringen van eutrofiëring en het herstel van de visstand.	Ecologie, IJsselmeergebied	In het kader van de KRW werkt Rijkswaterstaat in het gehele IJsselmeergebied aan maatregelen voor waterkwaliteit ten behoeve van vissen. Vooral de Afsluitdijk vormt voor vissen een obstakel. Daarom worden sluizen visvriendelijk beheerd of gemaakt. Ook worden beekmondingen en oude vispassages hersteld. Schone waterbodem: In het IJsselmeergebied worden zowel bodems van (binnen)havens als van de meren zelf schoon gemaakt. Herstel van leefgebied Planten en dieren krijgen meer kans met het aanleggen van natuurvriendelijke oevers en watergebieden met ondiepe gedeeltes. Ook komen er speciale recreatiezones waardoor het natuurgebied minder snel verstoord raakt.

Nationaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
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.	Ecologie, IJsselmeergebied Landschap en cultuurhistorie	Volgens de visie moet er rekening gehouden worden met de van nature aanwezige rijkdommen in het IJsselmeergebied zijnde waterecosysteem, water, wind en natuurlijk substraat. Daarnaast dient ook rekening gehouden te worden met de horizon, zijnde rust, ruimte, openheid, duisternis en leegte.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	Eén van de hoofddoelen in de structuurvisie is het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden blijven. Landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten op de Noordzee, het IJsselmeer en Waddenzee zijn van nationaal belang. De SVIR vervangt verschillende nota's, zoals de Nota Ruimte (2006).	Landschap en cultuurhistorie	Het Rijk is verantwoordelijk voor cultureel en UNESCO Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en het maritieme erfgoed.
		Ecologie	Een van de nationale belangen van de SVIR is het behouden van een nationaal netwerk van natuur voor het overleven en ontwikkelen van flora- en faunasoorten. Het provincie- en landoverschrijdende netwerk is de herijkte nationale Ecologische Hoofdstructuur, de EHS.
		Ecologie, IJsselmeergebied	Door een goede inpassing van activiteiten in de natuurwaarden van het IJsselmeergebied invulling geven aan de opgave voor het IJsselmeer.
		Ecologie, Waddenzee	Het deelprogramma Waddengebied verkent hoe het Waddensysteem zal reageren op zeespiegelstijging en welke gevolgen dit heeft voor de veiligheid van de eilanden, de vaste walkust en het Eems-Dollardgebied. Tevens wordt nagegaan in hoeverre waterveiligheid beter gecombineerd kan worden met bestaande functies en waarden, zoals die van natuur.
Beleidsbrief Modernisering van de Monumentenzorg (MoMo) (2009)	De beleidsbrief geeft de nieuwe visie op de monumentenzorg weer. De modernisering monumentenzorg is gebaseerd op 3 pijlers: <ul style="list-style-type: none"> • Cultuurhistorische belangen meewegen in ruimtelijke ordening, met een verschuiving van objectgerichte bescherming naar een gebiedsgerichte aanpak. • Krachtiger en eenvoudiger regelgeving. • Bevorderen van herbestemmingen. 	Landschap en cultuurhistorie	Cultureel erfgoed dient als belangrijke factor en kans in ruimtelijke ontwikkelingen te worden meegenomen. Het is dus essentieel dat RO en erfgoed elkaar in een vroeg stadium van het plantraject vinden.
Kiezen voor karakter, Visie erfgoed en ruimte (2011)	Deze visie luidt een volgende fase in van de modernisering van de monumentenzorg en is gericht op het verbinden van de zorg voor het cultureel erfgoed met andere ruimtelijke ontwikkelingsopgaven. In de Visie zijn vijf prioriteiten benoemd voor het gebiedsgericht erfgoedbeleid: werelderfgoed, eigenheid en veiligheid, herbestemming als gebiedsopgave, levend landschap en wederopbouw.	Landschap en cultuurhistorie	Aangezien UNESCO's Werelderfgoedcomité (WHC) eind juni 2009 de Waddenzee heeft uitgeroepen tot Werelderfgoed, moet in dit kader de universele waarde van de Waddenzee voor toekomstige generaties behouden blijven. Ook moet de opgave gebiedsgericht worden opgepakt, waarbij de zorg voor cultuurhistorische waarden van belang is.

Nationaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Nationaal waterplan (2009) & Delta-programma (2013)	Het Nationaal waterplan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2009-2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Ook in het Deltaprogramma wordt het belang van het behouden van de strategische zoetwatervoorziening benoemd.	Waterhuis-houding	Een specifieke doelstelling is het versterken van de strategische zoetwaterfunctie.
Beleidsnota waterveiligheid 2009-2015 (2009)	De Beleidsnota waterveiligheid 2009-2015 van 22 december 2009 gaat in op waterveiligheidsbeleid. 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. Deze beleidsnota is een bijlage bij het Nationaal Waterplan.	Morfologie/hydrodynamica	Nieuwe inzichten in waterveiligheidsbeleid van Afsluitdijk.
Structuurvisie toekomst Afsluitdijk (2011)	De Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk beschrijft de voorkeursbeslissing voor de toekomst van de Afsluitdijk. De structuurvisie geeft aan dat het Rijk verantwoordelijk is voor de waterveiligheid en dat er kansen zijn om andere functies in het gebied breder te ontwikkelen. Zo wordt er ruimte geboden aan regionale partijen om Ambities te realiseren die een directe relatie hebben met de Afsluitdijk.	waterveiligheid Ruimtelijke kwaliteit Natuur Duurzaamheid Recreatie en toerisme	De structuurvisie geeft voor verschillende thema's beleidskeuzen en ontwikkelingsperspectieven voor de Afsluitdijk weer.
Duurzaamheidsbeleid GWW	Het samenwerkingsverband Duurzaam GWW bestaat uit verschillende grote GWW opdrachtgevers en -nemers zoals Rijkswaterstaat, de Vereniging Nederlandse Gemeenten en Diensten van verschillende ministeries.	Duurzaamheid	Het samenwerkingsverband streeft ernaar per project de duurzaamheids-thema's uit te werken waar de meeste winst te behalen is. Duurzaamheids-thema's zijn energie en klimaat, materialen en grondstoffen, water en bodem, natuur en ruimte, leefomgeving, kosten en waarde en duurzame bereikbaarheid. De kern van de Aanpak Duurzaam GWW is het meewegen van duurzaamheidsaspecten vanaf een vroege planfase, liefst al in het stadium van integrale gebiedsontwikkeling, met een focus op de hele levenscyclus.
Programma Rijkswaterstaat Duurzaam (2012)	Duurzaamheid is een vast onderdeel geworden van het werk van Rijkswaterstaat en heeft een aantal duurzaamheidsambities geformuleerd op het gebied van energiebesparing, energiewinning, duurzame gebiedsontwikkeling en duurzame inkoop.	Duurzaamheid	In het programma Rijkswaterstaat Duurzaam is het duurzaamheidsbeleid van Rijkswaterstaat verwoord in drie duurzaamheidsdoelen: <ul style="list-style-type: none"> • 20 % duurzame energie in 2020; • 30 % CO₂ -reductie in 2020; • 2 % energiebesparing per jaar van gebouwen en faciliteiten.
Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW)	In Nederland vertaalt de Rijksoverheid de Kaderrichtlijn Water (KRW) in doelen en maatregelen die in het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) en in de stroomgebiedbeheersplannen worden vastgelegd.	Ecologie	Het Waddenzeegebied behoort in de Kaderrichtlijn Water tot twee internationale deelstroomgebieden: Rijn-Noord en Eems-Dollard onderscheiden. Het IJsselmeergebied behoort tot het deelstroomgebied Rijn-Midden.

Nationaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Ontwerp-structuurvisie Windenergie op land (2013)	De Structuurvisie Windenergie op land is een uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. In deze uitwerking presenteert het kabinet een ruimtelijk plan voor de doorgroei van windenergie op het grondgebied van Nederland. Doelstelling voor dit plan is, om zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 megawatt (MW) aan windturbines operationeel is.	Duurzaamheid, windenergie	De resultaten van het onderzoek naar de technische mogelijkheden van windenergie op de Afsluitdijk zullen separaat aan de Tweede Kamer worden aangeboden. Op grond van de bestuurlijke afspraken kiest het Kabinet in deze structuurvisie voor het niet aanwijzen van de Afsluitdijk als geschikt gebied voor grootschalige windenergie. Wel kiest het kabinet er voor, ruimte voor grootschalige windenergie aan te wijzen direct ten zuiden van de Afsluitdijk (het gebied IJsselmeer Noord), omdat uit het plan-MER blijkt dat dit gebied hiervoor in beginsel geschikt is en omdat dit aansluit bij de gebiedskeuze van de provincie Fryslân.

Regionaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Structuurvisie Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, 2010) en provinciale ruimtelijke verordening (Provincie Noord-Holland, 2014)	In de Structuurvisie beschrijft de provincie hoe en op welke manier ze met deze ontwikkelingen en keuzes omgaat en schetst ze hoe de provincie er in 2040 moet komen uit te zien. In de provinciale verordening zijn de regels vastgelegd.	Ecologie	Met betrekking tot natuur ligt de nadruk op het in stand houden en waar mogelijk vergroten van de biodiversiteit, vanuit de intrinsieke waarde van natuur. Daarbij beschouwt de provincie de ecologische waarde en de gebruikswaarde van de natuur in samenhang.
		Landschap en cultuurhistorie	In de structuurvisie, geeft de provincie aan zeer terughoudend te blijven met betrekking tot elk plan voor bebouwing in onder andere het IJsselmeer.
		Duurzaamheid	In de structuurvisie scheidt de provincie Noord-Holland drie hoofdbelangen, namelijk klimaatbestendigheid, ruimtelijke kwaliteit en duurzaam ruimtegebruik. De provincie ondersteunt de drie duurzaamheidsdoelen van Rijkswaterstaat, hanteert de leidraad Duurzaam Ruimtegebruik en draagt bij aan de noodzaak van alternatieve energievoorzieningen (en reductie CO ₂ uitstoot).
Structuurvisie Wunseradiel (Gemeente Wunseradiel, 2009)	De structuurvisie heeft ten doel voor het gemeentelijke grondgebied een samenhangend kader te bieden voor de ruimtelijke ontwikkeling in de periode tot 2020, waaraan concrete initiatieven met ruimtelijke effecten kunnen worden getoetst.	Landschap en cultuurhistorie	De overgang van de Afsluitdijk naar het vaste land kan worden geaccentueerd. De 'poort van Fryslân' kan op deze locatie als thema worden uitgewerkt.

Regionaal beleid			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Beleidsregel compensatie natuur en recreatie Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, 2007)	Bij aantasting van natuurwaarden in de EHS, de ecologische verbindingzones en de weidevogelgebieden geldt het 'nee, tenzij' principe en bij onvermijdelijk verlies van natuurwaarden een compensatieplicht.	Ecologie	Het Noord-Hollandse gedeelte van de Afsluitdijk is een ecologische verbindingzone, welke deel uitmaakt van de EHS. Ook het IJsselmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als EHS.
Streekplan Fryslân (Provinciale Staten van Fryslân, 2006) en Verordening Romte Fryslân (2014)	Nieuwe ruimtelijke plannen in of in de nabijheid van de EHS zijn niet toegestaan als deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant aantasten, tenzij er geen reële alternatieven zijn én er sprake is van 'redenen van groot openbaar belang' ('nee, tenzij' principe). In de provinciale verordening zijn de regels die in de structuurvisie (streekplan) beschreven worden vastgelegd.	Ecologie	Het IJsselmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als EHS. Daarnaast zijn de Waddenzee en delen van de IJsselmeerkust aangewezen als stiltegebied.
		Landschap en cultuurhistorie	In het streekplan worden een aantal blijvende kernkwaliteiten van de landschapstypen benoemd. Relevante kernkwaliteit is de strakke Afsluitdijk met als oriëntatiepunten Kornwerderzand en Breezanddijk.
Fryslân duurzaam (Gedeputeerde Staten van Fryslân, 2009)	De visie Fryslân duurzaam is een nadere uitwerking van het Koersdocument (2007) en is uitgangspunt bij alle huidige en toekomstige provinciale programma's en projecten. De visie is de verankering van de duurzame manier van werken van de provinciale organisatie. Het duurzaamheidsbeleid komt terug in verschillende prioritaire programma's.		De provinciale ambitie voor duurzame ontwikkeling betekent concreet: <ul style="list-style-type: none"> • een duurzame manier van werken bij alle provinciale programma's en projecten; • in alle beleidsvorming en -uitvoering focussen op een duurzame ontwikkeling van Fryslân door expliciet een afweging te maken tussen mensen, economie en ecologie voor zowel de huidige als de toekomstige generaties; • ruimte bieden voor duurzame innovaties.
Op-stap nei duorsumens (Gemeente Súdwest-Fryslân)	Op-stap nei duorsumens beschrijft de duurzaamheids-visie van de gemeente Súdwest-Fryslân. Door mensgericht te handelen de bodem niet verder uit te putten, geen schadelijke chemische stoffen te gebruiken en de natuur niet verder aan te tasten wil de gemeente deze visie handen en voeten geven.	Duurzaamheid	In de duurzaamheidsvisie geeft de gemeente aan duurzame ontwikkelingen te willen bereiken. De wijze waarop is door de gemeente verwoord in meerdere strategische doelen zoals energieneutraal worden, het sluiten van de kringlopen en minder gebruik maken van materialen en grondstoffen.
Provinciale Milieuverordening Noord-Holland en Friesland	Regels ten aanzien van de uitvoering van bodemsanering.	Bodem	Deze regels hebben betrekking op de inhoud van het saneringsplan, de te nemen maatregelen, de te verrichten meldingen, de op te stellen evaluatierapportage en de eventuele nazorgmaatregelen.

Wettelijk kader			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Wet bodem- bescherming (Wbb) (1986)	Saneren van bestaande verontreinigingen, voorkomen van nieuwe verontreinigingen en het terugdringen van verontreinigingen door diffuse bronnen met betrekking op de landbodem conform Wbb.	Bodem	Verontreinigingen in de landbodem moeten worden conform de Wbb worden beheerst of gesaneerd.
Besluit bodem- kwaliteit (Bbk) (2007)	Bij het toepassen en hergebruik van grond en baggerspecie en bouwstoffen moet getoetst worden aan de kwaliteit van de ontvangende bodem en aan de bodemfunctiekaart (generiek beleid). Indien een gemeente eigen regels heeft opgesteld ten aanzien van het hergebruik van grond of bagger, dan moet dit zijn vastgelegd in een lokaal plan (Bodembeheernota met bodemkwaliteitskaart). Voor een grootschalige toepassing (minimaal 5.000 m ³) van grond zijn nadere beleidsregels opgesteld zoals het aanbrengen van een leeflaag en de minimale toepassingshoogte van 2 m.	Bodem	Bij toepassing van grond op de land- of waterbodem dient de toe te passen grond getoetst te worden aan het Besluit bodemkwaliteit.
Natuur- beschermings- wet 1998 ¹	De Natuurbeschermingswet 1998 regelt de bescherming van gebieden die in het kader van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn beschermd moeten worden. Voor aangewezen gebieden zijn instandhoudingsdoelen voor specifieke natuurwaarden vastgesteld. Daarnaast vallen de Beschermden Natuurmonumenten onder deze wet, voor zover ze niet definitief als Natura 2000-gebied zijn aangewezen.	Ecologie	De Afsluitdijk grenst aan de Waddenzee en het IJsselmeergebied, welke beiden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied.
Flora- en faunawet (in 1998 vastgesteld, sinds 2002 in werking)	Ten aanzien van de beschermde, inheemse diersoorten kent de Flora en faunawet een verbod op het veront- rusten, vangen en doden van soorten en het verstoren, vernielen en beschadigen van hun nesten, voortplanting, rust- en verblijfplaatsen (artikel 9 t/m 13). Ten aanzien van de beschermde inheemse plantensoorten geldt een verbod op plukken en anderszins beschadigen (artikel 8).	Ecologie	Reeds uitgevoerd (veld)onderzoek heeft aangetoond dat er beschermde, inheemse soorten op, of in de omgeving, van de Afsluitdijk voorkomen.
Rode lijst-soorten	Rode lijst-soorten zijn soorten die bedreigd of kwetsbaar zijn, of sterk achteruit zijn gegaan in aantal. Rode lijsten worden bepaald op basis van zeldzaamheid en/of negatieve trend en vervullen een signaleringsfunctie.	Ecologie	Op de Afsluitdijk komen soorten van de Rode lijst van vaatplanten voor. Ook Grijze en Gewone zeehond, als ook Waterspitsmuis zijn Rode lijst-soorten.

¹ Het Verdrag van Ramsar (wetlands) is middels de Natuurbeschermingswet 1998 in de nationale regelgeving verankerd. Het Ramsar verdrag beschermt wetlands en de planten- en diersoorten die erin leven. Sinds 1980 heeft Nederland 44 natte natuurgebieden aangemeld voor de lijst van Wetlands van internationale betekenis. Alle Wetlands die Nederland heeft aangemeld bij het Ramsarbureau zijn inmiddels ook aangewezen als Natura 2000-gebied (43 VR-gebieden en 1 HR-gebied).

Wettelijk kader			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Art 2.15 activiteiten-besluit milieubeheer (2007)	In artikel 2.15 van het Activiteiten-besluit (afdeling 2.6) is de wettelijke plicht voor een ondernemer vastgelegd om alle energiebesparende maatregelen te realiseren. Artikel 2.15 richt zich primair op de verantwoordelijkheid van de ondernemer om een zuinig en doelmatig gebruik te waarborgen in de bedrijfsvoering.	Duurzaamheid	Indien het een inrichting betreft (bij sluisen mogelijk het geval) en meer dan 50.000 kWh/j verbruikt dienen energiebesparende maatregelen getroffen te worden die binnen 5 jaar worden terugverdiend.
Monumentenwet 1988 (herzien 2007)	In de Monumentenwet 1988 is de bescherming van archeologische monumenten, gebouwde monumenten, landschappelijke monumenten en stad- en dorpsgezichten geregeld. Aantasting van deze monumenten is niet toegestaan zonder vergunning en slechts mogelijk op basis van zwaarwegende argumenten.	Landschap en cultuurhistorie	De Wet en het Besluit ruimtelijke ordening schrijven voor om bij de besluitvorming over de ruimtelijke inrichting rekening te houden met (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. Het gebied Kornwerderzand is in 2007 aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Daarnaast zijn er tal van monumenten op en rond de Afsluitdijk zoals de Stellingen bij Kornwerderzand en Den Oever en Het Monument.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (2008)	Deze wet regelt ondermeer de procedure voor de omgevingsvergunning, die vereist is bij aantasting van een Rijksmonument.	Landschap en cultuurhistorie	De Afsluitdijk zelf is geen monument maar wel een monumentaal geheel. Het plangebied telt zo'n 50 monumenten zoals stellingen, sluisen en Het Monument.
Besluit ruimtelijke ordening (2012)	Hierin is onder meer opgenomen dat gemeenten bij het maken van bestemmingsplannen rekening moeten houden met cultuurhistorische (incl. archeologische) waarden en dat zij moeten aantonen dat het bestemmingsplan uitvoerbaar is	Landschap en cultuurhistorie Ecologie Waterhuishouding Bodem	Het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) bevat een uitwerking van bepalingen uit de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Sinds de inwerkingtreding van de Wro bestaat de mogelijkheid een Rijksinpassingsplan op te stellen om de bestemming van een bepaald gebied juridisch vast te leggen (artikel 3.28). Hiervoor gelden dezelfde eisen als voor een bestemmingsplan. Het Bro bepaalt dat cultuurhistorische waarden (waaronder archeologie) uitdrukkelijk dienen te worden meegewogen bij het opstellen van bestemmingsplannen. Dat betekent dat gemeenten vroegtijdig een analyse moeten verrichten van de cultuurhistorische waarden in een bestemmingsplangebied en moeten aangeven welke conclusies ze daar aan verbinden en op welke wijze ze deze waarden borgen in het bestemmingsplan.

Wettelijk kader			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro, 2012)	In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) definieert de Rijks-overheid de nationale belangen waarvoor het Rijk verantwoordelijkheid draagt. Een aantal van deze nationale belangen wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), dat sinds december 2011 in werking is. De beleidsuit-spraken uit de PKB Waddenzee worden ook juridisch gewaarborgd door het Barro.	Landschap, cultuur en archeologie	<p>Relevant voor de dijkversterking is artikel 2.5.2. van het Barro. Dit artikel geeft de landschappelijke (rust, weidsheid, etc.) en cultuurhistorische (archeologische en cultuurhistorische waarden) kwaliteiten van de Waddenzee aan. Significant negatieve gevolgen op de kwaliteiten vallen onder het nee-tenzij beginsel zoals dat beschreven is in artikel 2.5.5. van de Barro.</p> <p>Artikel 2.12 van het Barro stelt eisen aan nieuwe bebouwing en landaanwinning in bestemmingsplannen in het IJsselmeer.</p> <p>In artikel 2.13 van het Barro wordt de borging van de erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde geregeld, zoals Werelderfgoed de Waddenzee.</p>
		Ecologie	<p>Het Noord-Hollandse gedeelte van de Afsluitdijk is een ecologische verbindingzone, welke deel uitmaakt van de EHS. Ook het IJsselmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als EHS. De EHS, nationaal belang en vermeld in artikel 2.10 van het Barro, is een netwerk van grote en kleine natuurgebieden waarin de natuur (plant en dier) voorrang heeft en wordt beschermd. Provincies hebben wezenlijke kenmerken en waarden per EHS gebied gespecificeerd (bijvoorbeeld doelsoorten en natuurdoeltypen).</p>
Waterwet (2009)	De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.	Morfologie/hydro-dynamica	Er moet voldaan worden aan de eisen uit de Waterwet
		Bodem	Bij de sanering van verontreinigingen in de waterbodem is de Waterwet van toepassing. Het document beschrijft de eisen die aan het waterbeheer worden gesteld.
		Water-huishouding	Waterbeheerder dient op basis van de Waterwet het watersysteem zodanig in te richten dat bij overvloedige regenval voldoende water kan worden geborgen of afgevoerd.
		Waterkwaliteit	Waterbeheerder dient op basis van de Waterwet rekening te houden met de chemische en ecologische doelstellingen, die in de voor zijn waterlichamen geldende waterplannen zijn vastgelegd. Eén van de doelen van de Waterwet is het bevorderen en beschermen van de chemische en ecologische kwaliteit van het (oppervlakte)water (KRW-doelstellingen).

Wettelijk kader			
Document	Informatie	Deelaspect	Relevantie
Peilbesluit Rijkswateren IJsselmeergebied (1992)	In peilbesluit rijkswateren IJsselmeergebied van 1992 zijn de streefpeilen voor de IJsselmeergebied vastgelegd.	Waterhuishouding	Rijkswaterstaat heeft de inspanningsverplichting om de streefpeilen uit het peilbesluit te handhaven. Waterbeheerders leggen gewenste waterpeilen vast in een peilbesluit.

Bijlage E

Transponatietabel advies Commissie voor de m.e.r.

**Transponatietabel advies commissie voor de m.e.r.
(18 oktober 2013 / rapportnummer 2833–28)**

Relatie tussen voornemen en plan- en besluitvormingstraject voor uitwerking van regionale ambities in programma 'De Nieuwe Afsluitdijk'.	Paragraaf 3.4
Onderbouwing conclusies over effecten waterafvoer op natuur, waar mogelijk en zinvol met kwantitatieve informatie en visualisaties.	Hoofdstuk 10
Visie waterveiligheid op hoofdlijnen voor (maatregelen op) lange termijn.	Paragraaf 3.2.3 en 13.2
Motivatie nut en noodzaak op basis van de langetermijnvisie voor uitvoeren van maatregelen op kortere termijn (2050).	Hoofdstuk 5
Bandbreedte aan oplossingen op basis langetermijnvisie als 'no-regret-maatregelen' kan worden gezien.	Hoofdstuk 5
Langetermijnvisie waterafvoer op hoofdlijnen, rekening houdend met Deltabeslissing ijssemeergebied.	Paragraaf 3.3 en hoofdstuk 13 (omgaan met onzekerheden)
Motivatie doelstelling en bandbreedte aan alternatieven op basis van langetermijnvisie.	Hoofdstuk 10
Overzicht van regionale ambities en (concrete) afspraken daarover in Bestuursovereenkomst.	Paragraaf 3.4.4
Ga in op kansen voor meekoppeling en betrek deze informatie bij alternatievenontwikkeling.	
Rol masterplan.	Paragraaf 3.4 en Hoofdstuk 5-10
Welke duurzaamheidsambities voor voornemen relevant kunnen zijn.	Paragraaf 3.4.5 en Hoofdstuk 5-10
Inzicht in gevoeligheid van probleemstelling voor te hanteren klimaatsscenario's.	Paragraaf 13.4
Overzicht van relevante kaders en consequenties voor verschillende onderdelen van voornemen.	Bijlage D
Borging Rijksinpassingsplan, ruimte voor uitwerking aannemer.	Paragraaf 4.5 en Hoofdstuk 5-10
Neem invoering van een nieuwe normering voor waterveiligheid voor varianten mee.	Paragraaf 13.3
Aandacht aan kansen en belemmeringen voor meekoppeling van regionale ambities.	Paragraaf 3.4.4 en Hoofdstuk 5-10
Constructies aan zeezijde van dijk meenemen die overslag kunnen verminderen en waarbij groene karakter kan worden behouden of terug gebracht.	Hoofdstuk 5
Beschrijf bestaande toestand van milieu in studiegebied en te verwachten milieutoestand als gevolg van autonome ontwikkeling, als referentie voor te verwachten milieueffecten.	Bijlage B
Werk met scenario's of een gevoeligheidsanalyse voor die ontwikkelingen die nu onzeker zijn, maar die naar verwachting mede bepalend zullen zijn voor (de milieueffecten van) voornemen.	Hoofdstuk 13
De Commissie adviseert om milieueffecten zoveel mogelijk in fase 1 te onderzoeken, om vroegtijdig kansen en risico's te kunnen identificeren.	Hoofdstukken 5-10
Motivatiekeuze voor beoordelingscriteria en geef aan op basis van welke indicatoren en volgens welke methodiek (kwalitatief, kwantitatief) effecten worden bepaald en beoordeeld.	Bijlage C
Bandbreedte in mogelijke effecten, randvoorwaarden en uitgangspunten die aan aannemer worden mee gegeven.	Paragraaf 4.5 en Hoofdstuk 5-11
Vergelijking van alternatieven onderscheid maken in doelbereik, gevolgen voor realiseren van ambities (regionale ambities en ambities ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid) en milieueffecten.	Hoofdstuk 5-10
Onderscheid tussen effecten in aanlegfase en in gebruiks- c.q. Beheerfase.	Hoofdstuk 5-11
Realistische spuisenario's voor effecten van 'zoetwaterbellen' op natuur in Waddenzee	Hoofdstuk 10

Beschrijving natuur, ingreep-effectrelaties, etc.	Bijlage B, bijlage C, hoofdstuk 5-11
Mogelijke invloed van alternatieven op natuurwaarden.	Hoofdstuk 5-11
Passende beoordeling.	Hoofdstuk 5-10 bevatten samenvatting uit passende beoordeling
Invloed op EHS-gebieden.	Hoofdstuk 5-11
Invloed op beschermde soorten.	Hoofdstuk 5-11
Rol Voorlopig Masterplan Beeldkwaliteit (fase 1 van planontwikkeling), Definitieve Masterplan, Esthetisch Programma van Eisen. Kaartmateriaal, foto's en artist impressions.	Paragraaf 3.4, 3.6 en 4.3 en hoofdstuk 5-10
Ga in op gevolgen van voornemen voor landschappelijke en belevingswaarden, waaronder weidsheid en duisternis.	Hoofdstuk 5-11, bijlage C
Rekening houden met onzekerheden in effectbepalingen.	Hoofdstuk 5-11
Presentatie met tabellen, visualisaties en kaarten, beknopt MER met bijlagen.	In het gehele MER
Samenvatting zelfstandig leesbaar.	Separaat van MER

Bijlage F

Onderzoek externe veiligheid

Inhoud

1	Inleiding	451
1.1	Externe veiligheid	451
1.2	Aanpak en leeswijzer	451
2	Wetgeving en beleidskader	453
3	Inventarisatie huidige risicobronnen in en rond het plangebied van de Afsluitdijk	457
3.1	LPG tankstation op de Afsluitdijk bij Breezanddijk	459
3.2	Tankstation De Zingende Wielen B.V. bij Den Oever	460
3.3	Tankstation AVIA Marees bij Den Oever	461
3.4	Ligging en risicocontour propaanopslag (5 m ³) bij Kornwerderzand	462
3.5	Rijksweg A7	463
4	Ontwikkelingen als gevolg van het rijksinpassingsplan	465
4.1	Aanlegfase	465
4.2	Eindsituatie	466
5	Conclusie	467

1 Inleiding

Vanaf circa 2017 vinden gedurende maximaal vijf jaar grote werkzaamheden plaats aan de Afsluitdijk. Er zijn namelijk maatregelen nodig om zowel de Afsluitdijk te versterken als de mogelijkheden te vergroten voor het afvoeren van overtollig water vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee. In een eerder stadium zijn twee voorkeursbeslissingen genomen over waterveiligheid en waterafvoer, waarmee de richtingen voor deze maatregelen vast liggen. Deze twee voorkeursbeslissingen zijn in de planuitwerking Afsluitdijk uitgewerkt tot één projectbeslissing.

Om dit project planologisch vast te leggen is een rijksinpassingsplan opgesteld. Het doel van deze notitie is het onderzoeken welke externe veiligheidsrisico's verbonden zijn aan de vaststelling van dit rijksinpassingsplan. Deze notitie gaat in op de planologische eindsituatie die door het rijksinpassingsplan wordt vastgelegd, waarbij ook de aanlegsituatie aan bod komt.

1.1 Externe veiligheid

De voorgestelde ontwikkelingen die worden opgenomen in het rijksinpassingsplan moeten worden getoetst aan de regels met betrekking tot externe veiligheid. Deze toetsing moet garanderen dat het plan voldoet aan de wettelijk vereiste normen en geen situaties mogelijk maakt welke leiden tot een onacceptabel risico. Dit heeft gevolgen voor het uitvoeren en vaststellen van het rijksinpassingsplan.

1.2 Aanpak en leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de regelgeving en het beleidskader met betrekking tot externe veiligheid. Hoofdstuk 3 bespreekt de huidige risicobronnen in of rond het plangebied van het rijksinpassingsplan en de effecten daarvan op externe veiligheid. Hoofdstuk 4 gaat in op de ontwikkelingen die door het rijksinpassingsplan mogelijk worden gemaakt en de gevolgen daarvan voor de externe veiligheid. De notitie rondt af met een concluderend hoofdstuk.

2 Wetgeving en beleidskader

Het transport, de opslag en productie van gevaarlijke stoffen brengen risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading vrij kan komen. De discipline externe veiligheid houdt zich bezig met het beheersen van de hieraan verbonden risico's voor mensen die zich in de nabijheid van gevaarlijke stoffen bevinden.

Externe veiligheid maakt onderscheid tussen risicobronnen en risico-ontvangers. De risicobronnen zijn veroorzakers van een risico en zijn in twee groepen te verdelen:

- transportassen, zoals buisleidingen, wegen en spoorwegen waar vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;
- inrichtingen waarin productie, gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Het Nederlandse externe veiligheidsbeleid is gericht op de bescherming van individuen die zich bevinden in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten¹. Deze twee soorten (kwetsbare) objecten worden ook wel de risico-ontvangers genoemd. In het kader van het vaststellen van nieuwe ruimtelijke plannen zoals een rijksinpassingsplan moet worden getoetst of het realiseren van het plan een onacceptabel externe veiligheidsrisico oplevert. Dit kan bijvoorbeeld aan de orde zijn indien het rijksinpassingsplan een (beperkt) kwetsbaar object, mogelijk maakt binnen een al bestaande risicocontour van een risicobron. Anderzijds kan het ook mogelijk zijn dat het rijksinpassingsplan een risicobron mogelijk maakt welke een risicocontour heeft die overlapt met een reeds bestaande risico-ontvanger. Bij de toetsing moet gekeken worden naar twee soorten risico's, plaatsgebonden risico en groepsrisico.

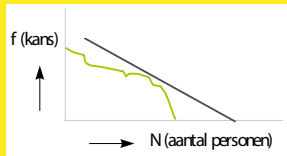
¹ Een onderscheid tussen beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten is gegeven in artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi, staatssecretaris van VROM, 2004; laatst gewijzigd op 26-09-2012 zie staatsblad Jaargang 2012 Nr. 424).

Plaatsgebonden risico en groepsrisico

- het **plaatsgebonden risico (PR)** is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval, indien hij zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Hoe dichterbij de bron, hoe groter het plaatsgebonden risico. Het plaatsgebonden risico wordt doorgaans weergegeven met behulp van een risicocontour;
- het **groepsrisico (GR)** is de kans per jaar dat, in het geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen, in één keer een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt. Hoe meer mensen nabij de bron, hoe groter het groepsrisico. Het groepsrisico kan niet ruimtelijke worden weergegeven.

Groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek (de zogenaamde fN-curve) waarin op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers (N) wordt uitgezet en op de verticale as de kans (f) op dat aantal slachtoffers per jaar. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is weergegeven als een rechte lijn in de fN-grafiek. Indien de fN-curve zich onder de normlijn bevindt, is er geen sprake van overschrijding van de oriënterende waarde.



Regelgeving rond transportassen

Langs transportassen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt, bestaat een grotere kans dat een ongeval met gevaarlijke stoffen plaatsvindt dan elders. Het externe veiligheidsbeleid kan beperkingen opleggen aan langs zo'n transportas geprojecteerde plannen en projecten. Het vervoer van gevaarlijke stoffen kent verschillende modaliteiten: vervoer over de weg, het spoor, over het water (zee en binnenwater) en door buisleidingen.

Voor buisleidingen geldt het Besluit externe veiligheid buisleidingen (hierna Bevb). Het Bevb stelt dat de risicobenadering toegepast moet worden voor buisleidingen voor gevaarlijke stoffen. Dit houdt in dat er voorzien moet worden in een basis veiligheidsniveau voor ieder persoon in de vorm van een grenswaarde en een richtwaarde voor het plaatsgebonden risico. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht voor het bevoegd gezag voor de ruimtelijke ordening ten aanzien van het groepsrisico. Tevens is het bevoegd gezag verplicht om de brandweer in de gelegenheid te stellen tot het geven van advies.

In het Bevb is opgenomen dat het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar object, veroorzaakt door een buisleiding, niet hoger mag zijn dan 10^{-6} per jaar (zoals bedoeld in het Bevi). Voor het groepsrisico van buisleidingen geldt dat de waarde vermenigvuldigd moet worden met 0,1 keer de in het Bevi genoemde waarde voor het groepsrisico (Revb). Dit betekent dat de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar mag zijn per kilometer buisleiding.

Basisnet

Op 1 april 2015 treedt het basisnet in werking. Met het basisnet Water, Weg en Spoor wordt beoogd een duurzaam evenwicht tussen ruimtelijke ontwikkelingen, vervoer van gevaarlijke stoffen en veiligheid te realiseren. Dit gebeurt door alle hoofdvaarwegen, rijkswegen en spoorwegen in te delen in categorieën. In de regeling Basisnet is deze indeling opgenomen. Deze categorieën verschillen in de mate waarin er beperkingen gelden voor vervoer en/of ruimtelijke ontwikkelingen. Beperkingen voor het vervoer worden vastgelegd in een gebruiksruimte, beperkingen voor ruimtelijke ontwikkelingen in een veiligheidszone. Daarnaast zal, in navolging van het externe veiligheidsbeleid voor inrichtingen, de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico juridisch worden vastgelegd. De 'Handleiding Risicoanalyse Transport' schrijft voor op welke wijze onderzoek in het kader van externe veiligheid dient te worden uitgevoerd. Dit onderzoek is conform deze handleiding uitgevoerd.

Regelgeving rond inrichtingen

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna: Bevi) zijn de risiconormen voor externe veiligheid rond inrichtingen waarin productie, gebruik of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt vastgelegd. Gemeenten, provincies en het Rijk moeten de normen uit het Bevi (en het daarbij horende Regeling externe veiligheid inrichtingen²) naleven bij de vaststelling van ruimtelijke plannen³.

In het Bevi is voor het PR ten opzichte van kwetsbare objecten een grenswaarde opgesteld; voor beperkt kwetsbare objecten is het plaatsgebonden risico een richtwaarde. Zowel de grenswaarde als de richtwaarde bedraagt 10^{-6} per jaar (een kans van 1 op 1 miljoen) voor nieuwe situaties.

In het Bevi geen harde norm voor het groepsrisico vastgelegd. De oriënterende waarde voor situaties rondom inrichtingen is:

- 10 doden: kans/jaar is 10^{-5} ;
- 100 doden kans/jaar 10^{-7} ;
- 1000 doden: kans/jaar is 10^{-9} .

² Revi, staatssecretaris van VROM, 2004: laatst gewijzigd op 06-01-2014 zie Staatscourant jaargang 2013 Nr. 32748.

³ Art. 5 Besluit externe veiligheid inrichtingen.

3 Inventarisatie huidige risicobronnen in en rond het plangebied van de Afsluitdijk

De aanwezigheid van risicobronnen kan consequenties hebben voor de externe veiligheid. Om vast te stellen of externe veiligheid in de weg staat aan de vaststelling van het rijksinpassingsplan moet allereerst worden gekeken of er in de huidige situatie risicobronnen op of nabij de Afsluitdijk zijn gelegen welke leiden tot een onaanvaardbaar plaatsgebonden- of groepsrisico bij vaststelling van het rijksinpassingsplan.

Er zijn vijf relevante risicobronnen te onderscheiden. Van deze vijf risicobronnen ligt één risicobron in het plangebied. De vijf risicobronnen zijn de volgende:

1. LPG tankstation op de Afsluitdijk bij Breezanddijk⁴;
2. Tankstation De Zingende Wielen B.V. bij Den Oever⁵;
3. Tankstation AVIA Marees bij Den Oever⁶;
4. Propanaopslag (5 m³) bij Kornwerderzand⁷;
5. Rijksweg A7.

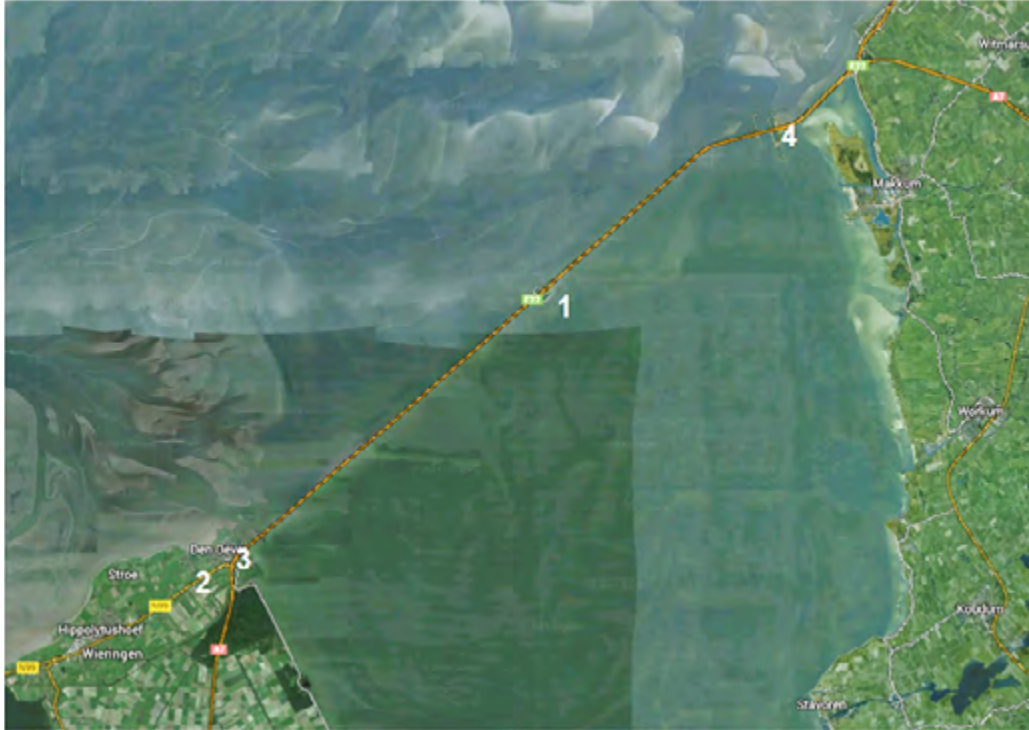
In de overzichtskaart hieronder is weergegeven waar de eerste drie risicobronnen zich bevinden op de Afsluitdijk. De A7 loopt over de gehele lengte van de Afsluitdijk.

⁴ LPG tankstation Texaco service station, Afsluitdijk 1 Breezanddijk.

⁵ Tankstation De Zingende Wielen B.V. Akkerweg 39 Den Oever.

⁶ Tankstation AVIA Marees, Havenweg 2 Den Oever

⁷ Primagaz Nederland B.V. opslag (5m³) Sluisweg 15 Kornwerderzand.



Afbeelding 3.1 Overzichtskaart risicobronnen

Hieronder wordt per risicobron besproken in hoeverre deze een risico vormt in het kader van externe veiligheid voor het vaststellen van het rijksinpassingsplan.

3.1 LPG tankstation op de Afsluitdijk bij Breezanddijk



Afbeelding 3.2 Ligging en Risikocontour LPG tankstation Breezanddijk

Ligging

Het LPG tankstation is gelegen in Breezanddijk op de Afsluitdijk. Deze inrichting ligt direct ten zuiden buiten het plangebied van het rijksinpassingsplan. Het betreft hier een inrichting waarop het Bevi van toepassing is.

Risicoafstanden

Voor een inrichting als deze geldt een plaatsgebonden risicocontour van 120 m ($PR 10^{-6}$). Op afbeelding 3.2 is deze risicocontour weergegeven. Zoals hieruit blijkt is er sprake van een overlap van de risicocontour en het plangebied van het rijksinpassingsplan. Op grond van het REVI moet uit worden gegaan van een afstand van 150 tot de grens van het invloedsgebied. Het invloedsgebied is van belang voor de bepaling van het groepsrisico. Zoals ook uit afbeelding 3.2 blijkt overlapt het invloedsgebied van 150 m met het plangebied.

Gevolgen voor rijksinpassingsplan

Hoewel de risicocontour van het PR risico en de contour van het invloedsgebied overlappen met het plangebied heeft dit geen gevolgen voor de externe veiligheid. Binnen de risicocontour en het invloedsgebied worden namelijk geen ontwikkelingen mogelijk gemaakt die leiden tot een verhoging van de dichtheid van de ter plaatse zijnde personen. Er worden geen (beperkt) kwetsbare objecten door het rijksinpassingsplan mogelijk gemaakt. Er is enkel sprake van een waterstaatkundige bestemming. Er is hier geen sprake van een overschrijding van het externe veiligheidsrisico.

3.2 Tankstation De Zingende Wielen B.V. bij Den Oever



Afbeelding 3.3 Ligging en risicocontour Tankstation De Zingende Wielen B.V.

Ligging

Zoals blijkt uit afbeelding 3.3 ligt het tankstation De Zingende Wielen westelijk van Den Oever en het plangebied (nummer 1 op de afbeelding). De afstand tot het plangebied bedraagt ongeveer anderhalve kilometer. Het tankstation valt onder de inrichtingen als bedoeld in het Bevi.

Risicoafstanden

De inrichting is niet binnen het plangebied gelegen. De plaatsgebonden risicocontour (PR_{10⁻⁶}) en het invloedsgebied van 150 m⁸ van de inrichting overlappen niet met het plangebied. Omdat er geen overlap is tussen het invloedsgebied en het plangebied hoeft groepsrisico niet berekend te worden.

Gevolgen voor rijksinpassingsplan

Gelet op de ligging en de afstand van anderhalve kilometer tussen de risicocontour en het invloedsgebied ten opzicht van het plangebied leidt het vaststellen van het rijksinpassingsplan niet tot een overschrijding van de grenswaarden in het kader van externe veiligheid.

⁸ De omvang van het risicogebied volgt uit bijlage 2 van de regeling externe veiligheid inrichtingen.

3.3 Tankstation AVIA Marees bij Den Oever



Afbeelding 3.4 Ligging tankstation Avia Marees bij Den Oever

Ligging

Zoals blijkt uit afbeelding 3.4 ligt het tankstation westelijk van het plangebied nabij Den Oever (nummer 2 op de afbeelding). De afstand tot het plangebied bedraagt ongeveer één kilometer. Het tankstation valt onder de inrichtingen als bedoeld in het Bevi.

Risicoafstanden

De inrichting is niet binnen het plangebied gelegen. De plaatsgebonden risicocontour (PR_{10⁻⁶}) en het invloedsgebied van 150 m⁹ van de inrichting overlappen niet met het plangebied. Omdat er geen overlap is tussen het invloedsgebied en het plangebied hoeft groepsrisico niet berekend te worden

Gevolgen voor rijksinpassingsplan

Gelet op de ligging en de afstand van één kilometer tussen de risicocontour en het invloedsgebied ten opzicht van het plangebied leidt het vaststellen van het rijksinpassingsplan niet tot een overschrijding van de grenswaarden in het kader van externe veiligheid.

⁹ De omvang van het risicogebied volgt uit bijlage 2 van de regeling externe veiligheid inrichtingen.

3.4 Ligging en risicocontour propaanopslag (5 m³) bij Kornwerderzand



Afbeelding 3.5 Ligging en risicocontour propaanopslag (5 m³) bij Kornwerderzand

Ligging

Er is op in Kornwerderzand ten zuiden van het plangebied een tankopslag voor propaan gelegen. Het gaat hier om opslag voor maximaal 5 m³ propaan. Deze propaanopslag is niet aan te merken als een inrichting als bedoeld in het Bevi.

Risicoafstanden

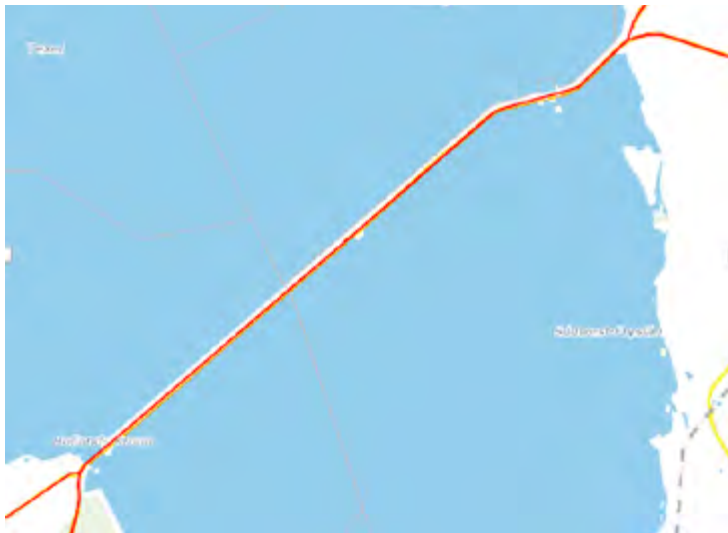
De risicoafstanden voor deze propaanopslag zijn opgenomen in het activiteitenbesluit. Omdat er sprake is van maximaal 5 m³ propaan geldt op grond van artikel 3.28 van het Activiteitenbesluit een risicocontour van minimaal 10 en maximaal 20 m.¹⁰ Indien wordt uitgegaan van een worst-case scenario en de risicocontour van 20 m aanhouden dan overlapt deze risicocontour niet met het plangebied.

Gevolgen voor rijksinpassingsplan

Omdat deze opslag buiten het plangebied is gelegen en omdat de risicocontour die volgt uit het activiteitenbesluit niet overlapt met het plangebied van het rijksinpassingsplan leidt de vaststelling daar van niet tot een onacceptabel veiligheidsrisico met betrekking tot deze propaanopslag.

¹⁰ 10 m risicocontour bij minder dan 5 keer bevoorrading per jaar.

3.5 Rijksweg A7



Afbeelding 3.6 Ligging Rijksweg A7

Ligging

Zoals op afbeelding 3.5 is te zien loopt de rijksweg A7 over de gehele Afsluitdijk. Het gaat hier om de A7: afrit 14 (Den Oever) knp. Zurich. Uitgangspunt van het rijksinpassingsplan is om geen aanpassingen aan de A7 mogelijk te maken. In de gerealiseerde situatie blijft de weg onveranderd. Er is wel mogelijk sprake van het uitvoeren van erosiebestendige maatregelen op de middenberm.

Risicocontour

Bij de beoordeling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico wordt gebruik gemaakt van de Handleiding risicoanalyse transport.¹¹ De PR10⁻⁶ risicocontour is in de regeling Basisnet vastgesteld op 0 m gemeten vanaf het midden van de middenberm.¹² Volgens deze handleiding mag de berekening van het groepsrisico achterwege blijven indien de toename van het groepsrisico kleiner is dan 10 %. Hier is in ieder geval sprake van bij een bestemmingsplan waar geen ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt die leiden tot een hogere personendichtheid of indien er een verbreding van de weg waarbij het geografische midden van de weg op de zelfde locatie blijft en het vervoer onder de referentiewaarde van tabel 1 van de regeling basisnet blijft. Het rijksinpassingsplan maakt geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk die leiden tot de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten of risicobronnen of een verhoging van de personendichtheid binnen de risicocontouren van de A7. Daarnaast blijft ook de A7 onveranderd. Berekening van het groepsrisico kan achterwege blijven. In het kader van transport van gevaarlijk stoffen over de weg is niet enkel het plaatsgebonden risico en het groepsrisico relevant, maar moet ook aandacht worden besteed of een weg is aangewezen als een plasbrandaandachtsgebied. Uit tabel I van de regeling Basisnet is te herleiden dat er op dit gedeelte van de A7 geen sprake is van een plasbrandaandachtsgebied.

Gevolgen voor plangebied

Er zijn geen gevolgen voor het rijksinpassingsplan. De risicocontour voor het plaatsgebonden risico ligt op 0 m gemeten vanaf de middenberm. De A7 blijft, op mogelijke erosiebestendige maatregelen aan de middenberm, onveranderd. Het plan leidt daarnaast niet tot aanvullende (beperkt) kwetsbare objecten of een verhoging van de personendichtheid binnen een risicocontour. Groepsrisico hoeft dus niet te worden berekend en vormt geen belemmering. Verder is dit gedeelte van de A7 niet aangewezen als plasbrandaandachtsgebied. Het plan is ook voor dit onderdeel in lijn met de regels rondom externe veiligheid.

¹¹ Handleiding risicoanalyse Transport, Ministerie van infrastructuur en milieu, 1 juli 2014.

¹² Bijlage I Regeling Basisnet.

4 Ontwikkelingen als gevolg van het rijksinpassingsplan

De ontwikkelingen die het rijksinpassingsplan mogelijk maakt moeten ook worden getoetst aan de regels met betrekking tot externe veiligheid. Hieronder wordt uiteengezet welke ontwikkelingen het rijksinpassingsplan mogelijk maakt en of deze kunnen worden aangemerkt als een risicobron of een risico-ontvanger. Allereerst wordt gekeken naar de aanlegfase, vervolgens naar de eindsituatie.

4.1 Aanlegfase

De vraag die aan de orde komt is of tijdens de aanlegfase er (tijdelijke) wijzigingen of toevoegingen van risicobronnen of (beperkt) kwetsbare objecten zijn die kunnen leiden tot een extern veiligheidsrisico. Tijdens de aanlegfase zijn veel activiteiten mogelijk om de definitieve plansituatie te realiseren. Het gaat hier voornamelijk om constructieve werkzaamheden. Deze werkzaamheden zijn niet aan te merken als risicobronnen als bedoeld in het Bevi omdat er niet met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt. Ook leiden deze aanlegwerkzaamheden niet tot (tijdelijke) (beperkt) kwetsbare objecten. Ook het gedeeltelijk afsluiten van de A7 leidt, gelet op de regeling basisnet en het ontbreken van (beperkt) kwetsbare objecten in de omgeving niet tot een overschrijding van de regels met betrekking tot externe veiligheid.

4.2 Eindsituatie

Door middel van het rijksinpassingsplan worden de volgende ontwikkelingen in de eindsituatie mogelijk gemaakt.

- aanpassing aan de primaire waterkering;
- plaatsing van een keerdeur bij Den Oever alsook Kornwerderzand;
- inbouwen van pompen in het spuicomplex Den Oever;
- bouwen van gebouwen voor industriële aansturing en onderhoud.

Deze ontwikkelingen zijn niet aan te merken als (beperkt) kwetsbare objecten als bedoeld in het Bevi. Het rijksinpassingsplan maakt geen (beperkt) kwetsbare objecten of andere ontwikkelingen mogelijk die leiden tot een hogere personendichtheid binnen het plangebied.

Deze ontwikkelingen zijn ook niet aan te merken als risicobronnen als bedoeld in het Bevi. Omdat de ontwikkelingen geen risicobronnen zijn hoeft ook niet te worden uitgegaan van een risicocontour dan wel een invloedsgebied bij deze ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen hebben geen invloed op het groeprisico dan wel plaatsgebonden risico. De eindsituatie is in lijn met de regels op het gebied van externe veiligheid.

5 Conclusie

In dit rapport is de externe veiligheidssituatie voor het rijksinpassingsplan De Afsluitdijk in kaart gebracht. Het rijksinpassingsplan maakt geen risicobronnen dan wel risico-ontvangers mogelijk. De ontwikkelingen leiden tevens niet tot een verhoging van de dichtheid van personen in het plangebied. Er is geen sprake van een verhoogd plaatsgebonden risico dan wel groepsrisico. Het rijksinpassingsplan maakt, in zowel de aanlegfase als de eindsituatie, geen ontwikkelingen mogelijk die in strijd zijn met de regelgeving in het kader van externe veiligheid.

Verder zijn er buiten het plangebied vijf risicobronnen te onderscheiden:

1. LPG tankstation op de Afsluitdijk bij Breezanddijk¹³;
2. Tankstation De Zingende Wielen B.V. bij Den Oever¹⁴;
3. Tankstation AVIA Marees bij Den Oever¹⁵;
4. Propanaopslag (5 m³) bij Kornwerderzand¹⁶;
5. Rijksweg A7.

Deze risicobronnen hebben geen risicocontour die overlapt met een risico-ontvanger die in het rijksinpassingsplan is opgenomen. Deze bestaande risicobronnen leiden dus ook niet tot onacceptabel veiligheidsrisico's die de vaststelling van het rijksinpassingsplan in de weg staat.

Uit dit onderzoek blijkt dat het rijksinpassingsplan in lijn is met de regels die zijn gesteld in het kader van externe veiligheid en dit onderdeel vormt geen belemmering voor de vaststelling en de uitvoering van het rijksinpassingsplan Afsluitdijk.

¹³ LPG tankstation Texaco service station, Afsluitdijk 1 Breezanddijk.

¹⁴ Tankstation De Zingende Wielen B.V. Akkerweg 39 Den Oever.

¹⁵ Tankstation AVIA Marees, Havenweg 2 Den Oever.

¹⁶ Primagaz Nederland B.V. opslag (5m³) Sluisweg 15 Kornwerderzand.

Bijlage G

Onderzoek luchtkwaliteit

Inhoud

1	Inleiding	471
2	Toetsingskader	473
3	Effecten luchtkwaliteit	475
3.1	Eindfase	475
3.2	Aanlegfase	475
4	Conclusie	477

1 Inleiding

Er gaan grote werkzaamheden plaatsvinden aan de Afsluitdijk. Er zijn namelijk maatregelen nodig om zowel de Afsluitdijk te versterken als de mogelijkheden te vergroten voor het afvoeren van overtollig water vanuit het IJsselmeer naar de Waddenzee. De werkzaamheden zullen ongeveer 4 jaar gaan duren. De exacte uitvoeringstermijn is nog niet bekend, maar er wordt verwacht dat de werkzaamheden op zijn vroegst in 2017 zullen aanvangen.

In een eerder stadium zijn twee voorkeursbeslissingen genomen over waterveiligheid en waterafvoer, waarmee de richtingen voor deze maatregelen vast liggen. Deze twee voorkeursbeslissingen zijn in de planuitwerking Afsluitdijk uitgewerkt tot één projectbeslissing. Om dit project planologisch vast te leggen wordt een rijksinpassingsplan (RIP) opgesteld.

Ten behoeve van het RIP en het MER is inzicht nodig in de gevolgen van het project op de luchtkwaliteit. In onderhavige notitie worden de effecten op de luchtkwaliteit kwalitatief in beeld gebracht.

2 Toetsingskader

In de Wet milieubeheer titel 5.2 ('Wet luchtkwaliteit') zijn luchtkwaliteitsnormen opgenomen voor luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht. Voor het Project Afsluitdijk worden met name de stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5}) relevant geacht. De concentraties van NO₂ en PM₁₀ zijn in de Nederlandse situatie het meest kritisch ten opzichte van de normen. De overige stoffen uit de Wet luchtkwaliteit zijn in Nederland niet kritisch ten aanzien van de normen¹.

De beoordeling van de luchtkwaliteit beperkt zich dan ook tot de stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5}. De grenswaarden voor deze stoffen, zoals neergelegd in de artikelen 2.1, 4.1 en 4.3 van bijlage 2 van de Wet milieubeheer, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1 Overzicht toetsingskader luchtkwaliteit

stof	criterium	grenswaarde (µg/m ³)
NO ₂	jaargemiddelde concentratie	40
	uurgemiddelde concentratie (mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden)	200 *
PM ₁₀ **	jaargemiddelde concentratie	40
	etmaalgemiddelde concentratie (mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden)	50 #
PM _{2.5}	jaargemiddelde concentratie	25

* Hiervoor geldt als indicatorgrenswaarde: jaargemiddelde concentratie van 82 µg/m³.

Hiervoor geldt als indicatorgrenswaarde: jaargemiddelde concentratie van 31,2 µg/m³.

** Bij de beoordeling van de concentraties PM₁₀ is in geval van grenswaardeoverschrijding een correctie toegestaan voor zeezout. In dit rapport is niet gecorrigeerd voor zeezout.

¹ Mooibroek, D. et al. (2013), Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2012, rapportnummer. 680704023/2013, RIVM.

Een project kan doorgang vinden indien aannemelijk kan worden gemaakt dat:

- het project, al dan niet in combinatie met maatregelen, niet in betekenende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit (Wm artikel 5.16.1.c), ofwel dat;
- de luchtkwaliteit als gevolg van het project, al dan niet in combinatie met maatregelen, per saldo verbetert of tenminste gelijk blijft (Wm artikel 5.16.1.b.1°), ofwel dat;
- bij een beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit vanwege het project, de luchtkwaliteit in een gebied rondom de inrichting per saldo verbetert (Wm artikel 5.16.1.b.2°). De verbetering en verslechtering zullen beide moeten gelden voor overschrijdingssituaties en dienen te worden betrokken op de concentraties van NO₂ en/of PM₁₀/PM_{2.5}, ofwel dat;
- er geen grenswaarden worden overschreden (Wm artikel 5.16.1.a).

Sinds 1 januari 2015 moet ook worden getoetst aan de grenswaarde voor PM_{2.5} concentraties. De concentraties PM_{2.5} en PM₁₀ zijn onderling sterk gerelateerd. Uit de analyse van het Planbureau voor de Leefomgeving² volgt dat, uitgaande van de huidige kennis over emissies en concentraties van PM₁₀ en PM_{2.5}, gesteld kan worden dat als aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan, ook aan de toekomstige grenswaarde voor PM_{2.5} wordt voldaan. Het risico dat grenswaardeoverschrijding voor PM_{2.5} optreedt op locaties waar de PM₁₀-grenswaarde wordt gehaald, is zeer klein. Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat conclusies voor PM₁₀, met betrekking tot het al dan niet overschrijden van grenswaarden, ook gelden voor PM_{2.5}.

De laatste decennia is de luchtkwaliteit ten aanzien van de concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} sterk verbeterd, en deze verbetering zet de komende jaren voort. Na 2020 wordt de daling van de concentraties minder sterk en wordt nog een lichte daling of stabilisatie verwacht³. Op basis van deze trends wordt geconcludeerd dat wanneer in 2017 aan de luchtkwaliteitseisen wordt voldaan, verwacht mag worden dat tevens in de jaren na 2017 aan de luchtkwaliteitseisen wordt voldaan.

² Uitgevoerd in het kader van de jaarlijkse bepaling van de grootschalige concentratiekaarten, PBL, 2010.

³ Notitie 'Hoe staat het met verkeer en luchtkwaliteit in 2040? Resultaten van een scenariostudie van de planbureaus', Milieu en Natuur Planbureau, 6 september 2014.

3 Effecten luchtkwaliteit

3.1 Eindfase

Het project Afsluitdijk kent geen verkeersmaatregelen en leidt in de eindfase daarom niet tot een verhoging van de verkeersintensiteit over de dijk. Negatieve effecten op de luchtkwaliteit van het project als gevolg van wegverkeer kunnen daardoor worden uitgesloten.

De aanpassingen aan de sluizen bij Den Oever en Kornwerderzand leiden in de eindfase niet tot een uitbreiding van de capaciteit of een verhoging van de scheepvaartintensiteit door de sluizen en er wordt ook geen wijziging in de gemiddelde grootte van de passerende schepen verwacht. Hierdoor kunnen negatieve effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van passerend scheepvaartverkeer worden uitgesloten.

Geconcludeerd wordt dat het project geen blijvende gevolgen heeft voor de luchtkwaliteit.

3.2 Aanlegfase

Voor de versterking van het dijklichaam, bij de aanpassing van de sluizen en ook bij de werkzaamheden aan de havendammen is aan- en afvoer van grond en materiaal nodig en worden werktuigen met verbrandingsmotoren ingezet. De emissies van dergelijke motoren kunnen de luchtkwaliteit beïnvloeden.

Er is een inschatting gemaakt van de benodigde werktuigen en het aantal verkeersbewegingen dat met de aanleg is gemoeid. Een uitgangspunt is dat de aanvoer van materiaal grotendeels wordt uitgevoerd met schepen en een klein deel met dumptrucks, betonwagens, e.d. De emissies van de voer- en vaartuigen leiden tot een verhoging van de NO₂- en PM₁₀-concentraties in de omgeving. Dit geldt tevens voor werktuigen waarmee bijvoorbeeld graafwerkzaamheden worden uitgevoerd. Bovendien komt er bij grondverzet PM₁₀ vrij. Al deze emissies zijn tijdelijk en vinden plaats in de periode van de aanlegfase, die op zijn vroegst zal aanvangen in 2017 en tot circa 2021 zal duren.

Voor de aanpassingen aan de dijk wordt ingeschat dat op circa 4 werkfronten tegelijkertijd wordt gewerkt (400 m lengte per werkfront). Per werkfront zijn per dag circa 4 kranen, 1 shovel, 1 wals en 1 schip (incl. ponton) werkzaam. Voor de aanpassingen aan de sluiscomplexen Kornwerderzand en Den Oever wordt per sluiscomplex en per dag uitgegaan van 2 heimachines, 2 kranen, 20 vrachtoer- tuigen en 96 betonmixers of zandwagens. Voor het spuicomplex Kornwerderzand wordt uitgegaan van 2 kranen en 96 betonmixers of zandwagens. Het beton wordt per as vanaf Friesland aangevoerd. Voor het aanbrengen van bodembescherming in het uitstroombekken worden 1-2 kranen vanaf pontons ingezet. De aanpassingen aan het spuicomplex Den Oever worden naar verwachting uitgevoerd met circa 10 betonmixers of zandwagens per dag en een grote mobiele kraan. Voor de aanpassingen aan de strekdammen is geen detail inschatting gemaakt voor het aantal werktuigen, maar dit zal in grootteorde enkele zware vrachtoer- tuigen en een grote mobiele kraan betreffen.

De aantallen werk- en voertuigen zijn slechts beperkt in vergelijking met de verkeersaantallen die normaaliter over de Afsluitdijk rijden (circa 19.000 motorvoertuigen per etmaal), waardoor de toename van de emissies eveneens beperkt zal zijn. Emissie van PM₁₀ als gevolg van grondverzet, komt met name vrij bij ongunstige weersomstandigheden (langere periodes zonder neerslag en veel wind). In de aanlegfase kunnen dergelijke emissies in geval van hinder zoveel mogelijk worden beperkt door toepassing van maatregelen, zoals het vege van de (bouw)wegen en het bevochtigen van open zandvlaktes.

In bijlage I en II zijn kaarten opgenomen met respectievelijk de jaargemiddelde concentraties NO₂ en de jaargemiddelde concentraties PM₁₀ in de jaren 2017 en 2021. De luchtkwaliteit in de omgeving van de Afsluitdijk is goed. In het jaar 2021 is de luchtkwaliteit nog iets beter dan in 2017.

In 2017 is de maximale NO₂-concentratie in de omgeving van de Afsluitdijk circa 13 µg/m³ en in 2021 circa 12 µg/m³ als jaargemiddelde. De NSL-Monitoringstool⁴ berekent langs de Afsluitdijk in 2020 een bijdrage van het wegverkeer aan de totale jaargemiddelde NO₂-concentratie van 2,6 µg/m³. Deze bijdrage wordt berekend net voordat de A7 aan de oostzijde het vaste land bereikt (NSL rekenpunt 703978). Aan de westzijde tussen Den Oever en het sluiscomplex is de bijdrage van het wegverkeer aan de totale NO₂-concentratie 1,6 µg/m³ (NSL rekenpunt 725723). Deze wegverkeersbijdragen worden bereikt bij een verkeersintensiteit van circa 19.000 motorvoertuigen per etmaal. Pas bij een planbijdrage van meer dan 27 µg/m³ dreigt een overschrijding van de grenswaarde van 40 µg NO₂/m³ als jaargemiddelde. Bij concentraties hoger dan 82 µg/m³ als jaargemiddelde dreigt pas een overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde. Gezien de inschattingen van de aantallen werk- en voertuigen die worden ingezet bij de dijk- en sluisaanpassing is overschrijding van de grenswaarde voor jaargemiddelde of uurgemiddelde niet waarschijnlijk.

In 2017 is de maximale PM₁₀-concentratie in de omgeving van de Afsluitdijk circa 20 µg/m³ en in 2021 circa 19 µg/m³ als jaargemiddelde. De grenswaarde voor de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie is 40 µg/m³ als jaargemiddelde. De grenswaarde voor de etmaalgemiddelde PM₁₀-concentratie komt ongeveer overeen met een jaargemiddelde grenswaarde van 31,2 µg/m³. Op de hierboven genoemde rekenpunten van de NSL-monitoringstool is de bijdrage van het wegverkeer aan de PM₁₀-concentraties in 2020 0,4 µg/m³ (oostzijde Afsluitdijk) en 0,2 µg/m³ (westzijde ter hoogte van Den Oever). Deze wegverkeersbijdragen worden bereikt bij een verkeersintensiteit van circa 19.000 motorvoertuigen per etmaal. Pas bij een planbijdrage van meer dan 11,2 µg/m³ als jaargemiddelde op de locatie met de hoogste achtergrondconcentraties zou een grenswaardeoverschrijding kunnen optreden. Gezien de inschattingen van de aantallen werk- en voertuigen die worden ingezet bij de dijk- en sluisaanpassingen en de maatregelen tegen verstui- ven van grond, is overschrijding van de grenswaarde voor jaargemiddelde of etmaalgemiddelde niet waarschijnlijk.

⁴ Zie www.nsl-monitoringstool.nl (versie 2013). Er wordt een beperkt aantal rekenjaren doorgerekend met deze tool, waarvan 2020 het meest representatief is voor dit project.

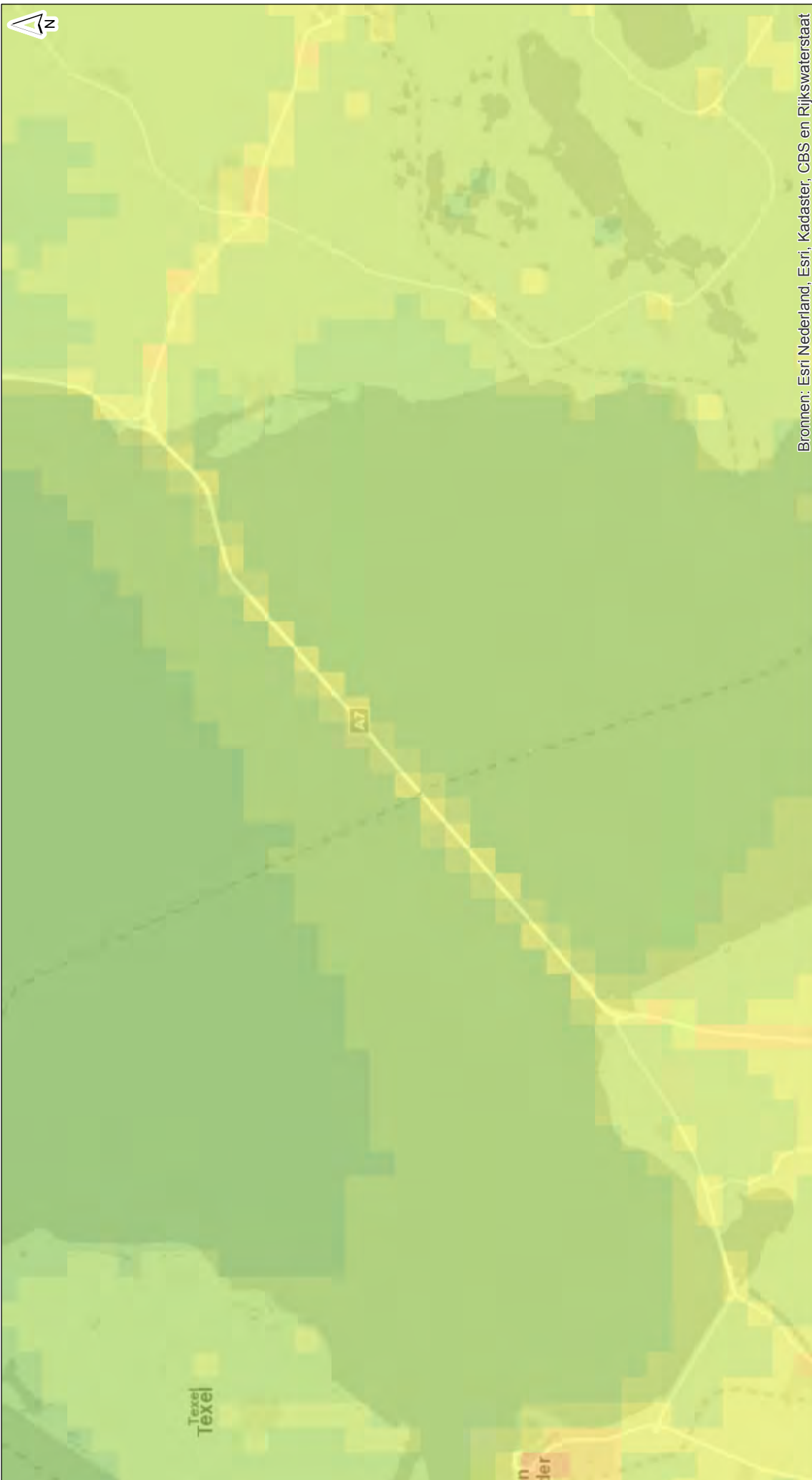
4 Conclusie

Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat, in de gebruiksfase alsook in de aanlegfase, de grenswaarden voor NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ concentraties niet worden overtreden. Dit is onderzocht voor de situatie van uitvoering van het project in de periode 2017-2021.

Op grond van de trendmatige verbetering van de luchtkwaliteit de komende decennia, mag uit het onderzoek worden geconcludeerd dat bij een latere aanleg van het project eveneens zal worden voldaan aan de grenswaarden voor NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$.

Bijlage G 1

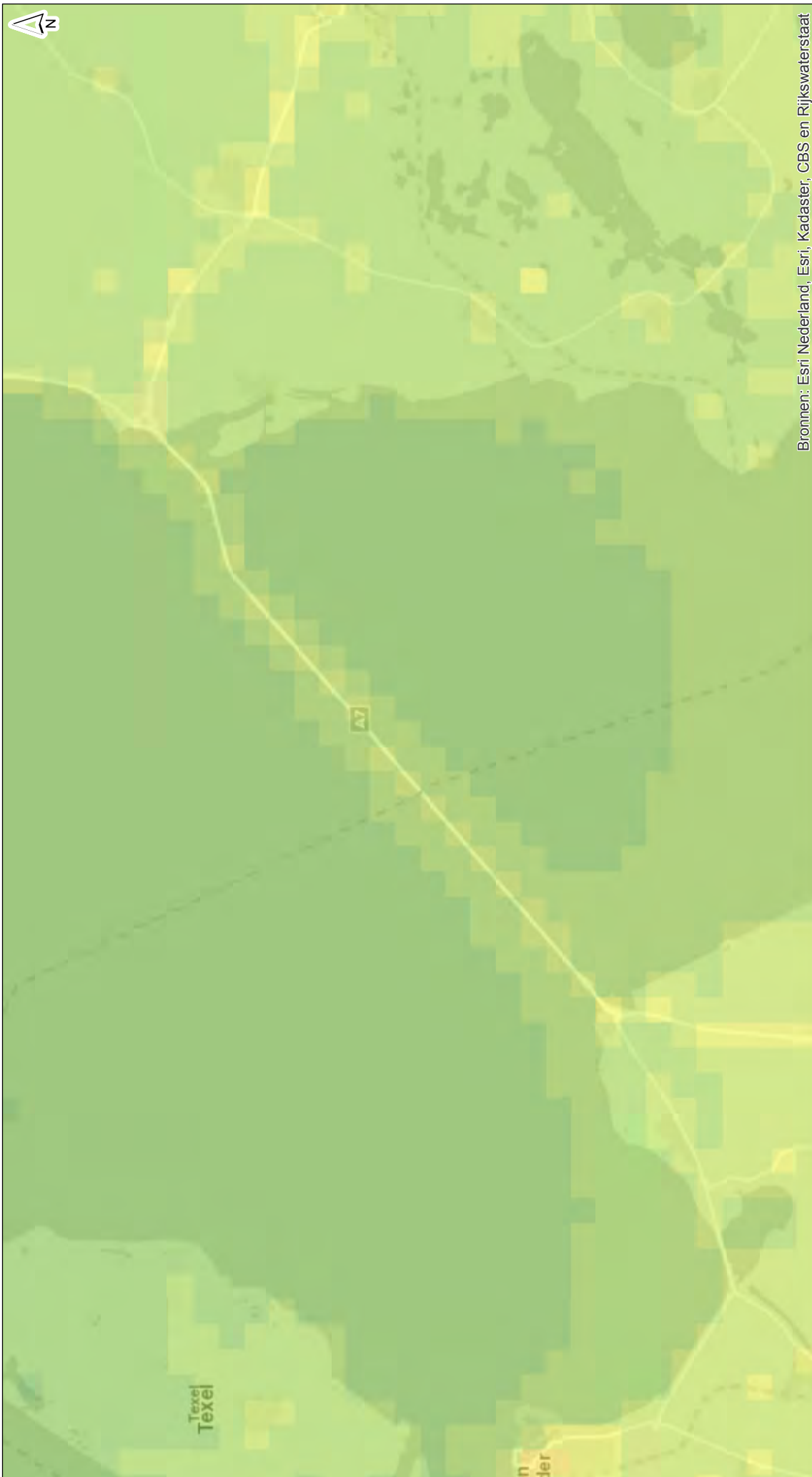
GCN NO₂ 2017 en 2021



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

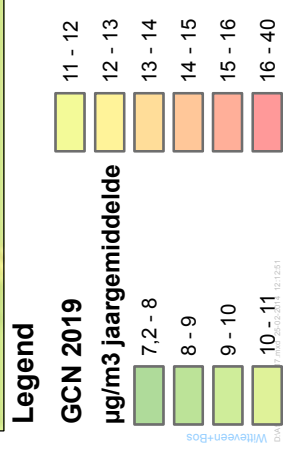
Luchtkwaliteit Afsluitdijk Achtergrondconcentraties NO2 in 2017	
getekend: ir. A.C.J. Donkersloot gecontroleerd: ing. C. Vonk goedgekeurd: ing. C. Vonk versie: 1 datum: 25-02-2014 tekeningnr: 0	opdrachtgever: projectnaam: projectcode:
formaat: A4 liggend schaal: 1:214901 0 2 4 6 km	Witteveen Bos





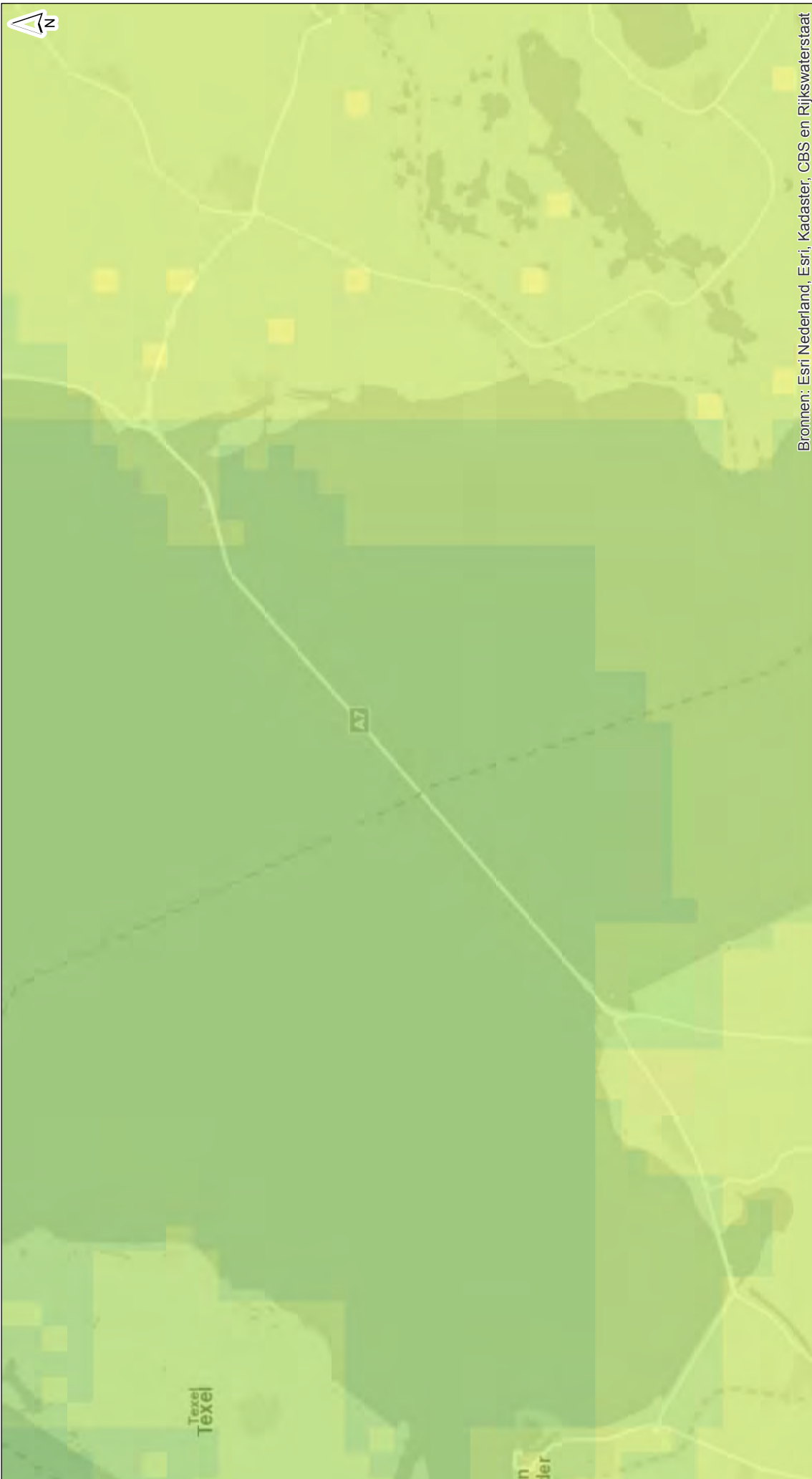
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Luchtkwaliteit Afsluitdijk Achtergrondconcentraties NO2 in 2019	
getekend: ir. A.C.J. Donkersloot gecontroleerd: ing. C. Vonk goedgekeurd: ing. C. Vonk versie: 1 datum: 25-02-2014 tekeningnr: 0	opdrachtgever: projectnaam: projectcode:
formaat: A4 liggend schaal: 1:214901 0 2 4 6 km	Witteveen Bos



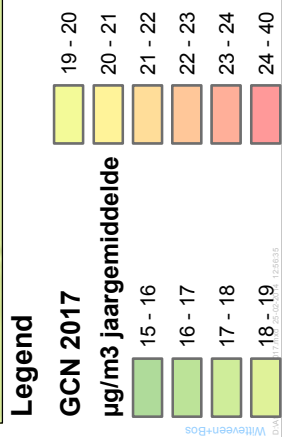
Bijlage G 2

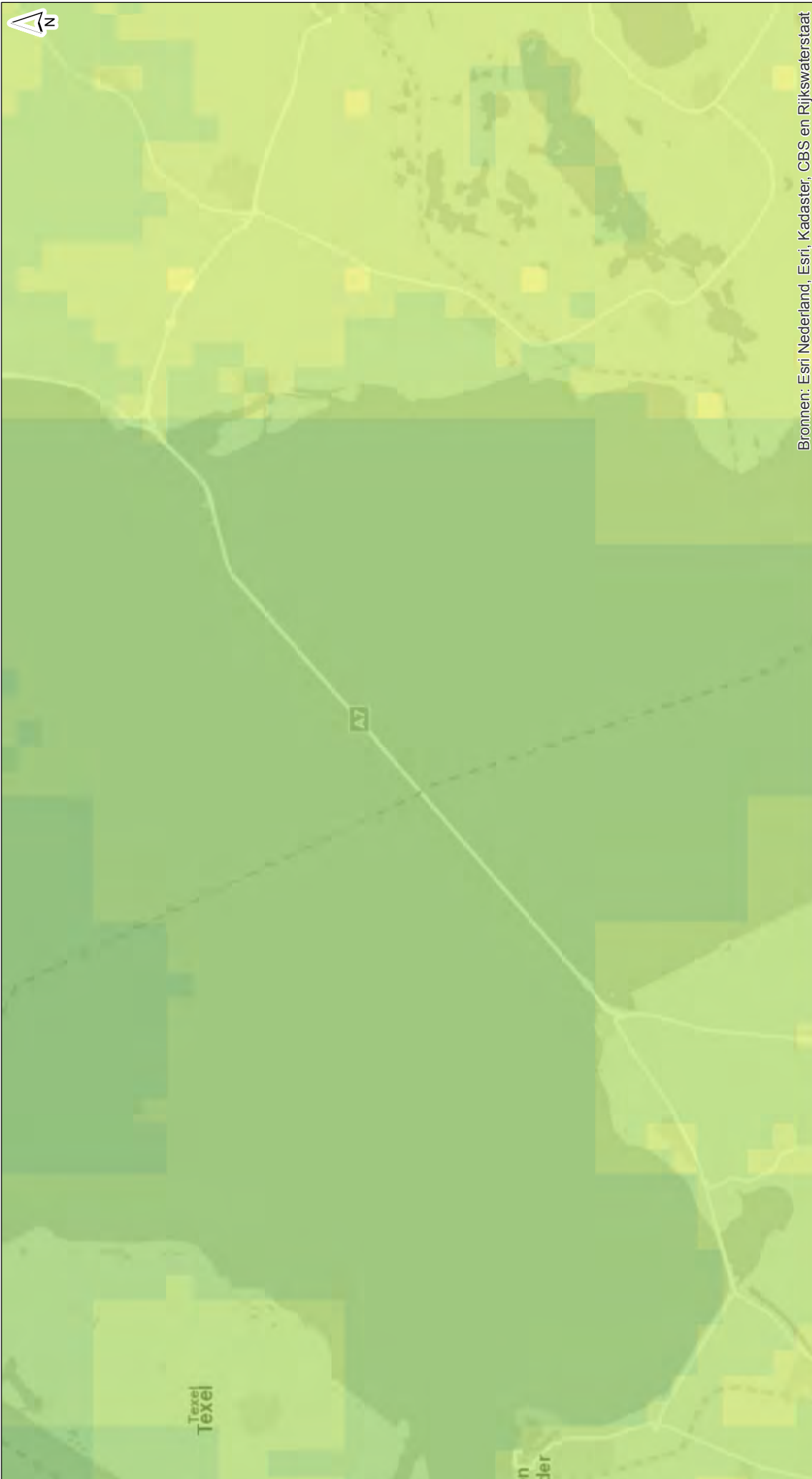
GCN PM₁₀ 2017 en 2021



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Luchtkwaliteit Afsluitdijk Achtergrondconcentraties PM10 in 2017	
getekend: ir. A.C.J. Donkersloot gecontroleerd: ing. C. Vonk goedgekeurd: ing. C. Vonk versie: 1 datum: 25-02-2014 tekeningnr: 0	opdrachtgever: projectnaam: projectcode:
formaat: A4 liggend schaal: 1:214901 0 2 4 6 km	Witteveen Bos





Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

<p>getekend: ir. A.C.J. Donkersloot gecontroleerd: ing. C. Vonk goedgekeurd: ing. C. Vonk versie: 1 datum: 25-02-2014 tekeningnr: 0</p>		<p>Luchtkwaliteit Afsluitdijk Achtergrondconcentraties PM10 in 2019</p> <p>opdrachtgever: projectnaam: projectcode:</p>
<p>formaat: A4 liggend schaal: 1:214901</p> <p>0 2 4 6 km</p>		<p>Witteveen + Bos</p>

Legenda

19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24	24 - 40
15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19		

GCN 2019
µg/m3 jaargemiddelde

Witteveen+Bos
17-25-2019 13:00:00

Bijlage H

Afweging omgang cultuurhistorie Afsluitdijk

Inhoud

1	Inleiding	491
1.1	Aanleiding, doel en kader	491
1.2	Aanpak	492
1.3	Leeswijzer	493
2	De Afsluitdijk als geheel	495
2.1	Opgave	495
2.2	Cultuurhistorische waarden	495
2.3	Afweging Afsluitdijk als geheel	496
3	Dijk	497
3.1	Opgave	497
3.2	Cultuurhistorische waarden	497
3.3	Afweging dijkprofiel	498
3.4	Afweging militaire stellingen	498
3.4.1	Tankversperring stelling Den Oever	498
3.4.2	Tankversperring stelling Kornwerderzand	499
3.5	Afweging grenspaal	500
4	Knooppunt Den Oever	501
4.1	Opgave	501
4.2	Cultuurhistorische waarden	502
4.3	Afweging sluiscomplex	502
4.3.1	Schutsluis en bruggen	502
4.3.2	Spuisluizen	503
4.3.3	Nieuwe installatiegebouwen	506
4.4	Afweging militaire stelling	507
4.4.1	Eerste linie	507
4.4.2	Tweede linie	509
4.5	Afweging lichtopstand	511
5	Knooppunt Kornwerderzand	513
5.1	Opgave	513
5.2	Cultuurhistorische waarden	514
5.3	Afweging sluiscomplex	515
5.3.1	Schutsluizen en bruggen	515
5.3.2	Spuisluizen	515
5.4	Afweging militaire stelling	516
5.4.1	Eerste linie	517
5.4.2	Tweede linie	518

6	Conclusie en borging	519
6.1	Effecten van afwegingen	519
6.1.1	De Afsluitdijk als geheel	520
6.1.2	Het dwarsprofiel	520
6.1.3	De knooppunten	521
6.1.4	Functionaliteit en gebruik	522
6.2	Borging monumentwaarden in het rijksinpassingsplan (RIP)	522

1 Inleiding

De Afsluitdijk vormt hét beeldmerk van de Nederlandse waterbouw uit de eerste helft van de 20e eeuw. De 32 kilometer rechte lijn en de sobere doch esthetische inrichting geven de dam een monumentaal karakter en creëren een ultieme beleving van Hollandse luchten, van het water en van de immense ruimte van Waddenzee en IJsselmeer. Sinds de sluiting van de dam in 1932 wijzigde de inrichting slechts minimaal. De Afsluitdijk heeft daardoor een uitgesproken authentieke uitstraling en een hoge cultuurhistorische waarde.

1.1 Aanleiding, doel en kader

Aanleiding

Vanaf 2017 vinden ingrijpende maatregelen plaats aan de Afsluitdijk. In 2006 bleek bij de reguliere landelijke toets naar waterveiligheid dat de Afsluitdijk niet meer voldoet aan de eisen. Bovendien is bij een stijgende zeespiegel de capaciteit van de spuisluizen onvoldoende om het water van het IJsselmeer af te voeren. Om waterveiligheid en waterafvoer te verbeteren is een traject ingezet dat moet leiden tot de eerste grote renovatie van de dijk sinds 80 jaar. De in hoofdzaak waterbouwkundige renovatie beïnvloedt de aanwezige cultuurhistorie van de Afsluitdijk, waaronder meerdere rijksmonumenten. Het beschouwen van cultuurhistorische en monumentwaarden is onderdeel van de planuitwerking Afsluitdijk.

Doel

Deze notitie geeft een onderbouwing op de wijze waarop cultuurhistorie is meegenomen in de planuitwerking en geeft een toelichting op de eisen die cultuurhistorische waarden en monumentwaarden stellen aan de versterkingsmaatregelen.

Kader

Centraal bij de benadering van cultuurhistorie staat een gebiedsgerichte benadering, waarbij 'behoud door ontwikkeling' het startpunt vormt. Dit betekent dat naast behoud ook is onderzocht of cultuurhistorie een rol kan spelen bij nieuwe ontwikkelingen en daardoor een nieuwe functie krijgt. In geval van de rijksmonumenten heet dit ook wel het werkend in stand houden van monumenten.

Een gebiedsgerichte benadering past binnen de visie die het rijk heeft ontwikkeld op erfgoed¹. De borging van cultuurhistorische en monumentwaarden vindt niet meer hoofdzakelijk via juridische kaders (aanzijzing als rijksmonument) plaats, maar ook via de ruimtelijke ordening.

Voor de Afsluitdijk wees de minister van OCW, op advies van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), in 1998 een groot aantal objecten op de Afsluitdijk aan tot beschermd monument. Sinds 2007 is de openheid van de Stelling van Kornwerderzand beschermd via het beschermde dorpsgezicht Kornwerderzand. De Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk (2011) stelt in de beleidskeuze voor ruimtelijke kwaliteit: De ontwikkeling van de Afsluitdijk vindt plaats binnen de bestaande en nieuw te ontwerpen ruimtelijke kwaliteit van het gehele gebied. Ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en vormgeving zijn belangrijke aandachtspunten bij de planuitwerking.⁷

Het rijksinpassingsplan Afsluitdijk is opgesteld binnen dit kader. Daarin wordt cultuurhistorie in samenhang beschouwd in de ruimtelijke context en via een gebiedsgerichte benadering.

1.2 Aanpak

Huidige waarde en effecten

De planontwikkeling voor de Afsluitdijk volgt de stappen van verkenning, planuitwerking naar uitvoering. De verkenning leidde tot de voorkeursbeslissing op basis van de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk. De structuurvisie beschrijft onder andere in grote lijnen de cultuurhistorische waarden van de Afsluitdijk. In vervolg op de voorkeursbeslissing vindt de planuitwerking plaats, die wordt afgerond met een projectbeslissing. De projectbeslissing 'project Afsluitdijk' bevat geen gedetailleerde maatregelen, maar een oplossingsruimte als het kader waarbinnen maatregelen voor de verbetering van de waterveiligheid en de waterafvoer worden genomen. Deze oplossingsruimte is gedurende het traject van planuitwerking stap voor stap ingeperkt².

In een eerste stap van de planuitwerking is in het Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk (2013) een aantal varianten beschreven voor de versterkingsopgave van de Afsluitdijk. Deze varianten geven bijvoorbeeld een aantal mogelijkheden voor het plaatsen van pompen voor de waterafvoer in de bestaande spuicomplexen. Op basis van deze varianten is een indicatieve oplossingsruimte bepaald. De varianten zijn vervolgens beoordeeld op tal van effecten, waaronder cultuurhistorie. Indien zich hier knelpunten voordoen, wat wil zeggen dat er substantiële negatieve effecten optreden, dan worden deze knelpunten meegenomen als ontwerpkwestie, of wel een kwestie voor aanscherping en optimalisering van de oplossingsruimte. Om mogelijke effecten op cultuurhistorie met inbegrip van archeologie te beoordelen is eerst, door middel van verscheidene onderzoeken, de huidige waarde vastgesteld³. In de onderzoeken is een waardering gegeven van de huidige cultuurhistorische waarden op het gebied van historische bouwkunde, historische geografie en archeologie.

Visie

Daarnaast beschrijft een visie de kernwaarden van cultuurhistorie op de Afsluitdijk. Deze visie bestaat uit een achttal cultuurhistorische kernkwaliteiten⁴. De kernkwaliteiten geven een beknopte, geobjectiverde beschrijving van de huidige cultuurhistorische waarden en vormen een middel om afgewogen keuzes te maken in de planvorming. Nieuwe ontwikkelingen en planuitwerkingen worden getoetst aan het in stand houden dan wel versterken van deze waarden.

¹ Visie erfgoed en ruimte (2011)

² Startdocument Planuitwerking Afsluitdijk, Rijkswaterstaat, 2013

³ Beschrijving landschap en cultuurhistorie Afsluitdijk (W+B, 2013), Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk (W+B en BBA, 2014) en Oorlogssporen op de Afsluitdijk (Kok en Wijnen, 2013; 2014), Plan/project m.e.r. Afsluitdijk (Witteveen+Bos, 2014)

⁴ Kernkwaliteiten cultuurhistorie Afsluitdijk (W+B, 2014)

Cultuurhistorie, zoals verrat in de acht kernkwaliteiten, draagt in belangrijke mate bij aan de ruimtelijke kwaliteit van de Afsluitdijk. Voor het gebied maakten het rijk en regionale overheden een Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk (MBK)⁵ met als visie dat alle maatregelen aan de Afsluitdijk bijdragen aan het ontstaan van een vernieuwd waterbouwkundig icoon van de 21^e eeuw. De richtlijnen in het Masterplan zijn mede ontstaan op basis van de cultuurhistorische waarden van de Afsluitdijk.

Afweging

Om cultuurhistorie te behouden en waar mogelijk een nieuwe hedendaagse functie te geven is in een tweede stap onderzocht hoe negatieve effecten kunnen worden voorkomen of verzacht en waar de waarden beter tot hun recht kunnen komen. Hiertoe heeft de afweging plaatsgevonden hoe met de cultuurhistorie dient te worden omgegaan. Daarbij is niet alleen gekeken naar de fysieke staat of de herkenbaarheid van losse objecten. In het bijzonder is uitgegaan van de onderlinge samenhang tussen de objecten en de context waarin zij zich bevinden.

Borging

De afweging heeft geleid tot ontwerp- en proceseisen, waarvan de hoofdlijn onderdeel uitmaakt van het Rijksinpassingsplan Afsluitdijk (RIP) en het daarbij behorende milieueffectrapport (MER). In het rijksinpassingsplan zijn cultuurhistorische waarden juridisch bindend geborgd in de verbeelding en de planregels. Daarnaast gaat de toelichting van het RIP in op de cultuurhistorische kwaliteiten: de onderbouwing van de keuzen en specifieke eisen en voorwaarden. De toelichting is niet juridisch bindend, maar geeft wel aan wat de minister van Infrastructuur en Milieu met het project beoogd en welke eisen bij de uitvoering zullen worden gesteld. Het Milieueffectrapport beschrijft de belangenafweging, waaronder de keuzen die gemaakt zijn ten aanzien van cultuurhistorie.

Voor de borging van de cultuurhistorische kwaliteiten is het contract van belang waarin het rijk opdracht geeft voor de uitvoering van de maatregelen aan de Afsluitdijk. Bindend onderdeel van het aanbestedingsdossier is het Esthetische Programma van Eisen (waarvan moet de vormgeving van de maatregelen voldoen?). Dit Esthetische Programma van Eisen concretiseert de richtlijnen uit het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk voor de maatregelen voor waterveiligheid en waterafvoer. Het Esthetische Programma van Eisen borgt ook het behoud en ontwikkeling van de cultuurhistorische waarden in de uitvoeringsfase.

De uitvoerder moet voor de uitvoering van werkzaamheden ook een omgevingsvergunning verkrijgen. Waar dat relevant is, zal in de procedure ook aan gevolgen voor de cultuurhistorische waarden worden getoetst.

De waardstelling en de afwegingen ten aanzien van cultuurhistorie heeft in intensieve samenwerking met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed plaatsgevonden. De conclusies van RCE zijn in een preadvies verrat.

1.3 Leeswijzer

De hoofdstukken zijn ingedeeld op de grotere cultuurhistorische eenheden. De hoofdstukken 2 (Afsluitdijk als geheel), 3 (dijklichaam), 4 (knooppunt Den Oever) en 5 (knooppunt Kornwerderzand) beschrijven de omgang met de cultuurhistorische waarden binnen deze gebieden⁶. Hoofdstuk 5 tot slot vat de conclusies samen en geeft op hoofdlijnen aan hoe cultuurhistorie in de planuitwerking is geborgd.

⁵ Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk (Feddes/Olthof en de Ruiter, 2014)

⁶ Het Monument Dudok is in het Masterplan Beeldkwaliteit ook benoemd als knooppunt en ligt op de plek waar de Afsluitdijk in 1932 werd gesloten. Het Monument van Dudok valt echter buiten de oplossingsruimte en is daarom niet verder besproken in deze onderbouwing.



1.1 Afsluitdijk met voor onderscheid in dijk en knooppunten

2 De Afsluitdijk als geheel

De cultuurhistorische waarde van de Afsluitdijk bestaat voor een belangrijk deel uit de samenhang tussen de verschillende onderdelen. Het is daarom van belang om de onderdelen in relatie tot elkaar te beschouwen. Op het hoogste abstractieniveau gaat dit om de Afsluitdijk als geheel.

2.1 Opgave

Bij de reguliere veiligheidstoets van alle primaire waterkeringen in Nederland is in 2006 vastgesteld dat de Afsluitdijk (dijklichaam en kunstwerken) niet voldoet aan de gestelde veiligheidseisen. De dijk kan naar verwachting de maatgevende storm, die elk jaar een kans van voorkomen heeft van 1 op 10.000, niet ongeschonden doorstaan. De civieltechnische kunstwerken zijn daarbij de zwakste schakel, maar ook het dijklichaam zelf zal versterkt moeten worden.

2.2 Cultuurhistorische waarden

De aanleg van de Afsluitdijk vormde het begin van een ingrijpende verandering van het landschap. Met deze 'dam' werd het Nederlandse deel van het waddensysteem - bestaande uit kwelders, slikken, platen en stroomgeulen - aanzienlijk verkleind. De Zuiderzee veranderde van zoute binnensee in het grootste zoetwatermeer van Nederland. Met de realisatie van de Afsluitdijk kwam een verbinding tot stand tussen verschillende landschappen die lange tijd van elkaar gescheiden waren door de Zuiderzee.

De Afsluitdijk is een icoon voor de Nederlandse traditie van waterbouw en landverdediging. Een historisch en monumentaal element in de strijd van de mens tegen het water en de vijanden over land. Ook de scheepvaart heeft een grote strijd geleverd tegen het water. Dit is nog af te lezen uit het relatief grote aantal scheepswrakken (20 tot 30) dat op de zeebodem ligt nabij de Afsluitdijk.

Alle elementen die samen de Afsluitdijk maken - de dijk, de sluizen, de militaire stellingen, het monument, het werkeiland en overige gebouwen - vormen één samenhangend ruimtelijk geheel. Door een planmatige aanpak en door de samenwerking tussen civiele techniek en architectuur zijn de dijk en de bouwwerken op te vatten als een ensemble van historische waarde. De samenhang van deze elementen is in beschreven in de kernkwaliteiten cultuurhistorie.

Deze kernkwaliteiten cultuurhistorie zijn in beeld gebracht vanuit de opvatting van historische continuïteit. Dat wil zeggen dat de Afsluitdijk vanuit het verleden, maar ook in het heden en naar de toekomst toe, verschillende functies vervult op waterbouwkundig, militair en maatschappelijk gebied. De continuïteit zou in stand moeten worden gehouden door de volgende kernkwaliteiten te hanteren:

- icoon van de waterstaatgeschiedenis;
- adaptatie op het natuurlijk systeem;
- continue lijn als bindende en scheidende structuur;
- verwevenheid van functies bij Den Oever en Kornwerderzand;
- authentiek karakter als uitdrukking van het tijdsbeeld in de periode van aanleg;
- samenspel tussen techniek en vormgeving bij de sluizen;
- afleesbaarheid van het militaire verhaal;
- robuustheid van de oorspronkelijke aanleg.

2.3 Afweging Afsluitdijk als geheel

Voor de maatregelen ten behoeve van waterveiligheid en waterafvoer is een indicatieve oplossingsruimte bepaald op basis van de voorkeursbeslissingen voor waterveiligheid en waterafvoer (zoals het werken met de overslagbestendige dijk, het versterken van de bestaande spui-en schutsluizen) en het aanbrengen van pompen in het spuicomplex van Den Oever). Hiervoor zijn ook kaderstellende aspecten ten aanzien van cultuurhistorie meegewogen. In het licht van deze principeoplossingen behoudt de Afsluitdijk als geheel zijn icoonwaarde. De aard van de versterking tot overslagbestendige dijk en het aanpassen van de huidige sluiscomplexen, maakt dat de Afsluitdijk blijft fungeren als bindende structuur (tussen Noord-Holland en Friesland) en scheidende structuur (tussen IJsselmeer en Waddenzee).

De Afsluitdijk is ook na de versterking herkenbaar als een ontwerp dat is bepaald door natuurlijke omstandigheden. Historische kenmerken die hieraan herinneren, zoals het Monument Dudok op de plek waar de dijk werd gesloten en de knik in de dijk bij Kornwerderzand als gevolg van een diepe geul, blijven behouden. Kortom, de Afsluitdijk blijft liggen waar ze ligt en er worden geen nieuwe knooppunten of structuren aan toegevoegd. Daarmee blijft de dijk het voorbeeld van historische maakbaarheid op het gebied van waterbouw en landsverdediging.

Een meer concrete afweging van de voorziene ingrepen is beschreven in de volgende hoofdstukken. Hier zijn de cultuurhistorische waarden belicht op ensembleniveau, namelijk de dijk en de beide knooppunten ter hoogte van de sluiscomplexen.

3 Dijk

Het dijklichaam zoals we dat hier bespreken betreft het gebied tussen het oostelijke kazematteneiland van Den Oever (Robbenplaat) en het westelijke kazematteneiland van Kornwerderzand (dijkvakken 6 tot en met 11). Ook betreft het de dijk tussen Kornwerderzand en de Friese kust (dijkvak 17).

3.1 Opgave

De dijk wordt over de gehele lengte versterkt om te voldoen aan de eisen voor waterveiligheid. De oplossingsruimte voor de dijk loopt globaal van de buitenteenlijn tot aan de grasberm ten zuiden van de A7. Het dijklichaam wordt versterkt volgens het principe van de overslagbestendige dijk, met behoud van een groene (vegetatie) uitstraling. De oplossingsruimte biedt gelegenheid voor het nemen van maatregelen aan het binnentalud van de dijk, verhoging van de kruin en aanpassing van het buitentalud, ondermeer door aanbrengen van grond en nieuwe bekleding.

3.2 Cultuurhistorische waarden

Het dwarsprofiel van de Afsluitdijk heeft de opbouw van een karakteristieke zeedijk en was ten tijde van de aanleg 'state of the art'. Het ontwerp getuigt van pragmatisme en efficiëntie. De robuustheid van het profiel blijkt uit het punt dat de Afsluitdijk al 80 jaar de benodigde waterveiligheid biedt.

De waterkerende en defensieve functie zijn bij aanleg in samenhang ontworpen. Zo is bijvoorbeeld rekening gehouden met de plaatsing van tankversperringen. Deze militaire objecten op het dijktaalud zijn beschermd als rijksmonument en hebben zelfstandig en als onderdeel van de verschillende militaire linies een hoge monumentwaarde. Het dijkprofiel, met de kenmerkende en cultuurhistorisch waardevolle basaltbekleding, is niet beschermd via de Monumentenwet.

De oplossingsruimte voor de versterking van het dijklichaam gaat daarom uit van het behoud van het herkenbare, robuuste dwarsprofiel.

3.3 Afweging dijkprofiel

Het karakteristieke dwarsprofiel van de Afsluitdijk vertegenwoordigt een grote cultuurhistorische waarde. De waarde zit zowel in de lengte en tracering van de lijn, het eenduidige ontwerp van het dwarsprofiel, de authentieke materialisatie en in de heroïsche verhalen van de door mensenhanden gebouwde dam. Daarnaast heeft de dijk een hoge waarde door de samenhang met de militaire stellingen.

Conclusie

Om reden van waterveiligheid moet het buitentalud van het dijklichaam worden versterkt. De oplossingsruimte voor de versterking van het dijklichaam gaat uit van het behoud van het herkenbare, robuuste en karakteristieke dwarsprofiel van een zeedijk. Binnen de oplossingsruimte is het echter onvermijdelijk dat de monumentale en door arbeiders met de hand gezette basaltbekleding van het buitentalud verloren gaat. Hiermee verliest de Afsluitdijk een belangrijk onderdeel van het historische verhaal. Om de rode draad in dit verhaal te behouden, en voort te bouwen aan de traditie van pragmatisme en efficiëntie, dient de nieuwe bekleding een eigentijdse laag toe te voegen aan historisch verhaal van de Afsluitdijk. Eisen ten aanzien van het karakteristieke zeedijkprofiel zijn opgenomen in het RIP en in vervolg hierop in het Contract.

Ook de samenhang tussen de dijk en de militaire objecten is nadrukkelijk meegenomen in de planuitwerking. Dit is gedaan door onderscheid te maken tussen de dijk (continue lijn met een uniform dwarsprofiel en zoveel mogelijk gelijke kruinhoogte) en de 'aanhangsels' zoals strekdammen en kazematten-eilanden, waarvan ophoging in het RIP wordt beperkt tot een maximaal 30 centimeter.

3.4 Afweging militaire stellingen

Op het dijklichaam liggen twee objecten die onderdeel uitmaken van de militaire stellingen op de Afsluitdijk. Het gaat om één tankversperring bij Den Oever en één tankversperring bij Kornwerderzand.

3.4.1 Tankversperring stelling Den Oever⁷

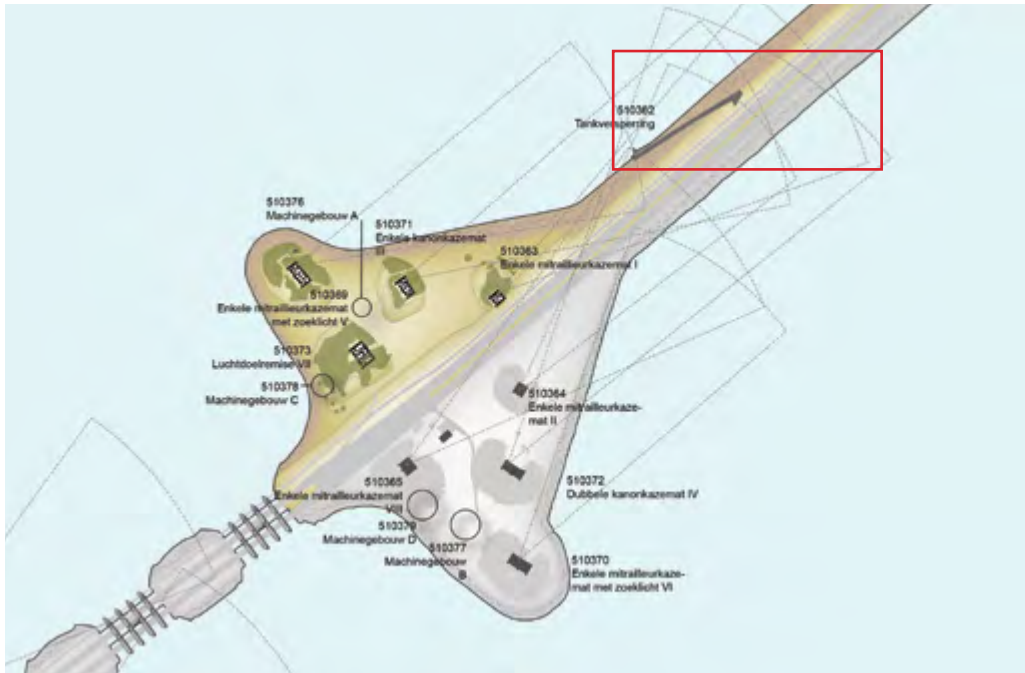
De tankversperring (510362) ten oosten van Robbenplaat ligt op het buitentalud van de dijk en was bedoeld om tanks te verhinderen richting de stelling van Robbenplaat te rijden. De versperring bestaat uit betonnen, rechthoekige bodemplaten waarin oorspronkelijk in lengterichting drie rijen betonnen palen zaten. De versperring is over een lengte van circa 160 meter verwijderd en lag oorspronkelijk ook over de weg en aan de IJsselmeerzijde. Op het resterende stuk zijn de tankhindernispalen bijna allemaal verdwenen. Ofschoon de tankversperring niet meer gaaf is, heeft deze een hoge monumentwaarde als zeldzaam object, onderdeel van de eerste linie van Den Oever, waarbij de onderlinge samenhang en het functioneren tussen de objecten in deze linie nog steeds afleesbaar is. De aanwezigheid van de tankversperring draagt daar in grote mate aan bij.

Conclusie

Om reden van waterveiligheid moet het buitentalud van het dijklichaam worden versterkt. In de uitvoeringsfase kan de dijk worden verhoogd tot maximaal +10m NAP. Met deze aanpassing van het profiel wordt de bekleding van het talud vervangen of overlaagd, waarmee de tankversperring ofwel onder de nieuwe bekleding komt te liggen, ofwel gesloopt moet worden. Vanuit waterveiligheid betekent het laten liggen van de tankversperring een verzwakking van de waterkering. Het in zijn geheel verwijderen van de versperring en later terugplaatsen is niet mogelijk omdat de constructie van de versperring dat niet toelaat. Daarom is het onvermijdelijk dat de tankversperring wordt gesloopt. In het RIP is dan ook geen bescherming opgenomen.

⁷ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 30 en 94 (W+B en BBA, 2013)

Na het verwijderen van de tankversperring dient op dezelfde locatie een markering te komen die de samenhang tussen tankversperring en de ander onderdelen van de linie zichtbaar en beleefbaar laat zien. Dit dient te gebeuren conform de eisen vast te leggen in het contract en ontwerpen hiervoor dienen te worden voorgelegd aan de RCE. Verder dienen representatieve onderdelen bewaard te blijven. Dit komt aan de orde in de vergunningprocedure (omgevingsvergunning monumenten).



Afbeelding 3.1. Ligging tankversperring in de eerste linie van Den Oever

3.4.2 Tankversperring stelling Kornwerderzand⁸

Ten westen van het kazematteneiland van Kornwerderzand ligt een Duitse tankversperring (516519). De versperring had als doel om op de dijk gelande troepen de weg te blokkeren om de stelling in de rug aan te vallen. Oorspronkelijk lag de versperring over de kruin van de dijk en over de snelweg tot aan het IJsselmeer. Tegenwoordig resteert een gedeelte op het buitentalud. De versperring is aangewezen als rijksmonument en heeft een hoge monumentwaarde vanwege de zeldzaamheid van het object zelf en vanwege de afleesbaarheid van de Duitse aanpassingen op de van oorsprong Nederlandse aanleg.

Conclusie

Met de in 2.3.1 genoemde aanpassing van het profiel wordt de bekleding van het talud vervangen, waarmee de tankversperring ofwel onder de nieuwe bekleding komt te liggen, ofwel gesloopt moet worden. Het laten liggen van de tankversperring is vanuit het oogpunt van waterveiligheid geen optie. Daarom is het onvermijdelijk dat de tankversperring wordt gesloopt. In het RIP is dan ook geen bescherming opgenomen.

Na het verwijderen van de tankversperring dient op dezelfde locatie een markering te komen die de samenhang tussen tankversperring en de ander onderdelen van de linie laat zien. Dit dient te gebeuren conform de eisen op te nemen in het contract en ontwerpen hiervoor dienen te worden voorgelegd aan de RCE. Verder dienen representatieve onderdelen bewaard te blijven. Dit komt aan de orde in de vergunningprocedure (omgevingsvergunning monumenten).

⁸ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 86 en 93 (W+B en BBA, 2013)



Afbeelding 3.2 Ligging tankversperring in de tweede lijn van Kornwerderzand

3.5 Afweging grenspaal

De grenspaal staat op het talud van de dijk op de grens tussen de provincies Noord-Holland en Friesland. De grenspaal kan na versterking van de dijk worden teruggeplaatst en blijft behouden.

4 Knooppunt Den Oever

Het knooppunt bestaat uit het sluiscomplex Den Oever (schutsluis, spuisluizen (510382) en bruggen) en hier gelegen militaire stelling Den Oever (eerste en tweede linie). Het knooppunt zoals we dat hier bespreken betreft de dijkvakken 1 tot en met 5.

4.1 Opgave

Versterking spuisluizen

De waterkerende functie van alle spuigroepen wordt verbeterd, zodat de sluis, als onderdeel van de primaire kering, voldoet aan de eisen voor waterveiligheid.

Versterking strekdammen

Binnen de oplossingsruimte is het mogelijk om de strekdammen aan de Waddenzeezijde te versterken. Met het versterken van de strekdammen hoeven de versterkingen aan spuisluizen minder zwaar te zijn. In de afweging van belangen tussen waterbouw en cultuurhistorie is aan de versterkingsopgave een hoogtebeperking meegegeven⁹.

Verbeteren waterafvoer

Om de waterafvoer te verbeteren worden gefaseerd in de spuigroepen van Den Oever pompen ingebouwd. Voor de bediening van de pompen onder andere nieuwe elektrotechnische installaties nodig in nieuw te bouwen installatieruimten.

Versterking schutsluis en voorhavendijken

De schutsluis wordt versterkt door voor het bestaande buitenhoofd een nieuwe keersluis te maken. De schutsluis valt buiten de oplossingsruimte, maar grenst hier wel aan. Onderdeel van de versterking van de schutsluis is de versterking van de voorhavendijken.

⁹ Op de strekdammen en kazematteneilanden is in het RIP een maximale ophoging toegestaan van 30 centimeter. Hiermee is geborgd dat de militaire monumenten op de strekdammen niet worden aangetast.

Versterking dijklichaam

Binnen het knooppunt Den Oever liggen twee stukken dijk die worden versterkt: op het kazematteneiland Robbenplaat en tussen de spuisluisen en de bruggen.

4.2 Cultuurhistorische waarden

Het knooppunt Den Oever heeft historisch gezien een grote samenhang tussen waterbouwkundige, militaire en maatschappelijke functies. De spui- en schutsluisen en de militaire objecten hebben zelfstandig en in relatie tot elkaar een hoge monumentwaarde. Om de geschiedenis afleesbaar en herkenbaar te houden, dient een significante hoeveelheid authentiek materiaal behouden blijven. Hierbij is een belangrijk verschil tussen de sluiscomplexen als ‘werkende monumenten’ en de militaire objecten die tegenwoordig geen militaire functie meer hebben.

Sluiscomplex

De techniek van zowel de schut- als spuisluisen als ook de draaibruggen werkt nog altijd grotendeels zoals het ten tijde van de aanleg bedoeld was: ‘state of the art 1932’. Het zijn werkende monumenten¹⁰. Er is dus een grote continuïteit in het functioneren en de bedieningswijze van de sluiscomplexen. Het architectonisch ontwerp van de sluisen vormt een toevoeging op de techniek, maar maakt wel onlosmakelijk onderdeel uit van het ontwerp. Bovendien had het sluiscomplex ook een militaire functie.

Militaire stellingen

De militaire stellingen zijn een uitdrukking van de krijgsopvattingen in de jaren '30, waarbij op grote schaal gebruik werd gemaakt van gebouwde betonnen verdedigingswerken, gecombineerd met aardwerk en loopgraven. Hoewel de stellingen sinds de jaren zestig geen defensieve functie meer vervullen, is tot op de dag van vandaag de functionele en strategische samenhang volledig bewaard. Het oorspronkelijk karakter is herkenbaar omdat kazematten, loopgraven, overblijfselen van tank- en infanterieversperringen, afwateringen en schootsvelden nog grotendeels aanwezig zijn. De militaire objecten als ensemble hebben tegenwoordig dan ook een museale functie. De militaire objecten hebben een hoge monumentwaarde als onderdeel van het ensemble en als zelfstandig geheel van betonnen constructie, aarden omwalling en schootsveld.

4.3 Afweging sluiscomplex

4.3.1 Schutsluis en bruggen

De schutsluis en de bruggen an sich vallen buiten de oplossingsruimte voor de versterkingsmaatregelen. Voor het bedieningshuis van de schutsluis en het brugwachtershuis heeft een nadere afweging plaatsgevonden voor de oplossingsruimte voor installatiegebouwen. Dat is hieronder kort toegelicht.

Bedieningshuis schutsluis

Het oude bedieningshuis ten oosten van de schutsluis valt binnen de oplossingsruimte voor de installatiegebouwen voor de pompen in de spuisluisen. Hoewel niet beschermd als rijksmonument heeft het gebouw een hoge bouwhistorische waarde. Dit geldt zowel voor het interieur als het exterieur. Het bedieningshuis is overigens niet meer als zodanig in gebruik, de sluis wordt aangestuurd vanuit een nieuw bedieningsgebouw aan de westzijde van de sluis. Met de plaatsing van installatiegebouwen op het schutsluisterrein verandert de ruimtelijke context van het oude bedieningsgebouw.

Conclusie

Voor het bedieningshuis is in het RIP een specifieke functieaanduiding gegeven met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling. Bij het ontwerp en de plaatsing van installatiegebouwen moet een visie worden ontwikkeld hoe de gebouwen zich verhouden tot het bedieningshuis. Bij het ontwerp dient

¹⁰ In tegenstelling tot de spuisluisen zijn de schutsluisen Den Oever niet beschermd via de monumentenwet.

Het Bouwhistorisch Onderzoek (Witteveen+ Bos en BBA, 2014) geeft aan dat ze een hoge monumentwaarde hebben.

vanuit de functionele uitgangspunten een architectonische kwaliteit te worden gerealiseerd (geen herontwerp van Roosenburg). De gebouwen dienen als herkenbare eigentijdse toevoeging aan het bestaande complex te worden beschouwd, zonder afbreuk te doen aan de afleesbare samenhang tussen spui- en schutcomplex en militaire stellingen. Bij het toevoegen van nieuwe torens moet worden voldaan aan de eisen in het Contract.

Brugwachtershuis

Het brugwachtershuis tussen de twee rijbanen van de A7 is geen rijksmonument, maar heeft omwille van de architectuur van Roosenburg en als onderdeel de bruggen een hoge bouwhistorische waarde.

Conclusie

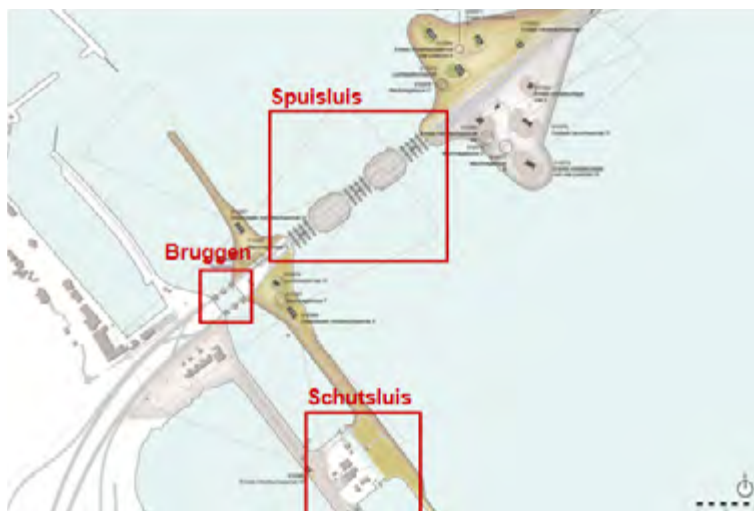
Om de ruimtelijke context van het brugwachtershuis niet te veranderen is dit gebouw en de omsluitende ruimte buiten de oplossingsruimte voor de installatiegebouwen gelaten. Om dit te benadrukken is in het RIP een specifieke functieaanduiding gegeven met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling.

4.3.2 Spuisluizen¹¹

De kering van de spuisluizen bestaat uit heftorens waartussen dubbele hefschuiven zijn geplaatst: de noorder- en zuiderschuiven. Daarnaast zijn aan de IJsselmeerzijde puntdeuren geplaatst, die echter sinds lange tijd geen waterkerende functie meer hebben. Aan de noordzijde van de spui groepen is een zware balk van gewapend beton aangebracht ter verdediging van de sluisen, de zogeheten defensiebalk. Aan de zuidzijde van de noordertorens zitten betonnen spatschermen om opspattend water voor het wegverkeer tegen te gaan. Zowel de defensiebalken en de spatschermen maken als constructie onderdeel uit van het oorspronkelijk ontwerp. Op de eilanden tussen de spui groepen bevinden zich bedieningsgebouwen. Alle onderdelen van de spuisluizen zijn beschermd als rijksmonument.

Verschillende onderdelen van de spuisluizen blijven volledig behouden. Aan de bedieningsgebouwen, de defensiebalken en de spatschermen vinden geen wijzigingen plaats. De volgende onderdelen van het monumentale spuicomplex worden wel beïnvloed:

- hefschuiven (gedeeltelijke of volledige sloop);
- heftorens (behoud met wijzigingen);
- puntdeuren (behoud met wijzigingen);
- context van de spuisluizen (wijzigingen).



Afbeelding 4.1 Ligging van de spuisluis, schutsluis en bruggen

¹¹ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 149, 173 en 174 (W+B en BBA, 2013)

Sloop van hefschuiven

De hefschuiven voldoen niet aan de eisen voor waterveiligheid en moeten daarom worden vervangen. Welke hefschuiven worden vervangen, hangt af van de gekozen oplossing. Wordt gekozen voor een enkele kering, dan worden alleen de noordelijke hefschuiven vervangen. De zuidelijke hefschuiven verliezen dan hun functie, net zoals de puntdeuren dat al lang geleden deden. Bij een dubbele kering worden beide schuiven vervangen. De keuze van de meest optimale oplossing wordt in de uitvoeringsfase uitgewerkt.

Ook door de eisen aan de waterafvoer wijzigingen mogelijk de hefschuiven. Voor het verbeteren van de waterafvoer worden pompen ingebouwd in een aantal spuiokers. Hier zijn twee mogelijkheden: het plaatsen van de pompen aan nieuwe zuidelijke hefschuiven, waarmee de huidige schuiven komen te vervallen. Of het plaatsen van pompen in nieuw te bouwen torens aan de IJsselmeerzijde van de huidige spuisluizen, waarmee de huidige zuidelijke schuiven blijven behouden. De zuiderschuiven verliezen dan hun waterkerende functie.

De monumentwaarde van de spuisluizen zit in het samengaan van de beeldwaarde en de materiële waarde (het functioneren). Daarbij vormen de twee stalen schuiven een wezenlijk onderdeel van de constructie. De schuiven en het binnenwerk zijn grotendeels authentiek en hebben als zodanig, ook al hebben ze in de loop der tijd kleine aanpassingen ondergaan, een hoge monumentwaarde.

Vanuit deze optiek is het wenselijk om authentiek materiaal te behouden en te laten functioneren. Het laten zitten van relictten is in dat opzicht niet voldoende. Vanuit de eisen voor waterveiligheid is het echter niet mogelijk alle hefschuiven te behouden.



Afbeelding 4.2 Hefschuiven en binnenwerk

Conclusie

Dit leidt tot de conclusie dat het vervangen van hefschuiven mogelijk is als dat voor de versterking (waterveiligheid) of de inbouw van pompen (waterafvoer) noodzakelijk is. Hefschuiven die niet vanwege dit doel worden vervangen, worden werkend in stand gehouden (dus geen verwijdering of vastgelaste deuren). Als alle hefschuiven worden vervangen moet een nader te bepalen aantal originele hefschuiven elders als bronmateriaal bewaard worden. Tevens dient een visie te worden ontwikkelen op hergebruik, bijvoorbeeld door ze museaal op te stellen in het nieuw te ontwikkelen belevings/informatiecentrum. Daarnaast wordt gestimuleerd om te onderzoeken of overblijvende sluisdeuren creatief kunnen worden hergebruikt bij de nieuw toe te voegen bouwwerken.

Nieuwe hefschuiven worden functioneel vormgegeven. Ze zijn geen replica's van de huidige schuiven. Vanuit de historische karakteristiek dient de combinatie van betonnen heftorens met stalen deuren gehandhaafd te blijven, evenals het kleurcontrast met de torens.

Wijziging van heftorens

De hefschuiven worden bewogen vanuit de flankerende heftorens. De torens zijn er om op hoogte een bewegingswerk met loopwielen te hebben om de schuiven te bewegen. Per schuif zit aan weerszijden in de toren een contragewicht. In de zolder van de toren zit het bewegingswerk. De vervanging van hefschuiven en het inbouwen van pompen leidt mogelijk tot fysieke wijzigingen aan de heftorens. Bij het plaatsen van pompen ten zuiden van de huidige torens aan de IJsselmeerszijde, zullen nieuwe heftorens worden gebouwd om de pompen uit te kunnen hijsen. Dit verandert de context van de huidige torens. De heftorens zijn de markantste onderdelen van de spuisluizen en worden doorgaans het kenmerk van de Afsluitdijk genoemd: de 'poort' waardoor de Afsluitdijk zelf bereikt kan worden. Door het toevoegen van cannelures, platte daken, randen en kleine vensters gaf architect Dirk Roosenburg de utilitaire functie van de sluisen een architectonische uitstraling en een monumentaal karakter. De torens hebben een hoge bouwhistorische waarde.

De samenhang tussen de bewegende onderdelen en de bouwkundige constructie van de heftorens is, ondanks kleine aanpassingen in de loop der tijd, nog zeer gaaf. De schuiven bewegen nog steeds met werktuigen uit 1932. De zolders met de bewegingswerken, inclusief de beschermkappen aan de buitenzijde, hebben daarom een hoge monumentwaarde. Dit geldt voor het gehele mechanische deel met uitzondering van de loopwielen die zijn vernieuwd bij het vervangen van kettingen door kabels. De contragewichten zijn modern en hebben een indifferente monumentwaarde.

Het exterieur van de torens en het samengaan van vaste, bewegende en mechanische onderdelen zouden idealiter behouden moeten blijven. Voor het plaatsen en laten functioneren van nieuwe hefschuiven is het echter onontkoombaar dat monumentale onderdelen worden vervangen. Voor de noordertorens geldt dat het binnenwerk verloren gaat, omdat in ieder geval de noorderschuiven worden vervangen. Voor de zuidertorens worden binnenwerk aangepast wanneer sprake is van een dubbele kering en / of uithijsbare pompen, die beide gebruik maken van nieuwe zuiderschuiven. Mogelijk kunnen de bestaande zuiderschuiven ook dienst doen in de dubbele kering, waarmee schuiven en binnenwerk behouden blijven.

Met het plaatsen van nieuwe torens voor de pompen blijft authentiek materiaal in de zuidertorens behouden, mits wordt gekozen voor een enkele kering. Het plaatsen van nieuwe torens geeft echter wel een ander beeld van de poortwerking van de torens.



Afbeelding 4.3 Heftorens

Conclusie

Geconcludeerd is dat de torens, als meest markante onderdelen van de spuisluizen, te allen tijde behouden moeten blijven. Hiertoe behoren ook de beschermkappen, de afdruk van de bekisting en de oorspronkelijke

kleur of nieuw aan te brengen verantwoorde kleurstelling¹². Voor de zolders met binnenwerk geldt dat wijziging in het licht van de opgave niet kan worden voorkomen. Binnenwerk mag dus worden gewijzigd, met een inspanningsplicht om representatief authentiek materiaal te behouden en een visie op hergebruik elders te ontwikkelen. Binnenwerk dat niet vanwege dit doel wordt vervangen dient werkend in stand te worden gehouden (dus geen lege heftorens).

In geval van nieuwe torens moet een visie worden ontwikkeld over hoe deze toevoegingen zich verhouden tot de monumentale context. Bij het ontwerp van nieuwe torens dient vanuit de functionele uitgangspunten een architectonische kwaliteit te worden gerealiseerd (geen herontwerp van Roosenburg). Nieuwe torens dienen als herkenbare eigentijdse toevoeging aan het bestaande complex te worden beschouwd. Bij het toevoegen van nieuwe torens moet worden voldaan aan de eisen in het contract.

In het RIP zijn bouwmogelijkheden opgenomen zowel ter plaatste van de bestaande heftorens/schuiven als ten zuiden van het bestaande complex. Bouwhoogtes zijn beperkt tot de hoogtes van de bestaande torens.

Wijziging puntdeuren

De puntdeuren aan de IJsselmeer zijde waren oorspronkelijk bedoeld als reserve bij stormvloed en om dienst te doen bij hoge golfslag in het IJsselmeer. De puntdeuren functioneerden echter nooit zoals bedoeld en werden na de verdubbeling van de verkeersweg buiten gebruik gesteld en/of in hun kassen vastgezet, dan wel weggehaald. De puntdeuren zijn nog maar op een of enkele plekken onderhouden en behouden. Ook in de toekomstige situatie hebben de puntdeuren geen functie voor de spuisluizen. De puntdeuren behoren tot het monument en hebben een hoge monumentwaarde.

Conclusie

De set puntdeuren die uit cultuurhistorische overwegingen nog aanwezig is (leesbaarheid oorspronkelijke werking) dient aanwezig te blijven. Dit mag bij een andere spuikoker dan waar ze nu zijn geplaatst als dit noodzakelijk is.

4.3.3 Nieuwe installatiegebouwen

Voor de bediening van de pompen in de spuikokers zijn elektrotechnische installaties nodig. Deze kunnen worden geplaatst op de tusseneilanden van de spuiroepen, op de beide koppen van het spuicomplex of op het terrein rondom de schutsluis. Nieuwe gebouwen beïnvloeden de context van de bestaande monumenten. Het kan gaan om aantasting van de visuele poortwerking van de bestaande heftorens, aantasting van het beeld van het monumentale bedieningshuis bij de schutsluis, aantasting van de verhouding en ritmiek van bouwvolumes, of aantasting van de samenhang tussen het spui- en of schutcomplex en de kazematten.

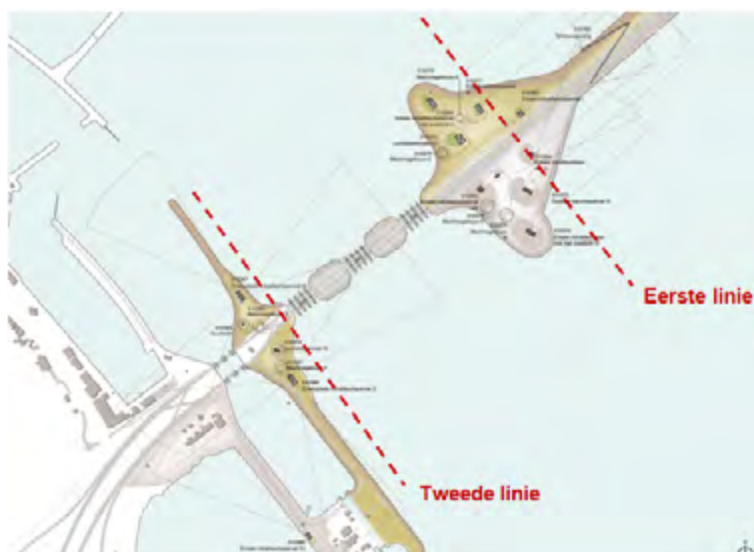
Conclusie

Bij het ontwerp en de plaatsing van installatiegebouwen moet een visie worden ontwikkeld hoe de gebouwen zich verhouden tot de monumentale context. Bij het ontwerp dient vanuit de functionele uitgangspunten een architectonische kwaliteit te worden gerealiseerd (geen herontwerp van Roosenburg). De gebouwen dienen als herkenbare eigentijdse toevoeging aan het bestaande complex te worden beschouwd, zonder afbreuk te doen aan de afleesbare samenhang tussen spui- en schutcomplex en militaire stellingen. Bij het toevoegen van nieuwe torens moet worden voldaan aan de eisen in het Contract.

¹² De oorspronkelijke kleur zou in een kleuronderzoek moeten worden bepaald.

4.4 Afweging militaire stelling

De militaire stelling van Den Oever wordt op verschillende manieren beïnvloed. De ombouw tot een overslagbestendige dijk, de bouw van installatiegebouwen en de versterking van de voorhavendijken en de strekdammen¹³ zorgen mogelijk voor wijzigingen aan zes militaire objecten. Als uitgangspunt is gekozen om alle gebouwde constructies (losse monumenten) te behouden, om daarmee de onderlinge samenhang tussen de verschillende objecten en de relatie met de sluiscomplexen herkenbaar te houden.



Afbeelding 4.4 Eerste en tweede linie van stelling Den Oever

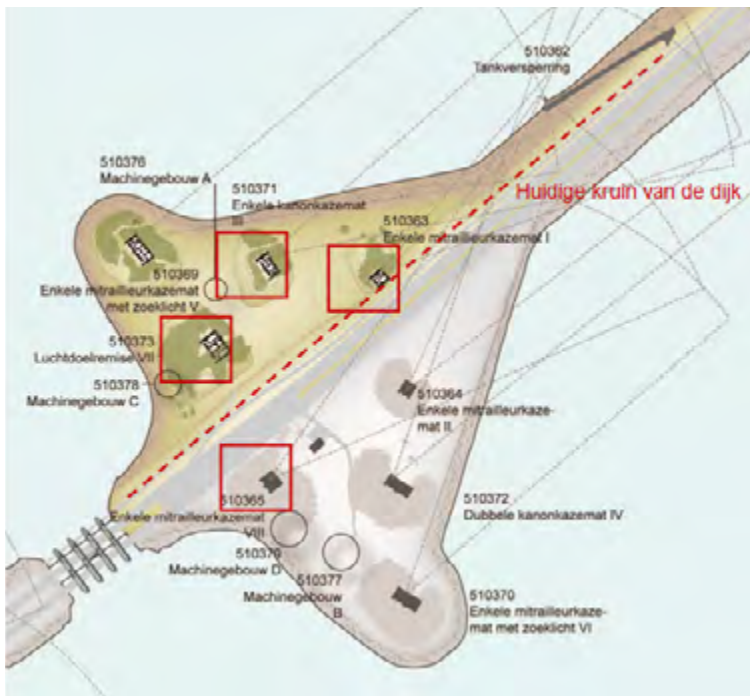
4.4.1 Eerste linie

De eerste linie (Robbenplaat) is een schoppenvormig plateau doorsneden door het dijklichaam en de snelweg. De lay-out is symmetrisch gespiegeld op de as van de snelweg. Aan beide zijden liggen twee ondergrondse constructies (machinekamers) en vier bovengronds zichtbare kazematten die één samenhangend geheel vormen. De machinekamers liggen in de huidige situatie volledig onder maaiveld en zijn ook niet meer toegankelijk. Ophoging van het maaiveld heeft geen invloed op deze monumenten.

De volgende onderdelen van de eerste linie worden mogelijk wel beïnvloed:

- ten noorden van de snelweg:
 - 510363 enkele mitrailleurkazemat I (behoud met wijzigingen aan grondwerk);
 - 510371 enkele kanonkazemat III (behoud met wijzigingen aan grondwerk);
 - 510374 luchtdoelremise XI (behouden met wijzigingen aan grondwerk);
- ten zuiden van de snelweg:
 - 510365 enkele mitrailleurkazemat VIII (behoud met wijzigingen aan grondwerk).

¹³ Op de strekdammen en kazematteneilanden is in het RIP een maximale ophoging toegestaan van 30 centimeter. Hiermee is geborgd dat de militaire monumenten op de strekdammen niet worden aangetast.



Afbeelding 4.5 Ligging van te wijzigen militaire monumenten in de eerste lijn

Wijziging enkele mitrailleurkazemat I, enkele kanonkazemat III en luchtdoelremise XI¹⁴

Deze drie objecten liggen op het noordelijk gedeelte van Robbenplaat en worden beïnvloed door de dijkversterking. De kruin van de nieuwe dijk wordt hoger, waardoor ook het buitentalud langer wordt. De enkele mitrailleurkazemat I ligt in de huidige situatie direct naast de kruin van de dijk. De enkele kanonkazemat III en de luchtdoelremise XI en liggen op enige afstand. Voor de mitrailleurkazemat geldt dat deze in zijn geheel, inclusief grondwerk, onderdeel wordt van het nieuwe dijklichaam. Voor de luchtdoelremise en de kanonkazemat geldt dat de buitenteen van de nieuwe dijk mogelijk raakt aan het grondwerk en / of de constructie.

Conclusie

Alle monumenten, inclusief grondwerk, dienen als zelfstandig object en in samenhang met het ensemble herkenbaar te blijven. Om dit te beschermen is in het RIP aan alle constructies een specifieke functie-aanduiding gegeven met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling. Daarnaast is geborgd dat de ophoging van het maaiveld rondom de monumenten, zijnde constructie en grondlichaam, in het gebied waar geen dijklichaam wordt aangebracht maximaal 30 centimeter is. Daarbij beperken de versterkingsmaatregelen zich tot stabilisatie zonder dat dit leidt tot complete verharding.

Voor de mitrailleurkazemat geldt dat hoewel deze kazemat fysiek blijft behouden, deze zeer waarschijnlijk niet meer zichtbaar is onder het talud van de nieuwe dijk. Daarbij gaat ook de samenhang met het schootsveld¹⁵ verloren. Behoud van de betonnen constructie is in het RIP geborgd door een specifieke functie-aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling. Het grondlichaam moet bij de aanleg van het nieuwe talud volledig worden verwijderd. Om de zichtbaarheid van het monument als zelfstandig object en als onderdeel van het ensemble te behouden dient het noordelijk gedeelte van het grondlichaam op / of aan het nieuwe dijklichaam te worden hersteld. Daarnaast dient op een markering te worden aangebracht die de ligging van de kazemat herkenbaar maakt. Het ontwerp van grondlichaam en markering dient te worden besproken met de RCE. In het kader van de vergunningprocedure komt dit aan de orde.

¹⁴ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 32, 34, 38 en 94 (W+B en BBA, 2013)

¹⁵ Een schootsveld is het gebied dat door het geschut van de kazemat wordt bestreken en diende vanuit dat oogpunt altijd vrij van obstakels te blijven.

Voor de kanonkazemat geldt dat het zuidelijk gedeelte van het grondlichaam mogelijk onderdeel wordt van het dijklichaam. Behoud van de betonnen constructie en het noordelijk gedeelte van het grondlichaam is in het RIP geborgd door een specifieke functie aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling. Het zuidelijk gedeelte van het oorspronkelijke grondlichaam dient te worden hersteld.

Voor de luchtdoelremise geldt dat het zuidelijk gedeelte van het grondlichaam met een deel van de constructie mogelijk onderdeel wordt van het dijklichaam. Behoud van de betonnen constructie en het noordelijk gedeelte van het grondlichaam is in het RIP geborgd door een specifieke functie aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling. Het zuidelijk gedeelte van het oorspronkelijke grondlichaam dient te worden hersteld.

Wijziging enkele mitrailleurkazemat VIII

Deze kazemat ligt op het zuidelijk gedeelte van Robbenplaat. Een gedeelte van het grondlichaam van de kazemat valt binnen de oplossingsruimte voor de installatiegebouwen.

Conclusie

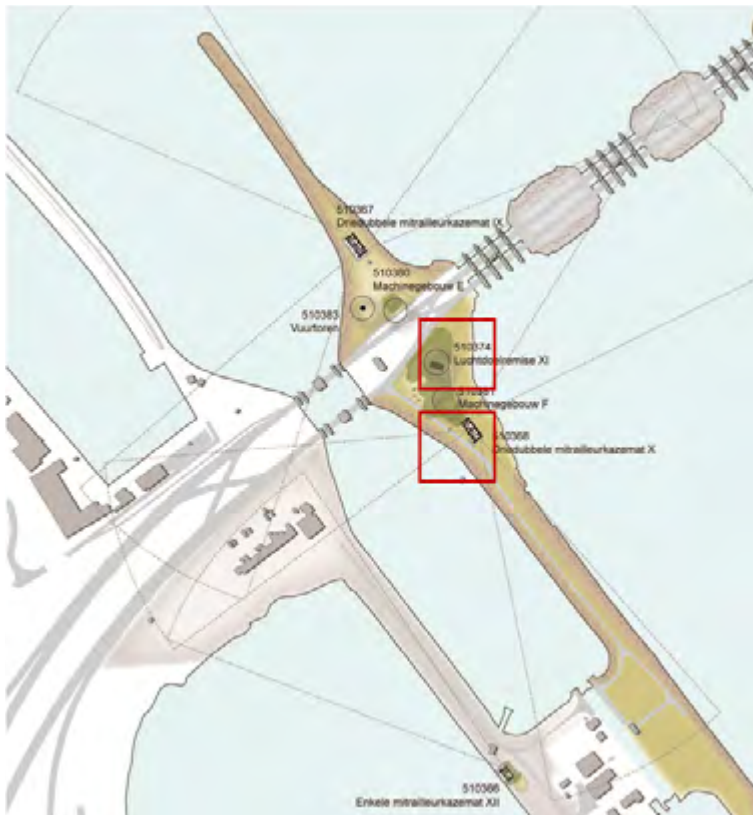
Indien het grondlichaam als gevolg van de bouw van de installatiegebouwen wordt gewijzigd, dient deze na afronding van de bouwwerkzaamheden in de oorspronkelijke situatie te worden hersteld. De exacte wijze waarop dit gebeurt dient te worden besproken met de RCE. In het kader van de vergunningprocedure komt dit aan de orde.

4.4.2 Tweede linie

De tweede linie bestaat uit twee driedubbele mitrailleurkazematten die bovengronds zichtbaar zijn, een luchtdoelremise, een enkele mitrailleurkazemat en twee - ondergrondse - machinekamers. De twee driedubbele mitrailleurkazematten vormen een twee-eenheid en zijn exact gespiegeld aan weerszijden van de brug. Daarmee vormen ze het hart van de tweede linie. Belangrijk voor de monumentwaarde is dat beide objecten met de borstweringen vrij op de kruin liggen, met zichtbare borstweringen en geschutsopeningen (schootsvelden) los van ophogingen.

De volgende onderdelen van de militaire stelling Den Oever worden beïnvloed:

- 510368 driedubbele mitrailleurkazemat X (behoud met wijziging schootsvelden);
- 510374 Luchtdoelremise XI (behoud met wijziging grondlichaam);
- 510366 Enkele mitrailleurkazemat XII (wijziging schootsveld).



Afbeelding 4.6 Ligging van te wijzigen militaire monumenten in de tweede linie

Wijziging driedubbele mitrailleurkazemat X¹⁶

De kazemat ligt op de voorhavendijk ten zuiden van de snelweg. Door ophoging van de voorhavendijken en door de mogelijke plaatsing van installatiegebouwen op het terrein van de schutsluis wijzigen mogelijk twee van de schootsvelden.

Conclusie

De kazemat dient als zelfstandig object in de samenhang van het ensemble herkenbaar te blijven. In het RIP is dit geborgd door een specifieke functie aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling voor het militaire monument en het aangrenzende grondlichaam. Om aantasting van monumentwaarden te beperken wordt de kazemat (inclusief borstwering) vrijgehouden van ophogingen. De kruin van de voorhavendijk dient ter hoogte van de kazemat fysiek afstand houdt van de betonnen constructie. Bij het ontwerp en de plaatsing van installatiegebouwen moet een visie worden ontwikkeld hoe de gebouwen zich verhouden tot de monumentale context (zie ook paragraaf 4.3.3.) Door deze maatregelen blijft de wijziging aan de driedubbelemitrailleurkazemat beperkt tot twee van de drie schootsvelden. In het kader van de vergunningprocedure komt dit aan de orde. Daarbij geldt dat schootsvelden niet beschermd zijn via de monumentenwet. Alleen bij het fysiek raken van de constructie of het grondwerk van het monument moet een vergunning worden aangevraagd.

Wijziging luchtdoelremise XI¹⁷

De remise ligt ten zuiden van de snelweg en is vrijwel volledig aan het zicht onttrokken omdat deze in een grondlichaam ligt. Een gedeelte van het grondlichaam van de remise valt binnen de oplossingsruimte voor de installatiegebouwen.

¹⁶ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 44 en 95 (W+B en BBA, 2013)

¹⁷ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 95 (W+B en BBA, 2013)

Conclusie

De kazemat dient als zelfstandig object in de samenhang van het ensemble herkenbaar te blijven. Indien het grondlichaam wordt gewijzigd, dient deze na afronding van de bouwwerkzaamheden in de oorspronkelijke situatie te worden hersteld. De wijze waarop dit gebeurt, dient te worden besproken met de RCE. In het kader van de vergunningprocedure komt dit aan de orde.

Wijziging enkele mitrailleurkazemat XII

Deze enkele mitrailleurkazemat wijkt iets af van de vergelijkbare enkele mitrailleurkazematten I, II en VIII op Robbenplaat. Vanwege de situering op de kade van de voorhaven was het alleen mogelijk om aan de noordoostzijde van de kazemat een grondlichaam te maken. Voor de rest is extra dekking gekregen door een betonnen borstwering. Dit maakt de kazemat uniek binnen de stelling Den Oever. In de huidige situatie is van het grondlichaam aan de noordoostzijde van de kazemat niets meer aanwezig. Ook dit is bijzonder, omdat het de enige kazemat op de Afsluitdijk is waarbij het grondlichaam zo ingrijpend is gewijzigd. De kazemat valt volledig binnen de oplossingsruimte voor de versterking van de voorhavendijk. Hierdoor wordt het schootsveld, dat zich richt in noordwestelijke richting, mogelijk gewijzigd.

Conclusie

De kazemat dient als zelfstandig object in de samenhang van het ensemble herkenbaar te blijven. In het RIP is dit geborgd door een specifieke functie aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling voor het betonnen gedeelte van de kazemat. Bij de versterking van de voorhavendijk moet een visie worden ontwikkeld op het weer zichtbaar maken of reconstrueren van het voormalige grondlichaam, in relatie tot de versterkingsmaatregelen, de inrichting van het schutsluisterrein en de plaatsing van de installatiegebouwen. De visie dient te worden afgestemd met de RCE.

4.5 Afweging lichtopstand

De lichtopstand is de voormalige vuurtoren van Den Oever en bestaat uit een opengewerkte, rode, gietijzeren toren met een hoogte van circa 15 meter. Oorspronkelijk was de lichtopstand geplaatst in De Haukes, aan de westkust van het eiland Wieringen. Na het verbinden van Wieringen met het vasteland en de drooglegging van de Wieringermeer is de lichtopstand rond 1929 verplaatst naar zijn huidige plaats, aan het begin van de Afsluitdijk, op het hoofd van de leidam aan de Waddenzeezijde, tussen de schutsluizen en de spuisluizen. De gemeente Hollandse Kroon heeft de wens geuit de lichtopstand over te willen nemen van Rijkswaterstaat en deze te verplaatsen naar de historische haven. Rijkswaterstaat heeft hiermee ingestemd.

Conclusie

De lichtopstand wordt niet beïnvloed door maatregelen omdat deze wordt verplaatst. De lichtopstand is om die reden niet opgenomen in het RIP.

5 Knooppunt Kornwerderzand

Het knooppunt zoals we dat hier bespreken betreft de dijkvakken 12 tot en met 16.

5.1 Opgave

Versterking spuisluizen

De waterkerende functie van alle spui groepen wordt verbeterd, zodat de sluis, als onderdeel van de primaire kering, voldoet aan de eisen voor waterveiligheid.

Behoud waterafvoer / versterking waterveiligheid spuicomplex

Om de capaciteit van waterafvoer te verhogen is gekozen pompen in te bouwen in het spuicomplex van Den Oever en dus niet in de spuisluizen van Kornwerderzand. De opgave voor Kornwerderzand betreft het behoud van de spuicapaciteit in een spuicomplex dat voldoet aan de eisen voor waterveiligheid. De overwegingen omtrent de vervanging van de hefdeuren en het behoud van de heftorens zijn overeenkomstig het spuicomplex Den Oever – met dit verschil dat geen pompen worden ingebouwd of in nieuwe heftorens worden aangebracht én dat nieuwe installatieruimten niet nodig of bescheiden van omvang zullen zijn.

Versterking schutsluis / nieuwe keersluis

Om te voldoen aan de waterveiligheid is een nieuwe keersluis ten noorden van de brug bij Kornwerderzand mogelijk, met daarbij de aansluiting op en de verbetering van het dijklichaam direct naast de keersluis. Daarbij is de oplossingsruimte afgestemd op de uitvoering van de keersluis als roldeur, waarvan de kas van de deur zich in het oostelijke dijklichaam bevindt. De deur rolt dus in westelijke richting dicht en in oostelijke richting open. Onderdeel van de versterking van de schutsluis is de versterking van de strekdammen.

De bestaande schutsluis en voorhaven vallen – in tegenstelling tot Den Oever – buiten de oplossingsruimte.

Versterking strekdammen

Binnen de oplossingsruimte is het mogelijk om de strekdammen aan de Waddenzeezijde te versterken. Met het versterken van de strekdammen hoeven de versterkingen aan spuisluisen en de keersluis mogelijk minder zwaar uitgevoerd te worden. In de afweging van belangen tussen waterbouw en cultuurhistorie is aan de versterkingsopgave een hoogtebeperking meegegeven¹⁸. De versterking gaat uit van een maximale ophoging van 30 centimeter.

Versterking dijklichaam

Binnen het knooppunt Kornwerderzand worden de dijkonderdelen versterkt:

- ten westen van de spuisluis, onderdeel van het kazematteneiland van de tweede linie;
- tussen de spuisluis en de bruggen.

5.2 Cultuurhistorische waarden

Vergelijkbaar met het knooppunt Den Oever, laat ook het knooppunt Kornwerderzand historisch gezien een grote samenhang zien tussen waterbouwkundige, militaire en maatschappelijke functies. De spui- en schutsluizen (516526) en de militaire objecten hebben zelfstandig en in relatie tot elkaar een hoge monumentwaarde. Om de geschiedenis afleesbaar en herkenbaar te houden, dient een significante hoeveelheid authentiek materiaal behouden blijven. Hierbij is een belangrijk verschil tussen de sluiscomplexen als 'werkende monumenten' en de militaire objecten die tegenwoordig geen militaire functie meer hebben.

Sluiscomplex

De techniek van zowel de schut- als spuisluisen als ook de draaibruggen werkt nog altijd grotendeels zoals het ten tijde van de aanleg bedoeld was: 'state of the art 1932'. Het zijn werkende monumenten. Er is dus een grote continuïteit in het functioneren en de bedieningswijze van de sluiscomplexen. Het architectonisch ontwerp van de sluisen vormt een toevoeging op de techniek, maar maakt wel onlosmakelijk onderdeel uit van het ontwerp.

Militaire stellingen

De militaire stellingen zijn een uitdrukking van de krijgsopvattingen in de jaren '30, waarbij op grote schaal gebruik werd gemaakt van gebouwde betonnen verdedigingswerken, gecombineerd met aardwerk en loopgraven. Hoewel de stellingen sinds de jaren zestig geen defensieve functie meer vervullen, is tot op de dag van vandaag de functionele en strategische samenhang volledig bewaard. Het oorspronkelijk karakter is herkenbaar omdat kazematten, loopgraven, overblijfselen van tank- en infanterieversperringen, afwateringen en schootsvelden nog grotendeels aanwezig zijn. De militaire objecten hebben een hoge monumentwaarde als onderdeel van het ensemble en als zelfstandig geheel van betonnen constructie, aarden omwalling en schootsveld.

Beschermd dorpsgezicht

Daarnaast geniet de openheid van Kornwerderzand sinds 2007 van rijkswege bescherming via de aanwijzing tot beschermd dorpsgezicht. De gezichtsbescherming richt zich op de stedenbouwkundige en cultuurhistorische waardering van een gebied en beoogt het toekomstig functioneren daarvan veilig te stellen. De schootsvelden van Kornwerderzand vallen binnen het beschermd dorpsgezicht en genieten via deze weg bescherming. Dit in tegenstelling tot de schootsvelden van Den Oever, die niet beschermd zijn.

¹⁸ Op de strekdammen en kazematteneilanden is in het RIP een maximale ophoging toegestaan van 30 centimeter. Hiermee is geborgd dat de militaire monumenten op de strekdammen niet worden aangetast.

5.3 Afweging sluiscomplex

5.3.1 Schutsluizen en bruggen

Vanuit onder meer het behoud van cultuurhistorische waarden op Kornwerderzand, waar ook het beschermd dorpsgezicht een rol in speelt, is ervoor gekozen de schutsluizen, de voorhavendijken en de bruggen buiten de oplossingsruimte te plaatsen en de versterkingsmaatregel aan de zijde van de Waddenzee te situeren. Dit heeft geresulteerd in het mogelijk maken van een nieuwe keersluis ten noorden van de bruggen. In dat verband zijn de schutsluizen en de bruggen niet verder besproken. De nieuwe keersluis heeft mogelijk gevolgen voor de militaire monumenten. Die worden in het vervolg van dit hoofdstuk besproken.

5.3.2 Spuisluizen¹⁹

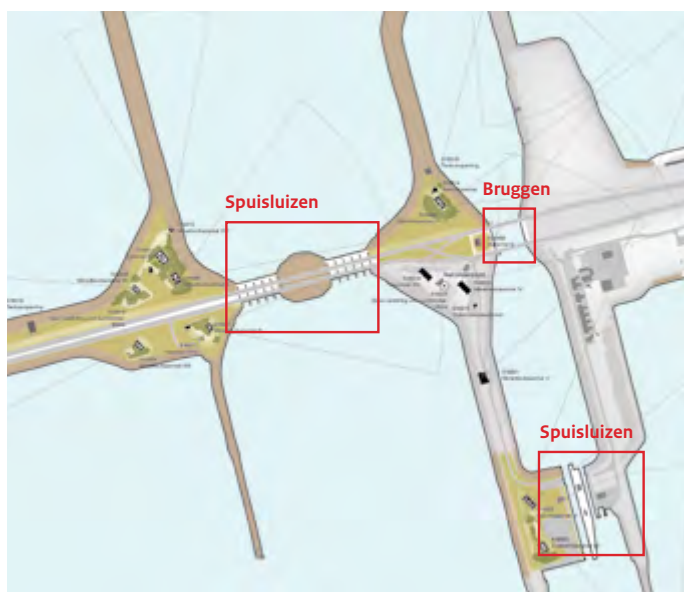
De kering van de spuisluizen bestaat uit heftorens waartussen dubbele hefschuiven zijn geplaatst: de noorder- en zuiderschuiven. Daarnaast zijn aan de IJsselmeerzijde puntdeuren geplaatst, die echter sinds lange tijd geen waterkerende functie meer hebben. Aan de noordzijde van de spuigroepen is een zware balk van gewapend beton aangebracht ter verdediging van de sluisen, de zogeheten defensiebalk. Aan de zuidzijde van de noordertorens zitten betonnen spatschermen om opspattend water voor het wegverkeer tegen te gaan. Zowel de defensiebalken en de spatschermen maken als constructie onderdeel uit van het oorspronkelijk ontwerp. Op de eilanden tussen de spuigroepen bevinden zich bedieningsgebouwen. Alle onderdelen van de spuisluizen zijn beschermd als rijksmonument.

Verschillende onderdelen van de spuisluizen blijven volledig behouden. Aan de bedieningsgebouwen, de defensiebalken en de spatschermen vinden geen wijzigingen plaats. De volgende onderdelen van het monumentale spuicomplex worden wel beïnvloed:

- hefschuiven (gedeeltelijke of volledige sloop);
- heftorens (behoud met wijzigingen);
- puntdeuren (behoud met wijzigingen).

In tegenstelling tot de spuisluizen van Den Oever geldt voor Kornwerderzand alleen een versterkingsopgave, waarbij ook hier de mogelijkheid is tot het maken van een enkele of dubbele kering. In beide gevallen gaan in meer of mindere mate authentieke hefschuiven en binnenwerk van heftorens verloren. De consequenties die dat heeft voor het monument en de borging van monumentwaarden zijn beschreven bij knooppunt Den Oever (paragraaf 3.3.2.) Het monument wordt niet aangetast door aanvullende maatregelen voor waterafvoer.

¹⁹ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 139 en 172 (W+B en BBA, 2013)



Afbeelding 5.1 Ligging van spuisluizen, schutsluizen en bruggen

5.4 Afweging militaire stelling

De militaire stelling van Den Oever wordt op verschillende manieren beïnvloedt. De ombouw tot een overslagbestendige dijk, de bouw van een nieuwe keersluis en de versterking van strekdammen²⁰ zorgen mogelijk voor wijzigingen aan zes militaire objecten. Als uitgangspunt is gekozen om alle gebouwde constructies (losse monumenten) te behouden, om daarmee de onderlinge samenhang tussen de verschillende objecten en de relatie met de sluiscomplexen herkenbaar te houden.



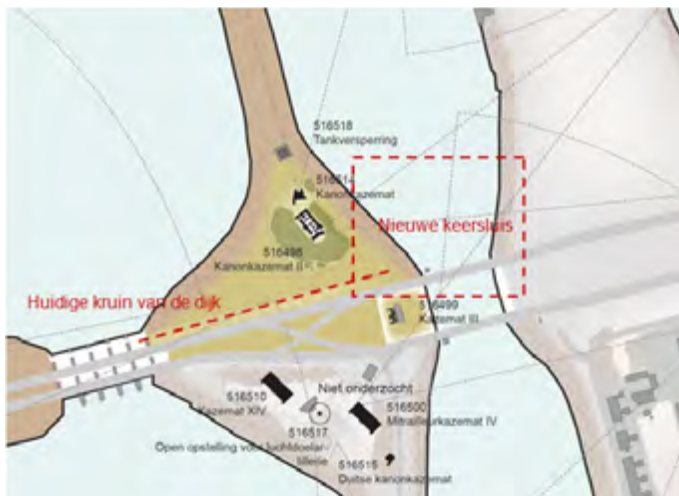
Afbeelding 5.2 Eerste en tweede linie van stelling Kornwerderzand

²⁰ Op de strekdammen en kazematteneilanden is in het RIP een maximale ophoging toegestaan van 30 centimeter. Hiermee is geborgd dat de militaire monumenten op de strekdammen niet worden aangetast.

5.4.1 Eerste linie

Ten westen van de brug ligt een kazematteneiland dat de eerste linie vormt in de stelling van Kornwerderzand. De linie bestaat uit meerdere kazematten op strekdammen en uit twee groepen van kazematten die zijn ingegraven in grondlichamen. De keersluis heeft invloed op twee ingegraven kazematten en een tankversperring in de directe nabijheid:

- 516498 kanonkazemat II (behoud met wijziging grondlichaam);
- 516514 Duitse kanonkazemat (behoud met wijziging grondlichaam);
- tankversperring (behoud met mogelijke wijziging context).



Afbeelding 5.3 Ligging van te wijzigen militaire monumenten in de eerste linie en locatie nieuwe keersluis

Wijziging Duitse kanonkazemat en kanonkazemat II²¹

De kanonkazematten liggen op korte afstand van de nieuw te bouwen keersluis, die noordelijk van de brug komt te liggen. Ook wordt hier het bestaande dijklichaam aangepast. Ook de ruimte die nodig is om de aansluiting van de keersluis op het dijklichaam te maken, zorgt mogelijk voor een wijziging van het grondlichaam van deze kazematten. De constructies van de beide kazematten worden met de dijkversterking mogelijk onderdeel van het nieuwe talud. Met het aanbrengen van de nieuwe bekleding moeten ook (grote delen van) de grondlichamen van deze kazematten worden verwijderd.

Conclusie

De kazematten dienen, inclusief grondlichaam, als zelfstandig objecten in de samenhang van het ensemble herkenbaar te blijven. De constructie van de kazematten komt mogelijk in het nieuwe talud van het dijklichaam of de aansluiting van de keersluis te liggen. De constructie dient behouden te blijven. Delen van het grondlichaam die in verband met de versterkingsmaatregelen moeten worden verwijderd, dienen na afronding van de werkzaamheden in oorspronkelijke staat te worden hersteld. In het RIP is dit geborgd door een specifieke functie aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling voor het militaire monument en (deels) het grondlichaam. De exacte wijze waarop werkzaamheden kunnen plaatsvinden dient te worden besproken met de RCE.

Wijziging context tankversperring²²

Op de plek waar de strekdam aansluit op het kazematteneiland van de eerste linie ligt een kleine tankversperring. Het betreft een Duitse tankversperring die vanwege de gaafheid en zeldzaamheid van hoge waarde is. De context van de tankversperring op de strekdam wordt mogelijk beïnvloed bij een eventuele versterking die de strekdam hoger maakt.

²¹ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 58, 60 en 92 (W+B en BBA, 2013)

²² Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 56 en 92 (W+B en BBA, 2013)

Conclusie

De maximale ophoging van de strekdam is in het RIP gesteld op 30 centimeter. Daarmee is behoud van de vrije ligging geborgd. In geval van het aanbrengen van een nieuwe bekleding dient op passende wijze een aansluiting te worden gemaakt op de betonnen voet van de versperring, zodat die een volledig vrije ligging behoudt.

5.4.2 Tweede linie

Ten westen van de spuisluizen van Kornwerderzand ligt een kazematteneiland dat de tweede linie vormt in de stelling van Kornwerderzand. Als gevolg van de ombouw van de dijk tot een overslagbestendige dijk wordt de kruin opgehoogd waarmee de dijk breder wordt. Daardoor worden vier monumenten mogelijk beïnvloedt:

- 516516 open opstelling voor luchtdoelartillerie (behoud met wijziging grondwerk);
- 516508 mitrailleurkazemat XII (behoud met wijziging grondwerk);
- 516511 kazemat XV (behoud met wijziging grondwerk);
- 516506 mitrailleurkazemat X (behoud met wijziging grondwerk).



Afbeelding 5.4 Ligging van te wijzigen militaire monumenten in de tweede linie

Wijziging luchtdoelartillerie, mitrailleurkazematten X en XII en kazemat XV²³

De constructies van de mitrailleurkazematten X en XII en van de luchtdoelartillerie worden met de dijkversterking mogelijk onderdeel van het nieuwe talud. Met het aanbrengen van de nieuwe bekleding moeten ook (grote delen van) de grondlichamen van deze kazematten worden verwijderd. Voor kazemat XV geldt dat de constructie blijft behouden maar dat mogelijk een deel van het grondlichaam wordt gewijzigd.

Conclusie

Alle militaire monumenten, inclusief grondlichaam, dienen als zelfstandig object in de samenhang van het ensemble herkenbaar te blijven. Om dit te beschermen dient het maaiveld niet substantieel te worden opgehoogd (max. 30 cm). In het RIP is dit geborgd door een hoogtebeperking. Daarbij beperken de versterkingsmaatregelen zich tot stabilisatie zonder dat dit leidt tot complete verharding.

Voor alle vier de kazematten geldt dat de constructie behouden dient te blijven. Grondlichamen die in verband met de versterkingsmaatregelen moeten worden verwijderd, dienen na afronding van de werkzaamheden in oorspronkelijke staat te worden hersteld. In het RIP is dit geborgd door een specifieke functie aanduiding met een op behoud van waarden gerichte bestemmingsregeling voor het militaire monument en (deels) het grondlichaam. De exacte wijze waarop dit gebeurt dient te worden besproken met de RCE. In het kader van de vergunningprocedure komt dit aan de orde.

²³ Zie ook Bouwhistorisch onderzoek monumenten Afsluitdijk, pagina 70, 74, 78, 84 en 93 (W+B en BBA, 2013)

6 Conclusie en borging

De voorgaande hoofdstukken bespreken de invloed van de voorgenomen maatregelen op de cultuurhistorische waarden op de Afsluitdijk. Daarbij was een onderverdeling aangebracht in de dijk en de knooppunten.

Dit hoofdstuk bevat de overkoepelende afweging voor de cultuurhistorische waarden op de Afsluitdijk, waarin wordt bepaald hoe de historische continuïteit van het erfgoed op de Afsluitdijk nu en in de toekomst behouden blijft. Uitgangspunt zijn het algemene wettelijke en beleidsmatige kader, de specifieke keuzen voor de Afsluitdijk, zoals gemaakt in de Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk, en de beschrijving van de aanwezige waarden samengevat in de kernkwaliteiten cultuurhistorie en in een breder kader geplaatst in het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. Hoewel de kernkwaliteiten niet een voor een worden behandeld, wordt wel de essentie besproken. Daarnaast is vermeld hoe de cultuurhistorische waarden zijn geborgd in het rijksinpassingsplan en de uitvoering.

6.1 Effecten van afwegingen

De voornaamste wijzigingen vinden plaats aan de spuicomplexen. Hoewel alle heftorens behouden blijven, vinden op enkele onderdelen onomkeerbare wijzigingen plaats. Het is zeker dat ten minste de helft van de hefschuiten en bijbehorende interieurs van de torens wordt vervangen. De beide schutsluizen vallen buiten de oplossingsruimte en blijven daardoor volledig behouden.

Voor de militaire stellingen geldt dat alle betonnen of gemetselde constructies van de kazematten behouden blijven. Wel is het zeker dat bij het versterken van het dijklichaam twee tankversperringen worden gesloopt. Voor het versterken van de dijk moet ook het grondwerk van meerdere kazematten en remises worden gewijzigd. In de meeste gevallen kan dit grondwerk, na aanbrengen van het nieuwe dijkprofiel, worden hersteld. In één geval kan het grondwerk niet worden hersteld en verdwijnt tevens de constructie geheel of grotendeels onder het nieuwe dijktralud (kazemat in dijk op Robbenplaat).

Met deze voorgenomen wijzigingen is het onvermijdelijk dat de monumentale waarden van de sluiscomplexen en de militaire stellingen op objectniveau worden aangetast. De vraag is of en hoe dit zijn weerslag heeft op de historische continuïteit van de Afsluitdijk. In de kernkwaliteiten is onderbouwd dat continuïteit grotendeels voortkomt uit de verbondenheid met waterbouwkundige, militaire en maatschappelijke aspecten. Behoud van monumentale waarden betekent dus ook het behouden van deze verbondenheid. Een groot deel van de waarden kan worden behouden door borging in het rijksinpassingsplan, het Masterplan Beeldkwaliteit en het Esthetisch programma van Eisen en door aanvullende eisen te stellen in de realisatiefase. Andere waarden, die wel in de oplossingsruimte liggen maar in het RIP geen beschermingsregeling krijgen, moeten op een alternatieve wijze worden geborgd. Dit vraagt om een overkoepelende visie voor het ontwerp en de uitvoering, waarbij de cultuurhistorie één van de afwegingen is. De in het eerste hoofdstuk geschetste denklijn 'behoud door ontwikkeling' dient ook in de realisatiefase gehanteerd te worden om cultuurhistorie een vaste plaats te laten houden op de Afsluitdijk. Hiervoor zijn verschillende instrumenten en processen in te zetten, waarvoor we in het navolgende enkele voorstellen doen.

6.1.1 De Afsluitdijk als geheel

In het licht van de voorstelde wijzigingen behoudt de Afsluitdijk als geheel zijn icoonwaarde. De aard van de versterking, een ombouw tot overslagbestendige dijk en het aanpassen van de huidige sluiscomplexen, maakt dat de Afsluitdijk blijft fungeren als bindende structuur (tussen Noord-Holland en Friesland) en scheidende structuur (tussen IJsselmeer en Waddenzee). De Afsluitdijk is ook na de versterking herkenbaar als een ontwerp dat is bepaald door natuurlijke omstandigheden. Historische kenmerken die hieraan herinneren, zoals het Monument Dudok op de plek waar de dijk werd gesloten en de knik in de dijk bij Kornwerderzand als gevolg van een diepe geul, blijven behouden. Kortom, de Afsluitdijk blijft liggen waar ze ligt en er worden geen nieuwe knooppunten of structuren aan toegevoegd. Daarmee blijft de dijk het voorbeeld van historische maakbaarheid op het gebied van waterbouw en landsverdediging. Het behoud van de Afsluitdijk als icoon is uitgangspunt voor de versterkingsmaatregelen dat mede is gebaseerd op het Masterplan Beeldkwaliteit Afsluitdijk. De hoofdlijn is opgenomen in het rijksinpassingsplan en specifieke eisen komen terug in het contract dat bindend onderdeel is van het aanbestedingsdossier.

6.1.2 Het dwarsprofiel

Het karakteristieke zeedijkprofiel van het dijklichaam was ten tijde van de aanleg 'state of the art'. Dat het ook een robuust profiel is bewijst het door al 80 jaar de benodigde waterveiligheid te bieden. Hiermee heeft het profiel een hoge cultuurhistorische waarde, maar ook een functionele betekenis als basis voor de waterkering voor de toekomst. Bij de toekomstige dijkversterking wordt gebruik gemaakt van de robuustheid van de oorspronkelijke aanleg. De oplossingsruimte voor de versterking van het dijklichaam gaat daarom uit van het behoud van het herkenbare, robuuste dwarsprofiel. De contouren voor de vormgeving van dit profiel (afmetingen en materialisatie) zijn voorgeschreven in het contract.

Bij de oorspronkelijke aanleg zijn de dijk en de plaatsing van de kazematten in samenhang ontworpen. De stellingen verdedigden niet alleen de dijk, maar het profiel van de dijk werd ook op de stellingen aangepast. Bij de versterkingsmaatregelen komt de samenhang met de kazematten tot uitdrukking door een onderscheid aan te brengen tussen de dijk (continue lijn met een uniform dwarsprofiel en zoveel mogelijk gelijke kruinhoogte) en de 'aanshangsels' zoals strekdammen en kazematteneilanden, waarvan ophoging in het RIP wordt beperkt tot een maximaal 30 centimeter. Behoud van samenhang tussen dijkontwerp en het ontwerp van de stelling is opgenomen in het RIP en werkt door in het contract.

De monumentale en door arbeiders met de hand gezette basaltbekleding van het buitentalud gaat verloren. Hiermee verliest de Afsluitdijk een belangrijk onderdeel van het historische verhaal. Vanuit de gedachte dat de Afsluitdijk in het verleden maar ook in de toekomst als functionele structuur wordt beschouwd en als zodanig is ontworpen, is het vervangen van de bekleding een verklaarbare ingreep. Met het plaatsen van nieuwe bekleding wordt hiermee een eigentijdse laag aan het verhaal van de dijk toegevoegd, zonder het verleden geheel uit te wissen. Ook voor de nieuwe bekleding geldt dat in het contract eisen zijn opgenomen om het historische profiel zoveel mogelijk te behouden. Het verhaal achter de bekleding is in het nieuwe

profiel niet meer zichtbaar. Om dit verhaal levend te houden zou in de uitvoeringsfase geborgd moeten worden dat een gedeelte van de steenzetting behouden blijft of wordt gereconstrueerd in een museale context. Hierin dient ook de regio een rol te vervullen.

6.1.3 De knooppunten

De complexen bij Den Oever en Kornwerderzand laten een grote verwevenheid zien, in het bijzonder tussen waterbouwkundige en voormalige militaire aspecten. Deze samenhang blijft ook na de versterkingsmaatregelen afleesbaar doordat de karakteristieke hoofdonderdelen behouden blijven of op een passende wijze worden vernieuwd. Zo blijft de ritmiek van de heftorens van de spuicomplexen intact, worden esthetische eisen gesteld aan eventuele nieuwe hefschuiven en installatiegebouwen en blijven alle betonnen bouwwerken op de kazematteneilanden behouden. De borging van deze aspecten vindt plaats via het RIP en het contract.

Om de geschiedenis afleesbaar en herkenbaar te houden, dient een significante hoeveelheid authentiek materiaal behouden blijven. Hierbij is een belangrijk verschil tussen de sluiscomplexen als 'werkende monumenten' en de militaire objecten die tegenwoordig geen militaire functie meer hebben (zie ook paragraaf 5.1.4.). De militaire objecten hebben als ensemble vooral een museale functie. De compleetheid (gaafheid) van de militaire stellingen als geheel is in grote mate bepalend voor de hoge monumentwaarde van de losse objecten.

Sluiscomplexen

Voor de sluiscomplexen geldt dat de schutsluizen van Kornwerderzand en Den Oever volledig behouden blijven. Deze objecten vallen buiten de oplossingsruimte. Voor de beide spuisluizen, die wel binnen de oplossingsruimte vallen, is de verwachting dat bij het vervangen van de schuiven en de daartoe behorende werktuigbouwkundige installaties een groot deel van het authentieke materiaal en de oorspronkelijke techniek verloren gaat. Dit heeft negatieve invloed op de monumentwaarde. Om de monumentwaarde voor de beide spuisluizen als geheel in stand te houden zijn wijzigingen alleen toegestaan als deze strikt noodzakelijk zijn vanuit de waterveiligheidsnorm 1/10.000. Daarom vinden er geen wijzigingen plaats aan de hoofdopzet van de architectuur (heftorens), de functionaliteit, de vormgeving en de ruimtelijke context. Voor het behoud van de heftorens in hun ruimtelijke context is in het RIP bijvoorbeeld een beperking gesteld aan de ruimte voor installatiegebouwen. Aan te vervangen onderdelen, zoals de hefschuiven, worden ook in het contract eisen gesteld. Deze eisen zorgen dat het authentieke karakter blijft behouden en dat gewijzigde onderdelen op een eigentijdse doch passende wijze de monumentale waarde van de complexen benadrukken.

Militaire stellingen

De waarde van de militaire stellingen zit voor een groot gedeelte in het samenspel tussen harde onderdelen (constructie), de zachte onderdelen (grondlichamen) en de schootvelden die een belangrijk aspect vormen in het onderling verband. Voor de militaire objecten geldt dat alle constructieve delen, behoudens de tankversperringen, behouden blijven en worden geborgd in het RIP. De verwachting is wel dat het grondwerk (wallen, loopgraven) wordt gewijzigd. Ofschoon met deze ingrepen een significante hoeveelheid authentiek grondwerk verloren gaat, kan na herstel van de grondlichamen de onderlinge samenhang tussen de objecten weer herkenbaar worden gemaakt. Dit is de belangrijkste voorwaarde voor behoud van het authentieke karakter. Voor de delen van grondlichamen die zeker ongewijzigd blijven geldt dat ook deze geborgd worden in het RIP. Delen die mogelijk wijzigingen zouden moeten worden hersteld. Dit herstel moet geborgd en gedetailleerd worden in de realisatiefase, wanneer ontwerp- en uitvoeringswijze zijn geconcretiseerd. Voorafgaand en tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is archeologische begeleiding nodig. Niet alle schootvelden kunnen worden behouden. Bij Den Oever gaan er enkele deels verloren. Omdat schootvelden niet via de Monumentenwet zijn beschermd zal hier in de uitvoeringsfase aandacht vereist zijn. Het is daarbij belangrijk om schootveld, grondwerk en constructie steeds in onderlinge samenhang te beschouwen.

Voor een versterking van het authentieke karakter verdient het daarnaast de aanbeveling om opgeschoten beplanting rond de kazematten te verwijderen, om zodoende de schootsvelden open te maken. Dit pas in het streven van het project om de verrommeling op de Afsluitdijk aan te pakken. In de realisatiefase moet ook hiervoor nadere uitwerking en afstemming plaatsvinden.

6.1.4 Functionaliteit en gebruik

In de planuitwerking is uitgegaan van een werkende instandhouding van monumenten. Dit gaat voornamelijk op voor de sluiscomplexen omdat deze, in tegenstelling tot de militaire stellingen, een waterbouwkundige functie hebben. Om monumenten 'levend' te houden is het van belang ze in gebruik te houden en te onderhouden.

Sluiscomplexen

Vanuit het oogpunt van de innovatieve waarde en functionaliteit van de spuisluizen is het verklaarbaar om onderdelen te vervangen als ze niet meer aan de functionele eisen voldoen. Om de bestaande functie te continueren en de gewenste waterveiligheid te realiseren is verlies van historisch materiaal daarom aanvaardbaar. De wijze waarop dit gebeurt, dient echter zorgvuldig en met aandacht voor het monument te worden uitgevoerd. Het vervangen van hefschuiven is vanuit dat oogpunt acceptabel, mits de nieuwe toevoeging uitgaat van dezelfde functionaliteit, namelijk het hefmechanisme met gebruikmaking van de oorspronkelijke heftorens. Ook de resterende authentieke schuiven dienen te functioneren, zelfs als ze geen waterkerende functie meer hebben. De werkende instandhouding van de monumentale sluiscomplexen is in het contract vastgelegd in eisen. In de realisatiefase zullen nadere afspraken moeten worden gemaakt en dienen oplossingsrichtingen aan de RCE te worden voorgelegd.

Militaire stellingen

Bij de militaire stellingen gaat de werkende instandhouding niet op. De stellingen hebben hun defensieve functie sinds lange tijd verloren. Wel geven de aanwezige monumenten inzicht in de gebruikshistorie ten tijde van de Nederlandse aanleg, de Duitse bezetting en de rol van de stellingen in de Koude Oorlog. Kortom, de voormalige functies zijn nog steeds afleesbaar en die hebben vandaag de dag vooral een museale of educatieve functie. Vanuit de monumentwaarden is het belangrijk deze gebruikshistorie beleefbaar te houden.

Behoud van de fysieke monumenten en hun samenhang, met uitzondering van twee tankversperringen, wordt geborgd in het RIP. De twee te verwijderen tankversperringen dienen een markering te krijgen. Hieromtrent moeten in de realisatiefase nadere afspraken worden gemaakt. De afleesbaarheid van de gebruikshistorie is hiermee ten dele geborgd. Daarnaast is ook een rol weggelegd voor de regio om het militair erfgoed zichtbaar, beleefbaar en toegankelijk te maken.

6.2 Borging monumentwaarden in het rijksinpassingsplan (RIP)

In het RIP is een aanduiding opgenomen die strekt tot het behoud van de cultuurhistorische waarde ter plaatse van deze aanduiding. In het RIP is gekozen om voor alle kazematten de constructie (betonnen of gemetselde gedeelten) aan te duiden als beschermd militair monument. Hierbij is ook het bijbehorende grondlichaam aangeduid als beschermd militair monument behalve wanneer het grondlichaam binnen de grens ligt van 10 meter ophoging of binnen een zoekgebied van de installatiegebouwen. Dit kan leiden tot een grondlichaam welke voor een deel als te behouden is aangeduid in het RIP. Dit betekent echter niet dat de niet aangeduide grondlichamen 'vogelvrij' zijn. In het kader van de vergunningverlening dient de aannemer aan te geven hoe zo veel mogelijk waarde kan worden behouden.

Het volgen van deze systematiek heeft een duidelijke signaleringsfunctie voor de aannemer. Er is namelijk op deze wijze voldoende duidelijk waar hij mogelijk aan het werk kan (al dan niet met terugplaatsen van grondlichaam). De harde juridische bescherming volgt daarnaast ook nog uit de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht en de daaruit volgende vergunningplicht voor handelingen aan monumentale objecten. Als bijlage bij het RIP is een tabel opgenomen met mogelijk te wijzigen militaire monumenten.

Ter bescherming van de militaire monumentwaarden is voor de strekdammen en de kazematteneilanden (zoals Robbenplaat) een maximale ophoging toegestaan van 30 centimeter ten opzichte van de huidige hoogte. Hiermee zijn impliciet ook de functie van het object in samenhang met de andere objecten zichtbaar gemaakt, zoals schootsvelden.

De monumentale sluiscomplexen van Den Oever en Kornwerderzand zijn in het RIP niet specifiek aangeduid. Wel zijn regels opgenomen die, zoveel als mogelijk, de bestaande situatie eerbiedigen en/of daarop laten aansluiten.

Bijlage I

Archeologische bevindingen en adviezen uitvoering

Voor het project Afsluitdijk is een bureauonderzoek uitgevoerd naar (verwachte) archeologische vindplaatsen uit de Tweede Wereldoorlog (RAAP rapport 2736, 2013). Conclusie van het bureauonderzoek is dat in het gehele plangebied resten uit WOII verwacht kunnen worden. Deze archeologische resten, bijvoorbeeld loopgraven en stellingen, maken in veel gevallen deel uit van de wettelijk beschermde kazemattencomplexen en hebben als zodanig een grote cultuurhistorische waarde. Indien bodemingrepen plaatsvinden op een locatie met archeologische resten is het van belang de resten adequaat vast te stellen door archeologisch vervolgonderzoek.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is een visuele inspectie uitgevoerd naar enkele stellingen, loopgraven en versperringen (RAAP rapport 2869, 2014). De resultaten van de visuele inspectie dienen als basis voor het opstellen van de Programma's van Eisen voor proefsleuvenonderzoek en archeologische begeleiding. Ook is tijdens de visuele inspectie de Nederlandse tankversperring ten oosten van Den Oever beschreven en ingemeten.

Met betrekking tot de uitvoering is een advies opgesteld voor vervolgonderzoek voor alle relevante oorlogssporen binnen het plangebied (RAAP adviesdocument 741, 2015). Het advies wordt onderstaand weergegeven. In de afbeeldingen I.1 t/m I.3 is te zien welke oorlogssporen op de Afsluitdijk aanwezig zijn.



Afbeelding I.1 WO II sporen Den Oever



Afbeelding 1.2 WO II sporen Kornwerderzand



Afbeelding 1.3 WO II sporen Breezanddijk

Geen vervolgonderzoek

In de volgende gevallen is geen vervolgonderzoek geadviseerd:

- indien er geen werkzaamheden plaats vinden;
- indien er geen graafwerkzaamheden plaats vinden en er enkel sprake is van aanbrengen van verharding, zoals bij verhardten middenberm, aanbrengen bekleding of aanbrengen damwand. NB: bij vervangen bekleding is wel vervolgonderzoek geadviseerd;
- bij spoor 56: de op de luchtfoto waargenomen structuur betreft de Nederlandse kazemat XVI; aanname is dat deze kazemat gehandhaafd blijft; zo niet dan is het advies om deze structuur te documenteren (inmeten / beschrijven) voorafgaand aan sloop.

Visuele inspectie

Bij een visuele inspectie wordt de huidige situatie in het plangebied bekeken om te bepalen of sprake is van zichtbare oorlogssporen, of dat er aan het maaiveld aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van oorlogssporen. Daarbij wordt ook gekeken naar aanwijzingen voor grootschalige bodemingrepen. Dit type vervolgonderzoek is geadviseerd bij de locaties van te vergraven aardwerken die nog niet eerder zijn bekeken:

- Den Oever: af te graven delen van aardwerk rond kazemat X en XI als ensemble onderzoeken (sporen 79, 80, 82);
- Robbenplaat: af te graven delen van aardwerk rond kazemat I (spoor 117), rond kazemat III (spoor 115) en rond kazemat VII (spoor 114);
- Kornwerderzand: af te graven delen van aardwerk rond kazemat II als ensemble onderzoeken (sporen 18, 25, 26).

Inmeten / beschrijven

Voor inmeting / beschrijving komen die structuren in aanmerking die bij de aanvullende visuele inspectie al deels zijn ingemeten en die nog deels schuil gaan onder begroeiing. Het betreft enkele prikkeldraadversperringen die aan maaiveld zichtbaar zijn en een af te graven aardwerk bij een kazemat. Meer specifiek gaat het om:

- Robbenplaat:
 - resten van prikkeldraadversperringen (spoor 77, 87);
 - resten van prikkeldraadversperring (spoor 116). Deze is al deels ingemeten (Rapport 2869); aanvullende inmeting/beschrijving betreft delen die bij dat onderzoek niet zichtbaar/toegankelijk waren vanwege begroeiing;
 - af te graven delen van aardwerk rond kazemat V (spoor 113);
- Kornwerderzand:
 - resten van prikkeldraadversperringen: sporen 23, 57, 58, 59, 60, 67;
 - resten van prikkeldraadversperring die al deels bij visuele inspectie zijn waargenomen (Rapport 2869, kaartbijlage 1, spoor 505 en 506).

Geofysisch onderzoek

Dit type vervolgonderzoek is geschikt voor het opsporen van ondergrondse bouwwerken en structuren en is op één locatie geadviseerd:

- Robbenplaat: hier worden de resten verwacht van Machinegebouw A (een wettelijk beschermd monument); op de luchtfoto is op deze locatie een structuur zichtbaar (spoor 118), maar bij een gerichte visuele inspectie is op deze locatie geen spoor waargenomen (Rapport 2869, p. 24). Desgewenst kan eerst worden volstaan met het systematisch onderzoeken van de locatie van de verwachte structuur met een prikstok.

Proefsleuvenonderzoek

Proefsleuvenonderzoek levert vroegtijdig inzicht in de aanwezigheid van de verwachte oorlogssporen. Een proefsleuf is een machinaal gegraven sleuf met als doel de aanwezigheid, de aard en conditie van archeologische resten vast te stellen. De omvang daarvan is minimaal 1 x 2 m. Bij ensembles van loopgraven en stellingen die door de voorgenomen werkzaamheden worden verstoord, is proefsleuvenonderzoek geadviseerd:

- zone met stellingen en loopgraven aan weerszijden van de Voorhaven Den Oever (sporen 83-85, 86, 92, 98, 99, 100) en op Robbenplaat (spoor 112);
- loopgraaf en bouwwerk Breezanddijk (sporen 1 en 2).

Archeologische begeleiding (tijdens de uitvoering)

Archeologische begeleiding is een beperkte vorm van archeologisch onderzoek. Deze vorm van onderzoek houdt in dat tijdens de uitvoering van graafwerkzaamheden archeologische waarnemingen worden verricht. Dit betekent dat eventuele archeologische sporen worden gedocumenteerd en vondsten worden verzameld zonder dat de werkzaamheden worden vertraagd. Bij archeologische begeleiding wordt onderscheid gemaakt in:

- actieve archeologische begeleiding van nader aan te wijzen zones met hoge verwachting op aanwezigheid van sporen, waarbij er een gedegen kans is op zinvol archeologisch onderzoek van die sporen;

- passieve archeologische begeleiding is geadviseerd voor diverse locaties waar een meer actieve vorm van onderzoek niet zinvol wordt geacht, maar aanwezigheid van oorlogssporen/resten niet kan worden uitgesloten.

Actieve begeleiding is geadviseerd bij:

- Den Oever:
 - waarnemingen doen bij verwijderen tankversperringen: spoor 123;
 - op locatie van onbekende bouwwerken: sporen 101, 102;
 - op locatie van stellingen rondom kazemat V (als ensemble te onderzoeken): sporen 130, 131;
 - spoor 119, zone met vele kleine onduidelijke verstoringen in de ondergrond; gezien de locatie (uitkijkend op de versperringen) geïnterpreteerd als een zone met verdekte stellingen;
- Kornwerderzand:
 - waarnemingen doen bij verwijderen tankversperringen: spoor 13;
 - zone met versperringen ten oosten van Kornwerderzand actief begeleiden en als ensemble onderzoeken: 20, 21, 50, 51, 64; sporen zullen (deels) verstoord zijn door aanleg snelweg;
 - loopgraaf 27; advies voor begeleiding is gebaseerd op beperkte diepte van de ingreep;
 - loopgraaf of stelling: 53¹.

Passieve begeleiding is geadviseerd bij:

- sporen van onduidelijk aard (ingravingen, verrommelde zones): sporen 5-8, 66, 70, 93, 94, 106;
- concentraties van vluchtkuilen waarvan kans klein wordt geacht dat er materiaal in wordt aangetroffen: sporen 9, 10, 11, 65, 132;
- sporen waarvan kans groot is dat ze (grotendeels) zijn verstoord: sporen 4, 103;
- locaties waar bij visuele inspectie geen sporen zijn waargenomen, maar waar aanwezigheid van resten niet volledig valt uit te sluiten: sporen 14, 124 en 125;
- losse structuren op locaties waar beperkte bodemingrepen plaats vinden: sporen 3, 12, 49, 74, 121, 122, 129;
- locatie van overdekt of gecamoufleerd bouwwerk: 76 (waarschijnlijk verstoord, onder snelweg). NB: niet uitgesloten is dat het hier gaat om (onderdeel van) kazemat XII.

¹ Advies is van toepassing indien hier daadwerkelijk bodemingrepen plaats vinden ten behoeve van installatiegebouw; indien geen bodemingrepen plaats vinden, is geen vervolgonderzoek noodzakelijk.

Colofon

Uitgegeven door

Rijkswaterstaat Midden-Nederland

Uitgevoerd door

Witteveen+Bos in opdracht van project Afsluitdijk

Informatie

afsluitdijk@rws.nl

0320 29 7011

Datum

Mei 2015

Status

Definitief

Classificatie

RWS ONGECLASSIFICEERD

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl

0800 - 8002

(gratis, dagelijks 06.00 - 22.30 uur)

mei 2015 | MN0515LC003