INTEGRALE BEOORDELING (IB)
ZWAKKE SCHAKELS NOORD-HOLLAND

HOOFDRAPPORT (VERSIE 4.0 DEFINITIEF)

PROVINCIE NOORD-HOLLAND

December 2005
110623/CE5/261/000411

ARCADIS

Alkyon
Hydraulic Consultancy & Research

Inhoud

1 De planstudie **7**
1.1 Aanleiding en doel 7
1.2 Procedure en reeds doorlopen stappen 8
1.3 Opzet van dit rapport 9

2 De basisalternatieven **11**
2.1 Algemene uitgangspunten 11
2.2 Nulalternatief (referentie) 13
2.3 De gladde kust 15
2.4 Duinzoom in de lift 19
2.5 De harde kust 25
2.6 De zachte kust 27
2.7 Overzicht 29

3 Beoordeling basisalternatieven **31**
3.1 De beoordeelde aspecten 31
3.2 Hoogwaterveiligheid 31
3.2.1 Het beoordelingskader 31
3.2.2 Autonome ontwikkeling 32
3.2.3 Effectbeschrijving 34
3.2.4 Beoordeling en conclusie 39
3.3 Kustmorfologie 41
3.3.1 Effectbeschrijving 41
3.3.2 Beoordeling 42
3.4 Overige bodem- en wateraspecten 43
3.4.1 Het beoordelingskader 43
3.4.2 Autonome ontwikkeling 46
3.4.3 Effectbeschrijving 49
3.4.4 Beoordeling, conclusies en kansen 55
3.5 Natuur 57
3.5.1 Conclusies integrale natuurbeoordeling 57
3.5.2 Beoordeling 60
3.6 Landschap en cultuurhistorie 60
3.6.1 Het beoordelingskader 60
3.6.2 Effectbeschrijving en -beoordeling 63
3.6.3 conclusies 70
3.7 Omgevingskwaliteit 70
3.7.1 Beoordelingskader 70
3.7.2 Effectbeschrijving en –beoordeling 71
3.8 Landbouw 77
3.8.1 Beoordelingskader 77
3.8.2 Effectbeschrijving en –beoordeling 77
3.9 Kosten 78

3.9.1 *Per kustvak* 78
3.9.2 Overzicht alternatieven 80
3.10 Economie 81

4 Nadere analyse van de basisalternatieven 83
4.1 Inleiding 83
4.2 Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (zwakke schakel) 84
4.2.1 Overzicht van de bouwstenen 84
4.2.2 Overzicht van de effecten 84
4.2.3 Optimalisatiemogelijkheden 86
4.2.4 Uitwisseling van bouwstenen 86
4.3 Vak 2: Brede duinen Petten - Callantsoog 87
4.3.1 Overzicht van de bouwstenen 87
4.3.2 Overzicht van de effecten 87
4.3.3 Optimalisatiemogelijkehden 89
4.3.4 Uitwisseling van bouwstenen 89
4.4 Vak 3: Smalle duinen Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel) 89
4.4.1 Overzicht van de bouwstenen 89
4.4.2 Overzicht van de effecten 90
4.4.3 Optimalisatiemogelijkheden 91
4.4.4 Uitwisseling van bouwstenen 92
4.5 Vak 4: Brede duinen Groote Keeten - Den Helder 92
4.5.1 Overzicht van de bouwstenen 92
4.5.2 Overzicht van de effecten 92
4.5.3 Optimalisatiemogelijkheden 92
4.5.4 Uitwisseling van bouwstenen 93
4.6 Te beschouwen optimalisaties 94
4.6.1 Algemene optimalisatiemogelijkheden 94
4.6.2 Keuze nog te beoordelen optimalisaties 95
4.7 Te beschouwen combinaties 97
4.8 Nieuwe bouwsteen de Marina Petten 97
4.9 Nieuwe bouwsteen: Pettemer Zeewering als overslagbestendige dijk 99

5 Beoordeling van de nieuwe bouwstenen en optimalisaties 103
5.1 Inleiding 103
5.2 De basisalternatieven met Marina 103
5.2.1 Hoogwaterveiligheid 103
5.2.2 Kustmorfologie 104
5.2.3 Overige bodem- en wateraspecten 105
5.2.4 Natuur 106
5.2.5 Landschap en cultuurhistorie 108
5.2.6 Omgevingskwaliteit 109
5.2.7 Landbouw 110
5.2.8 Kosten 110
5.2.9 Economie 111
5.2.10 Overzicht van de effecten en conclusies 112
5.3 Pettemer Zeewering als overslagbestendige dijk in Duinzoom in de Lift 113
5.3.1 Hoogwaterveiligheid 114
5.3.2 Kustmorfologie 114

5.3.3 Overige bodem- en wateraspecten 114
5.3.4 Natuur 115
5.3.5 Landschap en cultuurhistorie 116
5.3.6 Omgevingskwaliteit 116
5.3.7 Landbouw 116
5.3.8 Kosten 116
5.3.9 Economie 116
5.3.10 Overzicht van de effecten en conclusies 117
5.4 Meer variatie in strandverbreding in de Gladde Kust 117
5.4.1 Hoogwaterveiligheid 117
5.4.2 Kustmorfologie 118
5.4.3 Overige bodem- en wateraspecten 118
5.4.4 Natuur 118
5.4.5 Landschap en cultuurhistorie 120
5.4.6 Omgevingskwaliteit 121
5.4.7 Landbouw 121
5.4.8 Kosten 121
5.4.9 Economie 121
5.4.10 Overzicht van de effecten en conclusies 121
5.5 Geen duinpannen vullen in kustvak 2 122
5.5.1 Hoogwaterveiligheid 122
5.5.2 Kustmorfologie 122
5.5.3 Overige bodem- en wateraspecten 122
5.5.4 Natuur 123
5.5.5 Landschap en cultuurhistorie 124
5.5.6 Omgevingskwaliteit 124
5.5.7 Landbouw 124
5.5.8 Kosten 124
5.5.9 Economie 125
5.5.10 Overzicht van de effecten en conclusies 125

6 Conclusies 127

Colofon 129

HOOFDSTUK 1 De planstudie

1.1 AANLEIDING EN DOEL

In de kustverdediging van Noord-Holland zijn kustvakken die onder de wettelijke veiligheidsnorm zijn gekomen of waar dit door zeespiegelstijging en klimaatverandering dreigt te gebeuren. Dat wil zeggen dat de kustverdediging in deze kustvakken dan niet meer bestand is tegen extreme weersomstandigheden die gemiddeld eens in de 10.000 jaar voorkomen. Omdat een ketting zo sterk is als zijn zwakste schakel, worden deze kwetsbare kustvakken ook zo genoemd: Zwakke Schakels.

Om de consequenties van de zeespiegelstijging en klimaatsverandering voor de kustversterking op de langere termijn te kunnen beoordelen is door de Provincies Noord- en Zuid-Holland in 2002 de 'Strategische Visie Hollandse Kust 2050' (Kustvisie) opgesteld. Hierin worden in Noord-Holland op de langere termijn drie zwakke schakels gesignaleerd (allen in het noorden van de provincie): de Hondsbossche en Pettemer Zeewering, de smalle duinen tussen Callantsoog en Groote Keeten en de Helderse Zeewering.

Sindsdien is de veiligheidssituatie echter urgenter geworden. Er is steeds meer bekend over de zeespiegelrijzing, de klimaatverandering en de bodemdaling achter de duinen. Nieuwe inzichten in de kracht van de golven hebben geleid tot herberekeningen. Daaruit bleek dat de kustverdediging op sommige plaatsen op dat moment al niet meer voldeed aan de wettelijke eisen. Hoogheemraadschap, Provincie en Rijk hebben in 2003 en 2004 daarom versneld gekozen voor het verruwen van het buitentalud van de Hondsbossche Zeewering, een damwand in de Pettemer Zeewering en extra zandsuppleties.

Die maatregelen bieden echter geen afdoende oplossing op de lange termijn. Meer structurele maatregelen zijn gewenst om het wettelijk vereiste veiligheidsniveau te handhaven. Het gaat echter om meer dan veiligheid alleen. De provincie wil een kustverdedigingstrategie kiezen die daarnaast ook zo optimaal mogelijk bijdraagt aan de kwaliteit van wonen, werken, recreëren en natuur aan de kust. Ook de verwachting dat sommige (met name landwaartse maatregelen) vergaande ruimtelijke gevolgen kunnen hebben dwingt tot een bredere aanpak.

Door het Rijk zijn in de 'Nota Ruimte' voor Noord-Holland zowel de Hondsbossche en Pettemer Zeewering als de aan de noordzijde hiervan gelegen zandige kust tot aan de Helderse Zeewering (Kop van Noord-Holland genoemd) aangewezen als prioritaire Zwakke Schakels. In deze kustvakken geldt een dubbeldoelstelling van duurzame versterking van de waterkering en versterking van de ruimtelijke kwaliteit langs de kust.

De staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft de provincie vervolgens verzocht integrale planstudies uit te voeren naar de aanpak van deze prioritaire zwakke schakels om *zo een gemotiveerde en inzichtelijke afweging te kunnen maken over de benodigde* maatregelen.

1.2 PROCEDURE EN REEDS DOORLOPEN STAPPEN

Procedure

Met ingang van 21 juli 2004 heeft de Europese richtlijn ***betreffende de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's*** (nr. 2001/42/EG) rechtstreekse werking in Nederland. Implementatie in Nederlandse wetgeving wordt momenteel voorbereid. In Nederland wordt deze richtlijn aangeduid als Strategische Milieubeoordeling (SMB). De SMB-plicht geldt voor wettelijk of bestuursrechtelijk verplichte plannen:

- die het kader vormen voor toekomstige m.e.r.-(beoordelings)plichtige besluiten;
- en/of waarvoor een passende beoordeling nodig is op grond van de Europese Habitatrichtlijn.

De provincie heeft er voor gekozen om de planstudie tot aan het advies aan de Staatssecretaris te koppelen aan een SMB-procedure. Dit past volledig in de *geest* van de SMB- regelgeving. Het door de Staatssecretaris te nemen besluit schept een kader voor de latere m.e.r.-plichtige dijk- en/of duinversterkingsplan(nen) en mogelijk ook voor het m.e.r.-plichtige initiatief Marina Petten. Aangezien een groot deel van de kustzone valt onder Europese en landelijke beschermingsregimes voor natuur is voor deze plannen zeer waarschijnlijk ook een passende beoordeling nodig. Omdat het door de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat te nemen besluit niet is gekoppeld aan een wettelijk of bestuursrechtelijk verplicht plan, is dit besluit formeel niet SMB-plichtig (zowel op basis van de Europese richtlijn als op basis van de ontwerp implementatiewetgeving).

Integrale beoordeling (IB)

Om de besluitvorming zo optimaal mogelijk te ondersteunen is de SMB-procedure breder opgepakt: er is een integrale beoordeling (IB) uitgevoerd. De integrale milieubeoordeling (het feitelijke 'milieurapport' in het kader van de SMB-procedure) is uitgebreid met aspecten als landbouw, kosten en economie. Daarnaast is tevens:

- Een integrale natuurbeoordeling uitgevoerd waarin expliciet is getoetst aan de Europese en landelijke beschermingsregimes voor natuur.
- Een kosten-batenanalyse uitgevoerd (KBA).

De eerste stap: verkenning en Startnotitie

Als eerste stap is een verkenning uitgevoerd van de mogelijke kustverdedigingstrategieën voor de Zwakke Schakels in Noord-Holland. Daarbij zijn in de 'Planstudie Veiligheid' de benodigde maatregelen vanuit veiligheid uitgewerkt en zijn ecologische, economische en stedenbouwkundige aspecten verkent. Mede op basis hiervan zijn zes ruimtelijke scenario's ontwikkeld: zeewaartse, consoliderende of landwaartse oplossingen elk vanuit zowel een natuurlijk/ecologisch als een economisch/toeristisch perspectief. De onderzoeksresultaten zijn tijdens de verkennende fase op meerdere momenten besproken met betrokken partijen in de regio (gemeenten, natuurorganisaties, bewoners) en met de waterkeringbeheerder, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Eén van de resultaten was dat de Helderse Zeewering niet langer wordt aangemerkt als zwakke schakel. Er blijven twee zwakke schakels over: de Hondsbossche en Pettemer Zeewering en de smalle duinen tussen Callantsoog en Groote Keeten.
De verkennende fase resulteerde uiteindelijk in de Startnotitie voor de Integrale Beoordeling (IB). In de Startnotitie zijn de drie te beoordelen integrale oplossingsrichtingen gedefinieerd: De Gladde Kust, Duinzoom in de lift en De Harde Kust. Het zijn integrale oplossingsrichtingen omdat noodzakelijke maatregelen voor veiligheid worden gecombineerd met aanvullende maatregelen voor het bereiken van een hogere ruimtelijke kwaliteit in de kustzone. Deze drie oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 2 nader toegelicht en uitgewerkt. Met de keuze voor deze drie integrale oplossingsrichtingen zijn ook diverse oplossingsrichtingen afgevallen. De Startnotitie is in maart 2005 vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland.

Advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage

De Startnotitie en alle relevante hier mee samenhangende stukken zijn voorgelegd aan een onafhankelijk team van deskundigen: de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.). Dit resulteerde op 18 maart 2005 in een rapport getiteld 'Advies over de Verkenning Kustverdedigingstrategieën Zwakke Schakels Noord-Holland, Advies over de reikwijdte en het detailniveau voor de Integrale toets'. Bij het opstellen van de Integrale Beoordeling is waar mogelijk rekening gehouden met dit advies.
Het eindresultaat, deze Integrale Beoordeling, wordt wederom ter advies voorgelegd aan de Commissie m.e.r.. De Commissie m.e.r. adviseert Gedeputeerde Staten van Noord-Holland of met de Integrale Beoordeling voldoende informatie voor de besluitvorming voorhanden is en geeft aanbevelingen voor de vervolgfase.

Brede projectgroep

Tijdens het opstellen van deze Integrale Beoordeling zijn op een drietal momenten tussen- en eindconcepten ter informatie en ter advies voorgelegd aan een brede projectgroep bestaande uit ambtelijke vertegenwoordigers van de betreffende kustgemeenten (Bergen, Zijpe en Den Helder), het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, het Rijk, Rijkswaterstaat, terreinbeheerders, natuurorganisaties en sectorale belangenorganisaties. Waar mogelijk zijn de adviezen van deze brede projectgroep overgenomen.

Het besluit

Mede op basis van deze Integrale Beoordeling en het advies van de Commissie m.e.r. start het bestuurlijke overleg en het besluitvormingstraject. Dit resulteert in een keuze voor een regionale voorkeursoplossing voor de aanpak van de Zwakke Schakels door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland. Deze voorkeursoplossing wordt vervolgens ter advies voorgelegd aan de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat.

1.3 OPZET VAN DIT RAPPORT

In hoofdstuk 2 worden de te beoordelen oplossingsrichtingen (basisalternatieven) nader toegelicht en uitgewerkt. Na het omschrijven van de algemene uitgangspunten wordt achtereenvolgens ingegaan op het nulalternatief (het referentiealternatief) en de basisalternatieven Gladde Kust, Duinzoom in de lift, Harde Kust en Zachte Kust. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de maatregelen per kustvak per alternatief.

In hoofdstuk 3 worden de basisalternatieven beoordeeld vanuit 9 aspecten: hoogwaterveiligheid, kustmorfologie, overige bodem- en wateraspecten, natuur, landschap en cultuurhistorie, omgevingskwaliteit, landbouw, kosten en economie. Daarbij wordt per aspect zover relevant ingegaan op het beoordelingskader, de autonome ontwikkeling, de effecten en de beoordeling zelf met de conclusies.

In hoofdstuk 4 worden op basis van de resultaten van de eerste integrale beoordeling de maatregelen in de basisalternatieven waar zinvol en mogelijk geoptimaliseerd. Tevens worden eventuele nieuwe combinaties van maatregelen (bouwstenen) uitgewerkt zodat alle voor de besluitvorming benodigde informatie beschikbaar is. Tenslotte worden twee nieuwe bouwstenen geïntroduceerd.

In hoofdstuk 5 worden de nieuwe bouwstenen en optimalisaties beoordeeld. Hierbij is het zelfde beoordelingskader gehanteerd als bij de beoordeling van de basisalternatieven in *hoofdstuk 3*.

In hoofdstuk 6 zijn de conclusies van deze Integrale Beoordeling opgenomen.

Naast dit hoofdrapport bestaat de Integrale Beoordeling uit zes basisrapporten:
- Randvoorwaarden en uitgangspunten veiligheid en morfologie.
- Veiligheid.
- Morfologie.
- Integrale Natuurbeoordeling.
- Kosten.
- Kosten Baten Analyse (KBA).

Vanuit het hoofdrapport wordt veelvuldig naar de basisrapporten verwezen.

HOOFDSTUK 2 De basisalternatieven

2.1 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

De verkenning van de kustverdedigingstrategieën voor de Zwakke Schakels in Noord-Holland resulteerde uiteindelijk in de Startnotitie in drie nader te onderzoeken integrale oplossingsrichtingen: De Gladde Kust, Duinzoom in de lift en De Harde Kust. Het zijn integrale oplossingsrichtingen omdat noodzakelijke maatregelen voor veiligheid worden gecombineerd met aanvullende maatregelen voor het bereiken van een hogere ruimtelijke kwaliteit in de kustzone. Aangezien deze oplossingsrichtingen de basis vormen voor deze Integrale Beoordeling (IB), worden dit in deze rapportage de basisalternatieven genoemd.

Om de basisalternatieven te kunnen beoordelen is een nadere uitwerking nodig. Tijdens de Planstudie Veiligheid in de verkennende fase zijn weliswaar de benodigde maatregelen vanuit veiligheid bepaald en globaal ontworpen, maar de aanvullende maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit zijn nog niet nader uitgewerkt. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten van de basisalternatieven vastgelegd ten behoeve van een eerste integrale beoordeling. Op basis van de resultaten van de eerste integrale beoordeling (zie hoofdstuk 3) worden in hoofdstuk 4:

- De maatregelen waar zinvol en mogelijk geoptimaliseerd.
- Eventueel nieuwe combinaties van maatregelen (bouwstenen) samengesteld zodat alle voor de besluitvorming benodigde informatie beschikbaar is.
- Nieuwe maatregelen toegevoegd op basis van gesignaleerde kansen.

De geoptimaliseerde alternatieven en de nieuwe combinatiealternatieven vormen de input voor de tweede integrale beoordeling (zie hoofdstuk 5).

De uitwerking van de basisalternatieven heeft in twee stappen plaats gevonden:

- Vaststellen van de minimaal benodigde maatregelen vanuit veiligheid per basisalternatief op basis van de Planstudie Veiligheid uit de verkennende fase en uitgevoerde aanvullende berekeningen, zie basisrapport 'Veiligheid'.
- Vaststellen van de dimensies van de maatregelen ten behoeve van de ruimtelijke kwaliteit, waarbij in ieder geval wordt voldaan aan de eisen vanuit veiligheid.

Uitgangspunt bij alle alternatieven is dat de maatregelen in 2010 zijn gerealiseerd. De maatregelen worden daarbij zodanig gedimensioneerd dat de veiligheid voor een periode van tenminste 50 jaar (dus tot 2060) is gegarandeerd, waarbij voor wat betreft de klimaatsveranderingen is uitgegaan van het middenscenario. Enige uitzondering hierop vormt het Basisalternatief Duinzoom in de lift waarbij een deel van de maatregelen uit oogpunt van ruimtelijke kwaliteit pas worden gerealiseerd in 2060.

Bij de uitwerking van de basisalternatieven en bij de integrale beoordeling worden steeds vijf kustvakken onderscheiden. De type maatregelen voor deze kustvakken zijn vaak verschillend, met name omdat trajecten afwisselend wel en niet zijn aangewezen als zwakke schakel en omdat deels sprake is van een zeewering en deels van een zandige kust met duinen. Deze maatregelen per kustvak zijn de bouwstenen waaruit de basisalternatieven zijn opgebouwd. De volgende kustvakken worden onderscheiden (van zuid naar noord):

- Vak 1a (km 26,06 - 21,73): Hondsbossche Zeewering (zwakke schakel).
- Vak, 1b (km 21,73 - 20,23): Pettemer Zeewering (zwakke schakel).
- Vak 2 (km 20,23 - 14,21): Zandige kust met brede duinen van Petten tot Callantsoog (geen zwakke schakel).
- Vak 3 (km 14,21 - 9,28): Traject met smalle duinen tussen Callantsoog en Groote Keeten (zwakke schakel).
- Vak 4 (km 9,28 - 1,50): Zandige kust met brede duinen ten noorden van Groote Keeten tot Den helder (geen zwakke schakel).

In hoofdstuk 3 worden de effecten van de basisalternatieven beschreven ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling. De autonome ontwikkeling is de meest waarschijnlijke ontwikkeling van het studiegebied zonder dat de basisalternatieven worden gerealiseerd, uitgaande van vigerend beleid en regelgeving. Onderdeel van dit vigerende beleid is de handhaving van het veiligheidsniveau waarbij wordt uitgegaan van extreme weersomstandigheden die gemiddeld eens in de 10.000 jaar voorkomen. Dit betekent dus dat ook zonder realisering van de integrale basisalternatieven (veiligheid & ruimtelijke kwaliteit) versterking van de zwakke schakels nodig zal zijn vanuit veiligheid. Maar hoe zien deze maatregelen er dan uit? Om een eenduidig referentiekader te verkrijgen is een zogeheten 'nulalternatief' uitgewerkt: de op basis van de huidige praktijk meest waarschijnlijke minimale maatregelen vanuit veiligheid zonder extra maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit. Uit oogpunt van de dubbele doelstelling van de planstudie (zie hoofdstuk 1: veiligheid & ruimtelijke kwaliteit) wordt het nulalternatief niet gezien als één van de reëel te verkiezen alternatieven.

Tot slot is er een nieuw basisalternatief ontwikkeld naar aanleiding van een opmerking van de Commissie voor de milieueffectrapportage in haar advies over reikwijdte en detailniveau van deze Integrale Beoordeling: het basisalternatief de Zachte Kust.

Kernreactor Petten

De Kernreactor bij Petten is tot 2060 uitgaande van het middenscenario voor klimaatsverandering veilig (zie paragraaf 2.2.2 'Rekenresultaten' van het Basisrapport Veiligheid voor een nadere onderbouwing). In de Basisalternatieven zijn hier dan ook vanuit veiligheid geen maatregelen voorzien. Lokaal is de marge ten opzichte van de veiligheidsnorm in 2060 echter klein. Met enkele zandtoevoegingen tussen de eerste en tweede duinenregel is deze situatie echter vrij eenvoudig te verbeteren.

Navolgend worden achtereenvolgens uitgewerkt:

- Het nulalternatief (het referentiealternatief).
- Basisalternatief De Gladde Kust.
- Basisalternatief Duinzoom in de lift.
- Basisalternatief De Harde Kust.
- Basisalternatief De Zachte Kust.

2.2 NULALTERNATIEF (REFERENTIE)

Zoals reeds gezegd in de vorige paragraaf vormt het nulalternatief het referentiekader en wordt niet gezien als één van de reëel te verkiezen alternatieven. Dit alternatief bestaat uit de op basis van de huidige praktijk meest waarschijnlijke minimale maatregelen vanuit veiligheid zonder extra maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit. De maatregelen blijven dan ook vrijwel beperkt tot de beide zwakke schakels. In het basisrapport 'Randvoorwaarden en uitgangspunten ' wordt op basis van een vergelijking van een aantal verschillende opties voor de beide zwakke schakels een keuze gemaakt voor de invulling van het nulalternatief:

- Vak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering: verdere verhoging door middel van een constructie.
- Vak 3 Callantsoog - Groote Keeten: versterking van het duin met zand aan de zeezijde.

Op basis van aanvullende veiligheidsberekeningen (zie basisrapport 'Veiligheid') zijn de benodigde maatregelen in het nulalternatief nader uitgewerkt en worden navolgend per kustvak samengevat.

Vak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering (zwakke schakel)

In tabel 2.1 is de benodigde hoogte van de constructie op de Hondsbossche en Pettemer Zeewering weergegeven.

De hoogte van de technische constructie varieert bij de Hondsbossche Zeewering van 33 cm tot maximaal 1,32 meter en bij de Pettemer Zeewering van 55 cm tot 3,67 meter. Voor de Pettemer Zeewering is er daarbij vanuit gegaan dat de huidige damwand op de kruin met een hoogte van 0,70 meter wordt verwijderd en wordt vervangen door de nieuwe constructie. Ten aanzien van het type technische constructie wordt in deze fase van de studie nog geen keuze gemaakt; het kan gaan om een damwand maar bijvoorbeeld ook om een betonnen element. Uitgangspunt uit landschappelijk oogpunt is dat over de volle lengte van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering dezelfde constructie wordt toegepast op dezelfde locatie op het dijklichaam.

Bij het bepalen van de hoogte van de technische constructie is een overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 liter/meter/seconde als uitgangspunt gehanteerd. Bij een dergelijke overslaghoeveelheid kan de huidige grashelling op het binnentalud worden gehandhaafd, waarbij het grastalud wel in goede conditie moet zijn. Daartoe dient op meerdere locaties het grastalud nog te worden verbeterd.

Tabel 2.1

Hoogte constructie op Hondsbossche en Pettemer Zeewering in het nulalternatief (in meters)

Dijkvak	Nummer dijkpaal	Aanwezige kruinhoogte[1]	Benodigde kruinhoogte[3]	Hoogte constructie
1a. Hondsbossche Zeewering	44	12.18	13.15	0.97
	40	12.20	13.26	1.06
	36	12.02	12.86	0.84
	30	11.86	13.18	1.32
	28	11.85	12.47	0.62
	23	11.90	12.64	0.74
	18	11.79	12.12	0.33
	12	11.69	12.91	1.22
	7	11.81	13.01	1.20
	2	11.75	12.73	0.98
	0	12.62	13.17	0.55
1b. Pettemer Zeewering	13	12.70[2]	15.25	2.55
	11	12.65[2]	16.32	3.67
	8	12.76[2]	15.95	3.19
	5	12.58[2]	16.15	3.57
	3	12.68[2]	13.23	0.55

1. Aanwezige kruinhoogte in 2060 (meter +NAP), uitgaande van een bodemdaling van 20cm per eeuw.
2. Benodigde kruinhoogte in 2060 (meter +NAP) zonder rekening te houden met de huidige damwand van 0,70 meter hoogte op de Pettemer Zeewering.
3. In meters +NAP, uitgaande van een overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 l/m/s.

Bij het bepalen van de hoogte van de technische constructie is modelmatig uitgegaan van een voortzetting van het talud van de bestaande dijk. Een verticale of zelfs een naar zee overhangende constructie kan leiden tot een afname van de benodigde hoogte van de constructie. De rekenmodellen die zijn gehanteerd in deze studie zijn echter niet geschikt voor het bepalen van dergelijke effecten. Bovendien is de exacte vorm van de constructie in deze fase van de planstudie nog niet vastgesteld.

Vak 2 Petten - Callantsoog

Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 veilig, afgezien van twee JARKUS[1]-profielen bij strandpaal km 14,83 en km 16,68. Bij deze profielen wordt in het nulalternatief volstaan met het aanbrengen van extra zand in het duin (het vullen van een tweetal duinpannen). Hiervoor is in totaal 0,15 miljoen m^3 zand nodig.

Vak 3 Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel)

Over een afstand van 2,37 km wordt het bestaande duin circa 60 meter in zeewaartse richting uitgebreid: van strandpaal km 13,60 tot km 11,23. Er is gekozen voor een relatief steile helling en aansluiting op de top van de bestaande duinen (NAP + 11 m). Dit om zo de benodigde verbreding en in het verlengde hiervan de interactie met de zee en dus de onderhoudsbehoefte zo beperkt mogelijk te houden. Voor de aanleg van de verbeding is in totaal 1,60 miljoen m^3 zand nodig.

[1] JARKUS-profielen zijn vaste locaties langs de Nederlandse kust waar jaarlijks het kustprofiel wordt gemeten. De profielen uit 2002 zijn als basis gebruikt voor de veiligheidsberekeningen.

Vak 4 Groote Keeten - Den helder

Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 geheel veilig. In het nulalternatief zijn in dit vak dan ook geen maatregelen voorzien.

2.3 DE GLADDE KUST

Bij dit basisalternatief wordt een gladde kust gerealiseerd. In figuur 2.1 is het principe uit de Startnotitie opgenomen. De Hondsbossche en Pettemer Zeewering vormen op dit moment een vooruitgeschoven bastion dat uitgaande van de waterlijn circa 200 meter verder in zee steekt dan de omliggende zandige kustvakken. Door de Zeewering in landwaartse richting te versterken middels een integrale kruinverhoging en het strand ten noorden van de Zeewering circa 200 meter in zeewaartse richting te verbreden ontstaat vanaf de Zeewering in noordelijke richting één vloeiende kustlijn. De gedachte hierachter is dat dit gunstig kan uitpakken voor het benodigde onderhoud aan de zandige kustvakken ten noorden van de Zeewering, aangezien het zandtransport van zuid naar noord in de zee langs de kust niet langer door het zeeweringbastion wordt geblokkeerd. Ook biedt de zeewaartse strandverbreding kansen voor de natuur. Navolgend worden de uitgangspunten van de maatregelen per kustvak beschreven.

Figuur 2.1: Principe basisalternatief Gladde Kust uit de Startnotitie

Vak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering (zwakke schakel)

In basisalternatief De Gladde Kust wordt bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering een integrale kruinverhoging uitgevoerd met een binnendijkse uitbreiding van het profiel. In tabel 2.2 is de benodigde kruinhoogte en de binnenwaartse verschuiving in meters weergegeven.

Tabel 2.2

Benodigde kruinverhoging en binnenwaartse profieluitbreiding bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering in De Gladde Kust (in meters)

Dijkvak	Nummer dijkpaal	Aanwezige kruinhoogte[1]	Benodigde kruinhoogte[3]	Verhoging kruin	Binnendijkse verbreding
1a. Hondsbossche Zeewering	44	12.18	13.15	0.97	5.5
	40	12.20	13.26	1.06	6.0
	36	12.02	12.86	0.84	4.8
	30	11.86	13.18	1.32	7.6
	28	11.85	12.47	0.62	3.5
	23	11.90	12.64	0.74	4.2
	18	11.79	12.12	0.33	1.9
	12	11.69	12.91	1.22	7.2
	7	11.81	13.01	1.20	7.0
	2	11.75	12.73	0.98	5.7
	0	12.62	13.17	0.55	3.2
1b. Pettemer Zeewering	13	12.70[2]	15.25	2.55	15.0
	11	12.65[2]	16.32	3.67	21.4
	8	12.76[2]	15.95	3.19	19.0
	5	12.58[2]	16.15	3.57	21.0
	3	12.68[2]	13.23	0.55	3.5

1. Aanwezige kruinhoogte in 2060 (meter +NAP), uitgaande van een bodemdaling van 20cm per eeuw.
2. Benodigde kruinhoogte in 2060 (meter +NAP) zonder rekening te houden met de huidige damwand van 0,70 meter hoogte op de Pettemer Zeewering.
3. In meters, uitgaande van een overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 l/m/s.

De benodigde integrale kruinverhoging varieert bij de Hondsbossche Zeewering van 33 cm tot maximaal 1,32 meter en bij de Pettemer Zeewering van 55 cm tot 3,67 meter. Voor de Hondsbossche Zeewering is er daarbij vanuit gegaan dat de op het talud aan de zeezijde aanwezige ruwheidelementen ook bij de verdere verhoging van de dijk worden toegepast. Voor de Pettemer Zeewering is er daarbij vanuit gegaan dat de huidige damwand op de kruin met een hoogte van 0,70 meter wordt verwijderd. De binnendijkse verbeding varieert bij de Hondsbossche Zeewering van 1,9 tot 7,6 meter en bij de Pettemer Zeewering van 3,5 tot 21,4 meter. Uitgangspunt bij deze verbreding is dat afgezien van één woning op de dijk die in bezit is van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier aan de binnendijkse zijde bij het dorp Petten geen woningen hoeven te worden gesloopt (zie navolgend tekstkader). Uitgangspunt is verder dat de Hondsbosscheweg die globaal vanaf dijkpaal km 25 tot en met dijkpaal km 23 aan de voet van de Hondsbossche Zeewering tezamen met het binnentalud van de dijk zelf in oostelijke richting wordt verschoven.

Bij het bepalen van de benodigde kruinhoogte is een overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 liter/meter/seconde als uitgangspunt gehanteerd. Bij een dergelijke overslaghoeveelheid kan op het binnentalud, evenals in de huidige situatie, een grastalud worden gerealiseerd, waarbij het grastalud wel in goede conditie moet zijn.

Woonbebouwing Petten

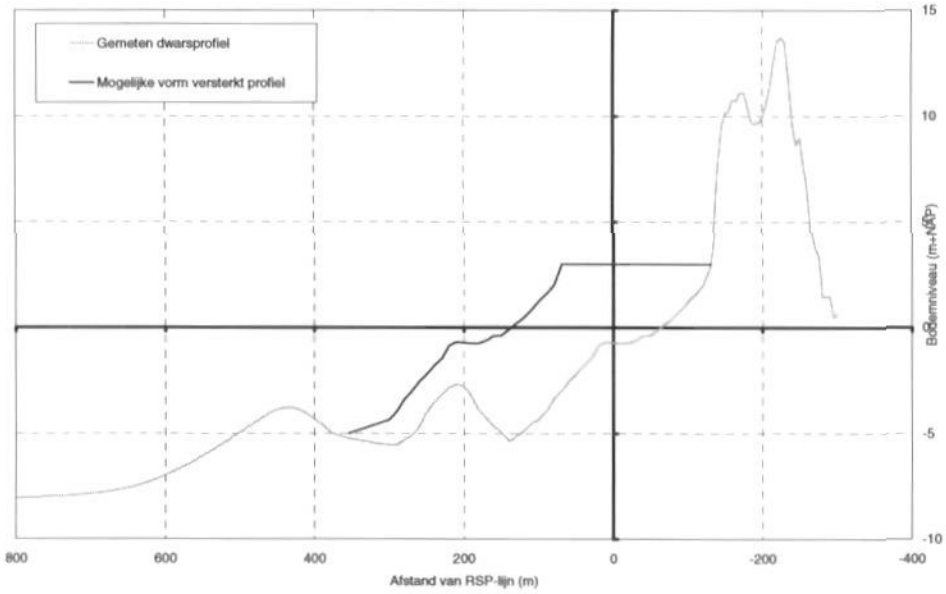
In de verkennende fase is in de Planstudie Veiligheid gerekend met een overslag onder maatgevende omstandigheden van 0,1 l/m/s. Uitgaande van een integrale verhoging van de Pettemer Zeewering resulteerde dit ter plaatse van Petten in een binnendijkse verbreding van maximaal 38 meter. De ruimte voor een dergelijke verbreding is beperkt, waardoor de inschatting was dat mogelijk circa 50 woningen zouden moeten worden afgebroken. Binnen de huidige Integrale Beoordeling is gerekend met een grotere overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 l/m/s. Uitgaande van een integrale verhoging van de Pettemer Zeewering resulteerde dit ter plaatse van Petten in een binnendijkse verbreding van maximaal 21 meter. Uitgangspunt is dat bij een dergelijke verbeding van de Pettemer Zeewering de woonbebouwing langs de Noordzeestraat van Petten kan worden gehandhaafd, met uitzondering van één woning op de dijk die in bezit is van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

De reden dat in de verkennende fase is gerekend met een overslag onder maatgevende omstandigheden van 0,1 l/m/s is dat bij dergelijke overslaghoeveelheden de kwaliteit van de bekleding van het binnentalud niet meer van belang is vanuit veiligheid. Bij een overslagcriterium van 1 l/m/s zoals gehanteerd in deze Integrale Beoordeling kan weliswaar nog worden volstaan met een grasmat op het binnentalud, maar deze moet wel in goede conditie zijn. Aangezien door het accepteren van deze grotere overslag de benodigde kruinverhoging met circa 2 meter afneemt en dus ook het ruimtebeslag aanzienlijk beperkter is, weegt dat wel op tegen de beperkte extra onderhoudsinspanning die nodig is om de grasmat in goede conditie te houden.

Tijdens gemiddeld eens in 10.000 jaar optredende stormcondities zal er een laagje water van enkele centimeters tot maximaal een decimeter tijdens een piek langs het binnentalud van de dijk naar beneden stromen. Bij de woningen langs de Noordzeestraat die zich over een lengte van circa 400 meter op circa 40 meter afstand van de teen van de Pettemer Zeewering bevinden zal dit naar verwachting niet leiden tot substantiële schade.

Vak 2 Petten - Callantsoog

In dit kustvak vindt in basisalternatief De Gladde Kust een strandverbreding plaats van 200 meter. Daartoe wordt het profiel op een hoogte van NAP + 3 meter 200 meter in zeewaartse richting verschoven en moet in de aanlegfase ongeveer 6,02 miljoen m^3 zand worden aangebracht. Daardoor ontstaat op NAP + 3 meter een 200 meter brede strandvlakte die uitgaande van gemiddelde waterstanden altijd droog blijft. In figuur 2.2 is een schematisch dwarsprofiel opgenomen. De verwachting is dat dan op termijn op natuurlijke wijze nieuwe duinen en duinvalleien zullen ontstaan. Uitgangspunt is dat geen grootschalige maatregelen nodig zijn om dit natuurlijke proces te stimuleren.



Figuur 2.2: Schematisch dwarsprofiel strandverbreding Gladde kust in vak 2

Vak 3 Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel)

In dit kustvak vindt een strandverbreding plaats van 200 meter op dezelfde wijze als in vak 2. Daartoe moet in de aanlegfase ongeveer 4,93 miljoen m^3 zand worden aangebracht

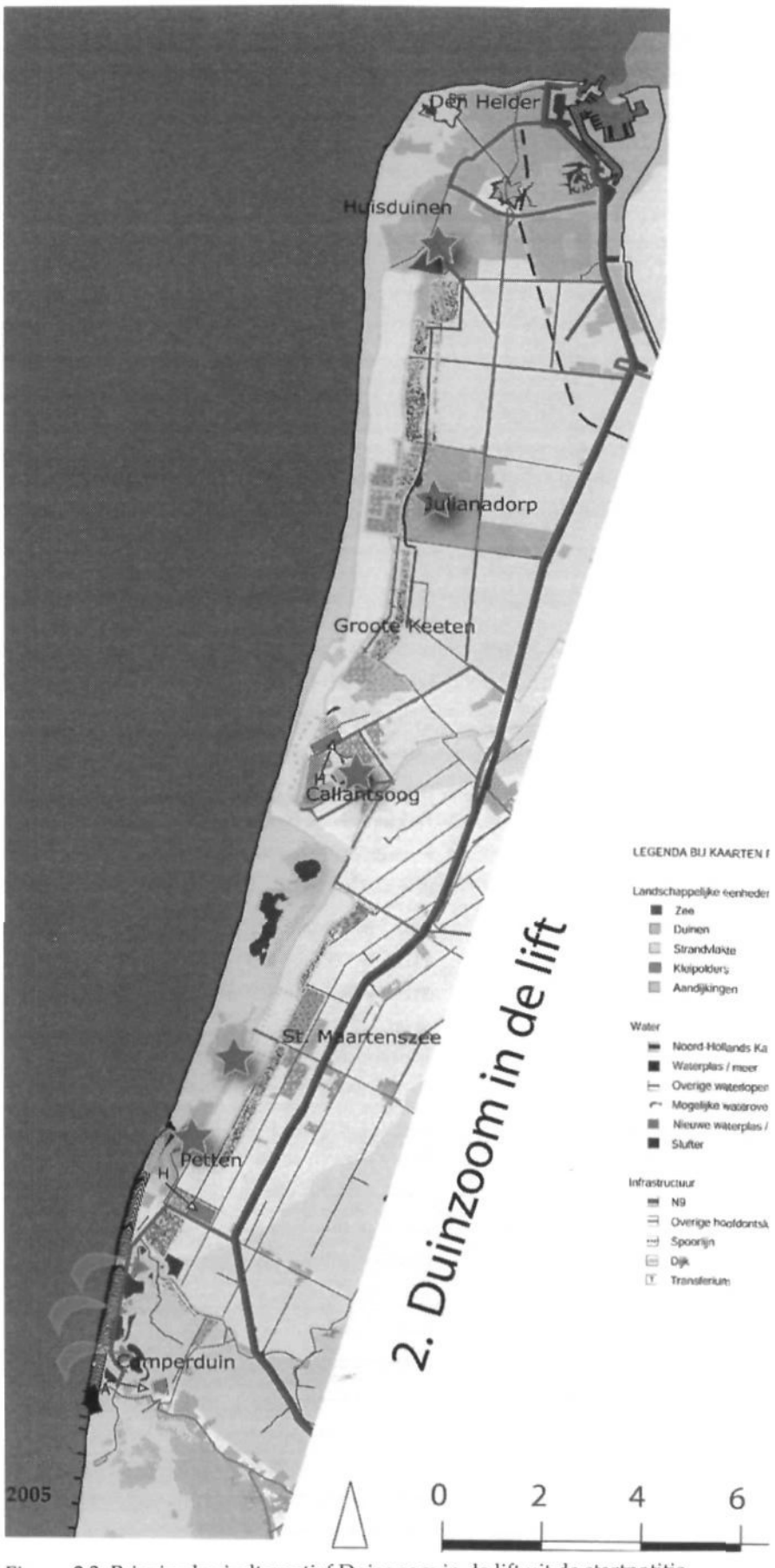
Vak 4 Groote Keeten - Den helder

Aan de zuidzijde van dit kustvak vindt een strandverbreding plaats van 200 meter op dezelfde wijze als in vakken 2 en 3. Vanaf dijkpaal km 9,28 neemt de verbreding geleidelijk af tot nul meter bij dijkpaal km 4.09. Daartoe moet in de aanlegfase ongeveer 2,60 miljoen m^3 zand worden aangebracht. Ten noorden van dijkpaal km 4.09 zijn in dit basisalternatief geen maatregelen voorzien.

2.4 DUINZOOM IN DE LIFT

In het basisalternatief Duinzoom in de lift zijn alleen maatregelen in landwaarste richting voorzien en dus geen maatregelen aan de zeezijde. Dit alternatief bouwt voort op de traditionele voorkeur van het Rijk voor landwaartse oplossingen. De gedachte hierachter is dat zeewaartse uitbreidingen morfologisch gezien kunnen gaan werken als bastions die het zandtransport in noordelijke richting langs de kust verstoren waardoor de onderhoudsinspanning mogelijk wordt vergroot.

In figuur 2.3 is het principe uit de Startnotitie opgenomen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in maatregelen die in 2010 zijn gerealiseerd (dit is het uitgangspunt voor alle maatregelen in de andere alternatieven) en maatregelen die pas op de lange(re) termijn aan de orde zijn. De maatregelen in 2010 betreffen in ieder geval alle maatregelen die nodig zijn voor voldoende veiligheid tegen het falen van de waterkering tot tenminste 2060. Deze maatregelen vinden voornamelijk plaats ter plaatse van de zwakke schakels: voor de Hondsbossche Zeewering wordt uitgegaan van de realisering van een overslagbestendige dijk, voor de Pettemer Zeewering van integrale kruinverhoging met binnendijkse verbreding en voor Callantsoog – Groote Keeten van een landwaarste duinverbreding.



Figuur 2.3: Principe basisalternatief Duinzoom in de lift uit de startnotitie

Bij de niet-zwakke schakels Petten – Callantsoog en Groote Keeten – Den Helder zijn in het basisalternatief Duinzoom in de Lift landinwaarts van de huidige duinen (de duinzoom) ontwikkelingen voorzien. Dit is mede gebaseerd op twee hypothetische ontwikkelingen:

- Dat door verzilting als gevolg van de zeespiegelstijging de bollenteelt op termijn mogelijk uit dit gebied verdwijnt waardoor ruimte beschikbaar zou komen.
- Dat op de lange termijn (na 2060) ook bij deze niet-zwakke schakels mogelijk maatregelen vanuit veiligheid tegen het falen van de waterkering noodzakelijk zijn.

Aangezien deze ontwikkelingen op de lange(re) termijn spelen is er voor de eerste beoordeling vanuit gegaan dat de maatregelen in de duinzoom in 2060 worden uitgevoerd. Daarbij zijn twee varianten beschouwd: duinverbreding en duinzoomontwikkeling. Navolgend worden de uitgangspunten van de maatregelen van achtereenvolgens 2010 en 2060 per kustvak beschreven, waarbij in 2060 onderscheid wordt gemaakt in de varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling.

Maatregelen 2010

Vak 1a Hondsbossche Zeewering (zwakke schakel)

In basisalternatief Duinzoom in de Lift wordt de Hondsbossche Zeewering niet verhoogd, maar wordt uitgegaan van een overslagbestendige dijk. Zeer incidenteel tijdens zware stormcondities slaat water over de dijk. De veiligheid is hierbij niet in het geding. Daartoe dient voor 2010 het binnentalud van de zeewering te worden versterkt, zodanig dat dit talud niet wordt beschadigd door de grotere hoeveelheden overslag onder maatgevende omstandigheden. Daarnaast moet in het gebied achter de dijk rekening worden gehouden met de grotere hoeveelheden overslag. In tabel 2.3 zijn de hoeveelheden overslag onder maatgevende omstandigheden in 2060 weergegeven.

De overslag onder maatgevende omstandigheden varieert van 1,60 l/m/s tot maximaal 4,43 l/m/s. Het binnendijkse talud dient dus bestand te zijn tegen dergelijke overslaghoeveelheden.

Ten aanzien van het type maatregel wordt in deze fase van de studie nog geen keuze gemaakt; het kan bijvoorbeeld gaan om:

- Een talud van asfalt.
- Een talud van steenzetting.
- Het aanbrengen van een slijtlaag. Een dergelijke laag zal bij golfoverslag geleidelijk eroderen en dient daarna weer te worden aangevuld. De slijtlaag kan bijvoorbeeld bestaan uit zand.

Tabel 2.3

Hoeveelheden overslag over de Hondsbossche Zeewering onder maatgevende omstandigheden in Duinzoom in de lift (in l/m/s)

Nummer dijkpaal	Aanwezige kruinhoogte[1]	Overslag onder maatgevende omstandigheden in 2060
44	12.18	2.52
40	12.20	2.72
36	12.02	2.25
30	11.86	3.56
28	11.85	2.67
23	11.90	2.53
18	11.79	1.71
12	11.69	4.43
7	11.81	4.36
2	11.75	3.56
0	12.62	1.60

1. Aanwezige kruinhoogte in 2060 (meter +NAP), uitgaande van een bodemdaling van 20cm per eeuw.

Uitgangspunt uit landschappelijk oogpunt is dat over de volle lengte van de Hondsbossche Zeewering dezelfde taludbekleding wordt toegepast.

Het overslagvolume over de gehele Hondsbossche Zeewering tijdens de piek van een maatgevende storm is becijferd op 41.000 m^3/uur ofwel in totaal 245.000 m^3 bij een stormpiek van 5 uur. In het gebied achter de dijk moet dus rekening worden gehouden met de afvoer of berging van dergelijke hoeveelheden overslag.

Vak 1b Pettemer Zeewering (zwakke schakel)

In basisalternatief Duinzoom in de Lift wordt bij de Pettemer Zeewering voor 2010 een integrale kruinverhoging uitgevoerd met een binnendijkse uitbreiding van het profiel. Bij het hiervoor behandelde alternatief De Gladde Kust is voor de Pettemer Zeewering uitgegaan van dezelfde maatregel. In tabel 2.4 is de benodigde kruinhoogte en de binnenwaartse verschuiving in meters weergegeven.

De benodigde integrale kruinverhoging varieert van 55 cm tot 3,67 meter. Daarbij is er vanuit gegaan dat de huidige damwand op de kruin met een hoogte van 0,70 meter wordt verwijderd. De binnendijkse verbeding varieert van 3,5 tot 21,4 meter. Uitgangspunt bij deze verbreding is dat afgezien van één woning op de dijk die in bezit is van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier aan de binnendijkse zijde bij het dorp Petten geen woningen hoeven te worden gesloopt (dit uitgangspunt wijkt enigszins af van de bevindingen tijdens de verkennende fase; zie tekstkader bij basisalternatief De Gladde Kust voor een nadere toelichting).
Bij het bepalen van de benodigde kruinhoogte is een overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 liter/meter/seconde als uitgangspunt gehanteerd. Bij een dergelijke overslaghoeveelheid kan op het binnentalud, evenals in de huidige situatie, een grastalud worden gerealiseerd, waarbij het grastalud wel in goede conditie moet zijn.

Tabel 2.4

Benodigde kruinverhoging en binnenwaartse profieluitbreiding bij de Pettemer Zeewering in Duinzoom in de lift (in meters)

Dijkvak	Nummer dijkpaal	Aanwezige kruinhoogte[1]	Benodigde kruinhoogte[2]	Verhoging kruin	Binnendijkse verbreding
1b. Pettemer Zeewering	13	12.70[2]	15.25	2.55	15.0
	11	12.65[2]	16.32	3.67	21.4
	8	12.76[2]	15.95	3.19	19.0
	5	12.58[2]	16.15	3.57	21.0
	3	12.68[2]	13.23	0.55	3.5

1. Aanwezige kruinhoogte in 2060 (meter +NAP), uitgaande van een bodemdaling van 20cm per eeuw.
2. Benodigde kruinhoogte in 2060 (meter +NAP) zonder rekening te houden met de huidige damwand van 0,70 meter hoogte.
3. In meters, uitgaande van een overslag onder maatgevende omstandigheden van 1 l/m/s.

Vak 2 Petten - Callantsoog

In dit kustvak worden voor 2010 in het basisalternatief Duinzoom in de Lift geen maatregelen voorzien vanuit ruimtelijke kwaliteit. Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 veilig, afgezien van twee JARKUS-profielen bij strandpaal km 14,83 en km 16,68. Bij deze profielen wordt, evenals in het nulalternatief, volstaan met het aanbrengen van extra zand in het duin (het vullen van een tweetal duinpannen). Hiervoor is in totaal 0,15 miljoen m^3 zand nodig.

Vak 3 Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel)

In het hele kustvak wordt voor 2010 een landwaartse duinverbreding gerealiseerd van 45 meter. Er is gekozen voor een constante helling van 1:3 en aansluiting aan de top van de bestaande duinen. Voor de aanleg van de verbeding is in totaal 1,04 miljoen m^3 zand nodig.

De landwaartse duinverbreding resulteert in ruimtebeslag op het dorp Callantsoog. In het verlengde van de startnotitie wordt, om alvast rekening te houden met toekomstige verdere landwaartse duinverbredingen na 2060, ter plaatse van Callantsoog een strook van minimaal 60 meter gereserveerd. Uitgangspunt van deze Integrale Beoordeling is dat de in deze zone aanwezige bebouwing wordt gesloopt. Volgens gegevens van de gemeente Zijpe gaat het in totaal om circa 156 panden, waaronder het tegen het duin gelegen strandhotel 'Okidoki' en horeca, langs het centrale plein gelegen winkels en vakantiewoningen achter het nabijgelegen Seinpostduin. Ook de zuidelijke ontsluitingsweg zal op de huidige locatie verdwijnen. Uitgangspunt in deze Integrale Beoordeling is dat de gesloopte bebouwing op een andere locatie wordt herbouwd met als doel functiebehoud. Dit kan overigens ook (deels) elders, buiten Callantsoog zijn. Voor uitbreiding binnen het bestaande Callantsoog zal een aanpassing van het bestemmingsplan noodzakelijk zijn. Herbouw zal plaats vinden in combinatie met een herstructurering van Callantsoog. Zowel de herbouw als de herstructurering worden in deze fase van de studie nog niet nader uitgewerkt.

Vak 4 Groote Keeten - Den helder

In dit kustvak worden voor 2010 in het basisalternatief Duinzoom in de Lift geen maatregelen voorzien. Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 geheel veilig.

Maatregelen 2060

Vakken 1 en 3: Zeewering en Callantsoog – Groote Keeten (zwakke schakels)
In deze kustvakken worden voor 2060 in het basisalternatief Duinzoom in de Lift geen maatregelen voorzien. Deze kustvakken zijn reeds voor 2010 versterkt.

Vakken 2 en 4: Petten - Callantsoog en Groote Keeten - Den helder
In deze kustvakken zijn in 2060 in het basisalternatief Duinzoom in de Lift ontwikkelingen in de duinzoom voorzien. De zone waar het om gaat is in de overzichtsschets van het basisalternatief Duinzoom in de Lift voor beide kustvakken oostelijk van de bestaande duinen aangegeven (zie figuur 2.3).

Bij de eerste beoordeling is voor het kustvak Petten – Callantsoog uitgegaan van een zone met een breedte van circa 500 meter en een lengte van 6 km, vanaf het begin van de duinen ten noorden van Petten tot aan de N503 naar Schagen. De bestaande dagrecreatieve voorzieningen bij Sint Maartenszee blijven daarbij vooralsnog op de huidige locatie gehandhaafd, waardoor deze zone over een lengte van ongeveer 1,4 km wordt onderbroken en de totale lengte voor ontwikkelingen in de duinzoom 4,6 km is. De in dit traject aanwezige agrarische functie (onder andere bollenteelt) zal, met bijbehorende verspreid aanwezige agrarische (woon)bebouwing, verdwijnen De Westerduinweg (N501) die momenteel parallel aan de huidige duinen loopt komt over dit traject te vervallen. De functie van deze verbinding wordt overgenomen door de verder landinwaarts parallel lopende N9 in combinatie met de hier op aansluitende verbindingen haaks op de kust.

Bij de eerste beoordeling is voor het kustvak Groote Keeten - Den helder uitgegaan van een zone met een breedte van circa 700 meter en een lengte van 7,5 km, vanaf het begin van de brede duinen ten noorden van Groote Keeten tot aan het bestaande bosgebied ten westen van Den helder. Deze zone wordt ten westen en ten noordwesten van Julianadorp onderbroken door bestaande en voorziene dagrecreatieve voorzieningen over een lengte van 2,5 km. De totale lengte van de ontwikkelingen in de duinzoom in dit kustvak is dus 5 km. De in dit traject aanwezige agrarische functie (onder andere bollenteelt) zal, met bijbehorende verspreid aanwezige agrarische (woon)bebouwing, verdwijnen De Duinweg/zanddijk (N501) die momenteel parallel aan de huidige duinen loopt komt over dit traject te vervallen. De functie van deze verbinding wordt overgenomen door de verder landinwaarts parallel lopende N9 in combinatie met de hier op aansluitende verbindingen haaks op de kust.

Voor de ruimtelijke invulling van deze zones worden twee varianten onderscheiden: duinverbreding en duinzoomontwikkeling.

<u>Variant Duinverbreding</u>
Bij deze variant wordt aan de oostzijde van de hiervoor omschreven zones over de gehele lengte een nieuwe duinregel aangelegd. Daarbij is uitgegaan van een hoogte van NAP +8 meter met een breedte van ongeveer 100 meter. Voor het kustvak Petten – Callantsoog is voor de aanleg hiervan, uitgaande van een totale lengte van 4,6 km, ongeveer 3,68 miljoen m^3 zand nodig. In dit kustvak ontstaat tussen het nieuwe duin en het oude duin een nieuwe duinvallei met een breedte van circa 400 meter. Voor het kustvak Groote Keeten - Den helder is voor de aanleg, uitgaande van een totale lengte van 5 km, ongeveer 4 miljoen m^3 zand nodig. In dit kustvak ontstaat tussen het nieuwe duin en het oude duin een nieuwe duinvallei met een breedte van circa 600 meter.

Variant Duinzoomontwikkeling.
Bij deze variant wordt de duinzoom in de hiervoor omschreven zones ontwikkeld waarbij het gebied een functie krijgt voor de natuur en voor recreatief medegebruik. De harde overgang duin-polder wordt veranderd in een meer zachte overgang. Er wordt geen nieuw zand aangevoerd, maar er is sprake van werk met werk maken waarbij in ieder geval de fosfaatrijke bovenlaag wordt verwijderd. In de Ontwikkelingsvisie Duinzoom van de Gemeente Den helder (oktober 2000) is reeds een inrichting geschetst voor het traject van Den Helder tot en met Julianadorp. In het kader van deze integrale beoordeling wordt dit gezien als autonome ontwikkeling. Deze variant heeft dus betrekking op duinzoom-ontwikkeling in de trajecten tussen Petten en Callantsoog over een lengte van circa 4,6 km en tussen Groote Keeten en Julianadorp over een lengte van circa 2,3 km op soortgelijke wijze als dat nu reeds voorzien is voor het traject tussen Julianadorp en Den Helder.

2.5 DE HARDE KUST

In dit basisalternatief worden bij de zwakke schakels aan de zeezijde 'harde maatregelen' genomen: dammen om het aangebrachte zand vast te houden langs de Zeewering en tussen Callantsoog en Groote Keeten. In figuur 2.4 is het principe van dit alternatief uit de Startnotitie weergegeven. Navolgend worden de uitgangspunten van de maatregelen per kustvak beschreven.

Vak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering (zwakke schakel)
Langs de gehele zeewering worden om de 800 meter dammen aangelegd en daartussen wordt zand aangebracht. Het zand zorgt voor het beoogde veiligheidsniveau en de dammen dienen om het zand vast te houden en zo de onderhoudsinspanning te beperken. De dammen hebben een lengte van circa 550 meter vanaf de duinvoet (= circa 500 meter vanaf de waterlijn) en reiken tot een hoogte van NAP +4 meter. Tussen de dammen wordt zand aangebracht. Bij de Hondsbossche Zeewering gaat het daarbij totaal om 2,40 miljoen m^3 zand dat op een hoogte van NAP + 4 meter wordt aangebracht over een breedte van circa 140 meter. Bij de Pettemer Zeewering gaat het om totaal 1,92 miljoen m^3 zand dat op een hoogte van NAP + 4 meter wordt aangebracht over een breedte van circa 130 meter. Tussen de dammen ontstaat dus nieuw strand met een breedte van 130 tot 140 meter.
De maatregelen wijken op drie punten af van de verkennende fase:

- De lengte van de dammen bij de zeewering: nu 500vanaf de waterlijn versus 250 tot 300 meter destijds. Dit komt omdat nu gebleken is dat tussen de dammen een relatief breed zandpakket nodig is. De kortere dammen leiden tot veel grote zandverliezen en derhalve een grote onderhoudsinspanning dan de langere dammen. De lengte van de dammen is dus tijdens deze Integrale Beoordeling verder geoptimaliseerd.
- De onderlinge afstand tussen de dammen: nu 800 meter versus 750 meter destijds. Dit heeft een modeltechnische reden: in het model kunnen de dammen slechts om de 200 meter worden aangebracht omdat het rekengrid niet fijner dan 200 meter is. Dit relatief beperkte verschil in afstand tussen de dammen zal echter niet of nauwelijks van invloed zijn op de berekende effectiviteit van de dammen en dus op de conclusies van deze Integrale Beoordeling.
- De Marina Petten (onder andere een Zeejachthaven en woningbouw) is een privaat initiatief en wordt in tegenstelling tot het gestelde in de Startnotitie niet meegenomen als onderdeel van het basisalternatief de Harde Kust, maar separaat beoordeeld in relatie tot de kustversterking (zie paragraaf 4.7).

Figuur 2.4: Principe basisalternatief Harde Kust uit de Startnotitie

Vak 2 Petten - Callantsoog

In dit kustvak worden voor 2010 in het basisalternatief Harde Kust geen maatregelen voorzien vanuit ruimtelijke kwaliteit. Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 veilig, afgezien van twee JARKUS-profielen bij strandpaal km 14,83 en km 16,68. Bij deze profielen wordt, evenals in het nulalternatief, volstaan met het aanbrengen van extra zand in het duin (het vullen van een tweetal duinpannen). Hiervoor is in totaal 0,15 miljoen m^3 zand nodig.

Vak 3 Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel)

Langs dit kustvak worden over een afstand van 2,37 km om de 800 meter dammen aangelegd en daartussen wordt zand aangebracht: van strandpaal km 13,60 tot km 11,23 (dit is het traject waar maatregelen vanuit veiligheid noodzakelijk zijn, zie ook het nulalternatief). Het zand zorgt voor het beoogde veiligheidsniveau en de dammen dienen om het zand vast te houden en zo de onderhoudsinspanning te beperken. De dammen hebben een lengte van circa 350 meter vanaf de duinvoet (= circa 300 meter vanaf de waterlijn) en reiken tot een hoogte van NAP +4 meter. Tussen de dammen wordt zand aangebracht. Het gaat daarbij totaal om 1,20 miljoen m^3 zand dat op een hoogte van NAP + 4 meter wordt aangebracht over een breedte van 50 tot 75 meter. Tussen de dammen is dus sprake van een strandverbreding van 50 tot 75 meter.

De maatregelen wijken op één punt af van de verkennende fase: de onderlinge afstand tussen de dammen is nu 800 meter en was destijds 750 meter. Zoals reeds toegelicht bij kustvak 1 heeft dit een modeltechnische reden (rekengrid is 200 meter). De lengte van de dammen komt wel overeen: nu 300 meter vanaf de waterlijn versus 250 tot 300 meter destijds.

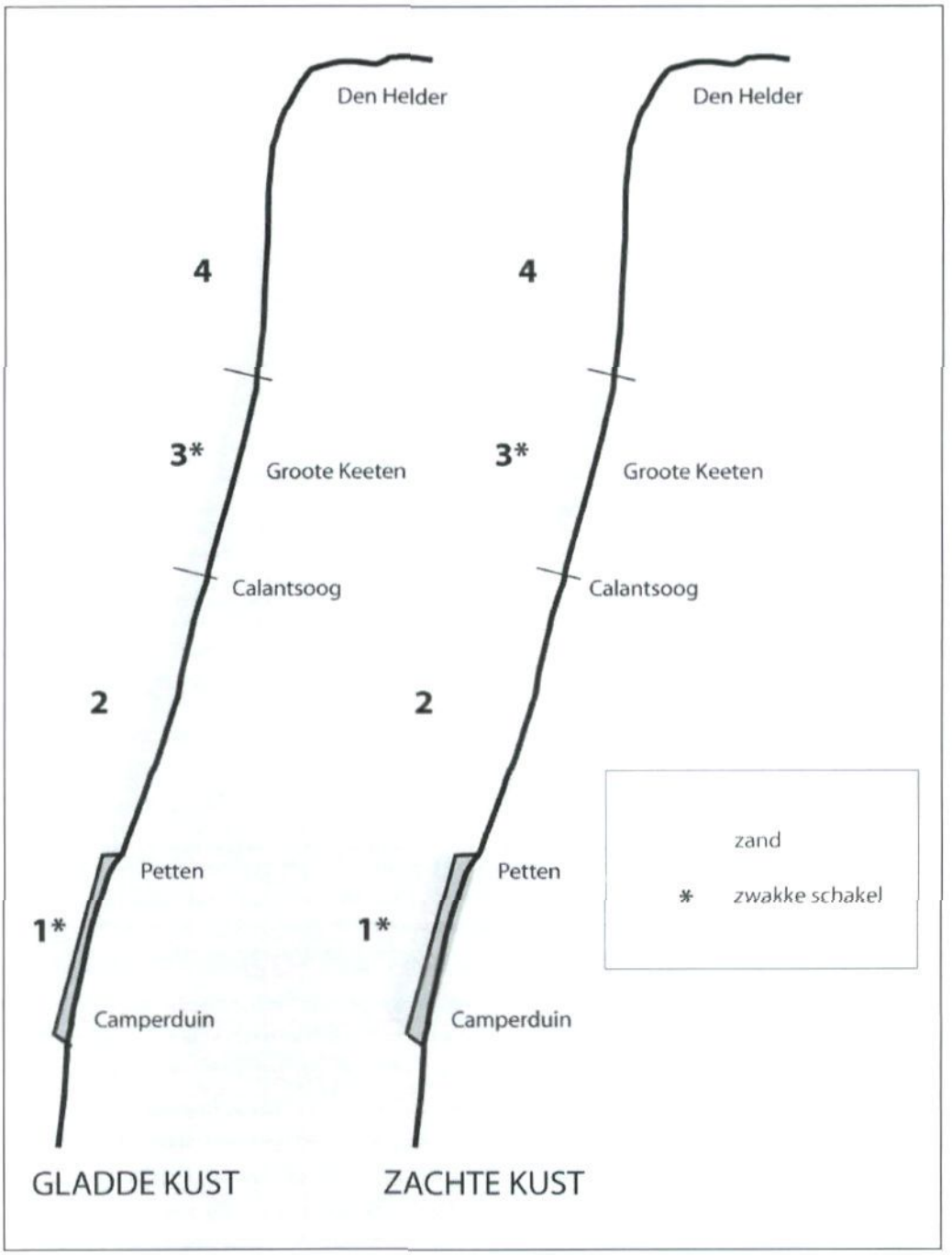
Vak 4 Groote Keeten - Den helder

In dit kustvak worden voor 2010 in het basisalternatief Harde Kust geen maatregelen voorzien. Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 geheel veilig.

2.6 DE ZACHTE KUST

Dit alternatief is voortgekomen uit een opmerking van de Commissie voor de milieueffectrapportage in haar advies over reikwijdte en detailniveau van deze Integrale Beoordeling. Bij het hiervoor beschreven alternatief Harde Kust worden bij de zwakke schakels dammen aangelegd om het aangebrachte zand vast te houden en zo de onderhoudsinspanning te beperken. Een oplossing met alleen zand zonder dammen is in de startnotitie afgevallen vanwege de verwachtte hoge onderhoudskosten. De Commissie verwacht echter dat de aanleg- en onderhoudskosten van dammen ook hoog zullen zijn waardoor het kostenverschil tussen beide oplossingen wel eens mee kan vallen. Bovendien sluit dit aan bij de voorkeur van het Rijk om allereerst oplossingen met zand te onderzoeken. De aanleg van dammen is immers vrijwel onomkeerbaar; bij de aanleg van alleen zand kan altijd in latere instantie alsnog gekozen worden voor de aanleg van dammen als uit monitoring blijkt dat de daadwerkelijke onderhoudsinspanning tegen valt. De Commissie adviseert derhalve om de oplossing met alleen zand zonder dammen wel mee te nemen in deze Integrale Beoordeling.

Om het onderscheid met de andere basisalternatieven inzichtelijk te maken is na de startnotitie een nieuw basisalternatief toegevoegd: de zachte kust. In dit alternatief wordt de veiligheid van de zwakke schakels in 2060 gewaarborgd door het alleen aanbrengen van extra zand voor de kust. Voor de inzichtelijkheid is in figuur 2.5 schematisch het verschil weergegeven tussen het basisalternatief De Gladde Kust en het basisalternatief de Harde Kust. Navolgend worden de uitgangspunten van de maatregelen per kustvak beschreven.



Figuur 2.5: Schematische weergave maatregelen Gladde Kust en Zachte Kust

Vak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering (zwakke schakel)

Voor de teen van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering wordt aan de zeezijde zand aangebracht. De vanuit veiligheid benodigde hoeveelheid is daarbij gelijk aan basisalternatief De Harde Kust, maar dan zonder de aanleg van dammen. Bij de Hondsbossche Zeewering gaat het daarbij totaal om 2,40 miljoen m^3 zand dat op een hoogte van NAP + 4 meter wordt aangebracht over een breedte van circa 140 meter. Bij de Pettemer Zeewering om totaal 1,92 miljoen m^3 zand dat op een hoogte van NAP + 4 meter wordt aangebracht over een breedte van circa 130 meter. Voor de zeewering ontstaat dus nieuw strand met een breedte van 130 tot 140 meter.

Vak 2 Petten - Callantsoog

In dit kustvak worden voor 2010 in het basisalternatief Zachte Kust geen maatregelen voorzien vanuit ruimtelijke kwaliteit. Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 veilig, afgezien van twee JARKUS-profielen bij strandpaal km 14,83 en km 16,68. Bij deze profielen wordt, evenals in het nulalternatief, volstaan met het aanbrengen van extra zand in het duin (het vullen van een tweetal duinpannen). Hiervoor is in totaal 0,15 miljoen m^3 zand nodig.

Vak 3 Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel)

Langs dit kustvak wordt over een afstand van 2,37 km aan de zeezijde zand aangebracht: van strandpaal km 13,60 tot km 11,23 (dit is het traject waar maatregelen vanuit veiligheid noodzakelijk zijn, zie ook het nulalternatief). De vanuit veiligheid benodigde hoeveelheid is daarbij gelijk aan basisalternatief De Harde Kust, maar dan zonder de aanleg van dammen. Het gaat daarbij totaal om 1,20 miljoen m^3 zand dat tot een hoogte van NAP + 4 meter wordt aangebracht over een breedte van 50 tot 75 meter. Het bestaande strand wordt dus bij dit traject 50 tot 75 meter breder.

Vak 4 Groote Keeten - Den helder

In dit kustvak worden voor 2010 in het basisalternatief Harde Kust geen maatregelen voorzien. Dit kustvak is in ieder geval tot aan 2060 geheel veilig.

2.7 OVERZICHT

In tabel 2.5 is een overzicht gegeven van de maatregelen per kustvak per basisalternatief (de bouwstenen). Daarbij is onderscheid gemaakt in aanleg voor 2010 en aanleg voor 2060.

Tabel 2.5

Overzicht van de maatregelen per kustvak per basisalternatief (de bouwstenen)

Jaar	Vak	Nul (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom in de Lift	Harde Kust	Zachte Kust
2010	1a	Constructie op de dijk	Kruinverhoging binnendijks	Overslagbestendige dijk	Zand en dammen zeezijde	Zand zeezijde
	1b	Constructie op de dijk	Kruinverhoging binnendijks	Kruinverhoging binnendijks	Zand & dammen zeezijde	Zand zeezijde
	2	Vullen twee duinpannen	200m strand/duin verbreding	Vullen twee duinpannen	Vullen twee duinpannen	Vullen twee duinpannen
	3	60m zeewaartse duinverbreding	200m strand/duin verbreding	45m landwaarste duinverbreding	Zand en dammen zeezijde	Zand zeezijde
	4	Geen maatregelen	200m>0m strand /duin verbreding	Geen maatregelen	Geen maatregelen	Geen maatregelen
2060	2	Geen maatregelen	Geen maatregelen	Duinverbreding of duinzoomontw.	Geen maatregelen	Geen maatregelen
	4	Geen maatregelen	Geen maatregelen	Duinverbreding of duinzoomontw.	Geen maatregelen	Geen maatregelen

Vak 1a: Hondsbossche Zeewering (zwakke schakel)

Vak 1b: Pettemer Zeewering (zwakke schakel)

Vak 2: Petten - Callantsoog

Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten (zwakke schakel)

Vak 4: Groote Keeten - Den helder

HOOFDSTUK 3 Beoordeling basisalternatieven

3.1 DE BEOORDEELDE ASPECTEN

De basisalternatieven worden achtereenvolgens beoordeeld op de volgende aspecten:
- Hoogwaterveiligheid.
- Kustmorfologie.
- Overige bodem- en wateraspecten.
- Natuur.
- Landschap en cultuurhistorie.
- Omgevingskwaliteit.
- Landbouw.
- Kosten.
- Economie.

Daarbij wordt per aspect zover relevant ingegaan op het beoordelingskader, de autonome ontwikkeling, de effecten en de beoordeling zelf met de conclusies.

3.2 HOOGWATERVEILIGHEID

3.2.1 HET BEOORDELINGSKADER

De alternatieven zijn zodanig gedimensioneerd dat de veiligheid voor een periode van tenminste 50 jaar (2010 - 2060) is gegarandeerd, waarbij voor wat betreft de klimaatsveranderingen is uitgegaan van het middenscenario. Alle alternatieven voldoen dus aan de veiligheidsnorm en zijn wat dat betreft dus niet onderscheidend: handhaving van het veiligheidsniveau waarbij wordt uitgegaan van extreme weersomstandigheden die gemiddeld eens in de 10.000 jaar voorkomen.

Binnen de basisalternatieven worden maatregelen vanuit veiligheid echter gecombineerd met maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit. De maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit kunnen vanuit veiligheid bezien leiden tot een overdimensionering van de kustverdediging De gevolgen hiervan zijn:
- Het veiligheidsniveau is lokaal hoger dan de 1:10.000 norm in 2060 waardoor de kans op het falen van de waterkering en mogelijk schade lokaal kleiner is.
- De termijn waarop weer versterkingsmaatregelen nodig zijn op de betreffende locatie wordt mogelijk langer (meer dan 50 jaar).

Overdimensionering wordt derhalve in deze Integrale Beoordeling positief beoordeeld, ondanks dat dit bezien vanuit de veiligheidsnorm niet noodzakelijk is. De mate van overdimensionering is bepaald door het totaal aan maatregelen in een basisalternatief af te zetten tegen de minimaal benodigde maatregelen vanuit veiligheid in 2060 zoals aangegeven in het basisrapport 'Veiligheid'. In samenhang met de mate van overdimensionering worden de alternatieven op basis van extra veiligheidsberekeningen beoordeeld op:

- De mate van robuustheid. In welke mate voldoen de maatregelen in de alternatieven nog als de klimaatsveranderingen sneller gaan dan verwacht. Daartoe is de omvang van de benodigde veiligheidsmaatregelen in 2060 bepaald uitgaande van het maximumscenario voor klimaatsveranderingen in plaats van het middenscenario.
- De mate van uitbreidbaarheid. In welke mate is toekomstige verdere versterking mogelijk en noodzakelijk uitgaande van de huidige maatregelen in de alternatieven. Daartoe is de omvang van de benodigde veiligheidsmaatregelen bepaald over ongeveer 100 jaar uitgaande van het maximumscenario voor klimaatsveranderingen.
- De omvang van de benodigde ruimtereservering voor de lange termijn uitgaande van de huidige maatregelen in de alternatieven. Daartoe is de omvang van de benodigde veiligheidsmaatregelen bepaald over ongeveer 200 jaar uitgaande van het maximumscenario voor klimaatsveranderingen.

Tot slot worden de maatregelen binnen de alternatieven beoordeeld op het 'no regret gehalte': :indien éénmaal is gekozen voor een bepaalde maatregel, hoe makkelijk is deze dan weer ongedaan te maken en in hoeverre houdt deze maatregel andere keuzemogelijkheden nog open?

3.2.2 AUTONOME ONTWIKKELING

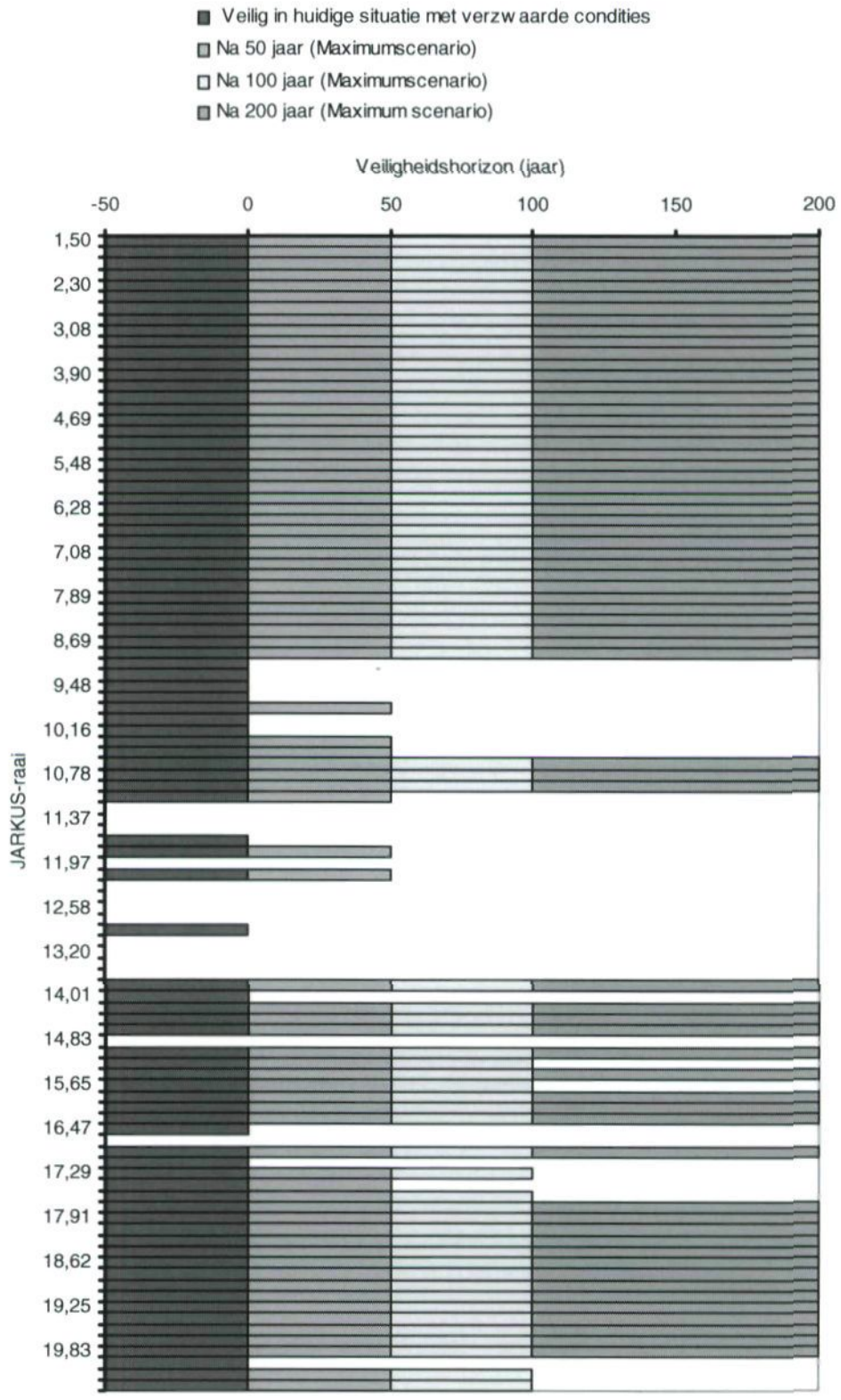
In het Basisrapport 'Veiligheid' is bepaald of de verschillende kustvakken zonder maatregelen nog veilig zijn in de huidige situatie, na 50 jaar (2060) uitgaande van het gemiddelde scenario voor klimaatsverandering en na ongeveer 50, 100 en 200jaar uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering. De resultaten worden navolgend per kustvak besproken en zijn voor de zandige kustvakken voor het maximumscenario gevisualiseerd in figuur 3.1 waarbij de profielen:

- Met een rode balk momenteel veilig zijn.
- Met een oranje balk na 50 jaar (2060) nog veilig zijn.
- Met een gele balk na ongeveer 100 jaar nog veilig zijn.
- Met een groene balk na ongeveer 200 jaar nog veilig zijn.

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering

Bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering is in 2060, uitgaande van het middenscenario, over de hele lengte sprake van een overslag van meer dan 1 l/m/s en zijn dus versterkingsmaatregelen noodzakelijk. De Zeewering voldoet zelfs in de huidige situatie al niet aan de norm. Dit kustvak is derhalve ook aangewezen als zwakke schakel. De omvang van deze maatregelen neemt bij het maximumscenario en verder in de toekomst toe.

Fi



Figuur 3.1: Veiligheid per jarkus-raai in de huidige situatie en over 50,100 en 200 jaar uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering

Vak 2: km 20,23 - 14,21 (Petten - Callantsoog)

Vak 3 km 14,21 - 9,28 (Callantsoog - Groote Keeten)

Vak 4: km 9,28 - 1,50 (Groote Keeten - Den helder

Vak 2: Petten - Callantsoog

In de huidige situatie voldoen twee jarkus-raaien niet aan de veiligheidsnorm. Dit neemt tot over ongeveer 200 jaar geleidelijk toe tot 12 onveilige jarkus-raaien. Dat neemt niet weg dat het merendeel van de jarkusraaien ook over 200 jaar uitgaande van het maximumscenario voor klimaatsverandering nog veilig is (24 van de in totaal 36 raaien). Indien het landwaarts van het Zwanewater gelegen duin formeel onderdeel uit zou gaan maken van de primaire waterkering neemt de breedte van de primaire waterkering toe. Hierdoor is vrijwel het gehele kustvak tot over 200 jaar veilig, afgezien van de drie meest zuidelijke jarkus-raaien (aansluiting op de Pettemer Zeewering).

Vak 3: Callantsoog – Groote Keeten

In dit kustvak is de strook met duinen smal. Op een enkele jarkus-raai na is vanaf strandpaal km 13,60 tot strandpaal km 11,23, over een lengte van 2,37 km, de veiligheid in de huidige situatie reeds als onvoldoende beoordeeld. Met enkele recente 'noodsuppleties' is dit kustvak op dit moment tijdelijk weer veilig, maar dit is zeker niet meer het geval in 2060. Dit kustvak is derhalve aangewezen als zwakke schakel. Het aantal jarkus-raaien dat niet voldoet vanuit veiligheid neemt bij het maximumscenario en verder in de toekomst toe. Over 100 en 200 jaar voldoen uitgaande van het maximumscenario voor klimaatsverandering slechts nog vier jarkus-raaien aan de veiligheidsnorm.

Vak 4: Groote Keeten – Den Helder

Afgezien van een enkele jarkus-raai bij de overgang van de smalle duinen naar de brede duinen bij Groote Keeten voldoet het hele kustvak de komende 200 jaar aan de veiligheidsnorm uitgaande van het maximumscenario voor klimaatsverandering.

3.2.3 EFFECTBESCHRIJVING

Overdimensionering

Bij alle alternatieven worden in 2010 veiligheidsmaatregelen genomen waarmee de veiligheid wordt gewaarborgd voor een periode van 50 jaar (tot 2060). Dat betekent dat vanaf 2010 aanvankelijk sprake is van een grotere veiligheid dan de norm vereist. Het is echter efficiënt en gangbaar om structurele veiligheidsmaatregelen te dimensioneren voor een periode van 50 jaar. Dit wordt in deze Integrale Beoordeling niet gezien als overdimensionering. Dit is overigens ook niet onderscheidend voor de alternatieven.

Naast maatregelen vanuit veiligheid worden in de alternatieven extra maatregelen genomen vanuit ruimtelijke kwaliteit. Indien dit in 2060 leidt tot een hogere veiligheid dan de norm wordt dit wel gezien als overdimensionering. Dit wordt getoetst door het totaal aan maatregelen uit de alternatieven af te zetten tegen de minimaal benodigde maatregelen vanuit veiligheid uitgaande van het midden scenario voor klimaatsverandering. In het geval van overdimensionering wordt vervolgens getoetst of dit betekent dat (aanvullende) veiligheidsmaatregelen op de langere termijn kunnen worden voorkomen of uitgesteld door te beoordelen of de maatregelen na ongeveer 50, 100 en 200 jaar nog voldoen aan de veiligheidsnorm uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering (zie Basisrapport 'Veiligheid').

Nulalternatief (referentie)

Het nulalternatief bestaat uit op basis van de huidige praktijk meest waarschijnlijke minimale maatregelen vanuit veiligheid zonder extra maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit. Bij het nulalternatief is derhalve geen sprake van overdimensionering.

Gladde Kust

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering

Hier wordt de vanuit veiligheid voor 2060 minimaal benodigde integrale kruinverhoging uitgevoerd en is geen sprake van overdimensionering.

Vak 2: Petten - Callantsoog

Afgezien van het vullen van twee duinpannen zijn in dit kustvak geen maatregelen vanuit veiligheid nodig. De strandverbreding van 200 meter kan derhalve vrijwel volledig worden gezien als overdimensionering. Als gevolg van deze overdimensionering is dit kustvak de komende 200 jaar uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering over de gehele lengte veilig. Zoals beschreven in de vorige paragaaf scoren zonder maatregelen in dat geval 12 jarkus-raaien (van de in totaal 36) onvoldoende.

Vak 3: Callantsoog – Groote Keeten

In dit vak wordt over de hele lengte een strandverbreding van 200m gerealiseerd. Uit de veiligheidsberekeningen van Alkyon volgt dat een verbeding van circa 90 meter over een afstand van 2,37 km (km 13,60 tot 11,23) reeds voldoende is vanuit veiligheid. Er is dus sprake van een aanzienlijke overdimensionering. Als gevolg van deze overdimensionering is dit kustvak de komende 200 jaar uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering over de gehele lengte veilig. Zonder deze overdimensionering zijn er over vrijwel het hele traject uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering over 100 en 200 jaar (aanvullende) maatregelen noodzakelijk.

Vak 4: Groote Keeten – Den Helder

Aan de zuidzijde van dit kustvak vindt een strandverbreding plaats van 200 meter. Vanaf dijkpaal km 9,28 neemt de verbreding geleidelijk af tot nul meter bij dijkpaal km 4.09. Vanuit veiligheid bezien zijn in dit kustvak geen maatregelen noodzakelijk en is dus sprake van overdimensionering. Zoals beschreven in de vorige paragraaf is dit kustvak echter zonder maatregelen al veilig tot over 200 jaar, afgezien van een enkele jarkus-raai aan de zuidzijde bij de overgang op het volgende kustvak.

Duinzoom in de lift 2010

Vak 1a: Hondsbossche Zeewering

In dit vak wordt een overslagbestendige dijk gerealiseerd en is geen sprake van overdimensionering vanuit veiligheid.

Vak 1b: Pettemer Zeewering

Hier wordt de vanuit veiligheid voor 2060 minimaal benodigde integrale kruinverhoging uitgevoerd en is geen sprake van overdimensionering.

Vak 2: Petten - Callantsoog

In dit vak worden de minimaal vanuit veiligheid benodigde maatregelen gerealiseerd: het vullen van twee duinpannen. Er is geen sprake van overdimensionering.

Vak 3: Callantsoog – Groote Keeten

In dit vak wordt over de hele lengte (4,91 km) een landwaartse duinverbreding gerealiseerd van 45 meter. Uit de veiligheidsberekeningen van Alkyon volgt dat een verbeding over een afstand van 2,37 km (km 13,60 tot 11,23) reeds voldoende is vanuit veiligheid. Bij de rest van het kustvak is over een lengte van 2,54 km dus sprake van overdimensionering. Deze overdimensionering is echter niet voldoende om aanvullende maatregelen op dit traject uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering over 50, 100 en 200 jaar te voorkomen.

Vak 4: Groote Keeten – Den Helder
In dit vak zijn vanuit veiligheid geen maatregelen nodig en worden in duinzoom in de lift in 2010 ook geen maatregelen genomen. Er is dus geen sprake van overdimensionering.

Duinzoom in de lift 2060
Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering
Geen maatregelen voorzien en dus geen overdimensionering.

Vak 2: Petten - Callantsoog
De benodigde maatregelen vanuit veiligheid zijn genomen in 2010. Het realiseren van een duinverbreding in de *variant duinverbreding* kan derhalve worden gezien als overdimensionering. Het kustvak is echter ook zonder deze overdimensionering de komende 200 jaar uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering al veilig, afgezien van de 3 meest duidelijke jarkus-raaien bij de aansluiting op de Pettemer Zeewering (er van uitgaande dat het duin oostelijk van het Zwanewater een primaire waterkerende functie krijgt).
Bij de *variant duinzoomontwikkeling* resulteren de ruimtelijke maatregelen aan de binnenduinrand niet in extra veiligheid (er wordt immers geen extra zand aangebracht). In dat geval is dus geen sprake van overdimensionering.

Vak 3: Callantsoog – Groote Keeten
Geen maatregelen voorzien en dus geen overdimensionering.

Vak 4: Groote Keeten – Den Helder
De benodigde maatregelen vanuit veiligheid zijn genomen in 2010. Het realiseren van een duinverbreding in de *variant duinverbreding* kan derhalve worden gezien als overdimensionering. Zoals beschreven in de vorige paragraaf is dit kustvak echter zonder maatregelen al veilig tot over 200 jaar, afgezien van een enkele jarkus-raai aan de zuidzijde bij de overgang op het volgende kustvak.
Bij de *variant duinzoomontwikkeling* resulteren de ruimtelijke maatregelen aan de binnenduinrand niet in extra veiligheid (er wordt immers geen extra zand aangebracht). In dat geval is dus geen sprake van overdimensionering.

Harde Kust
Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering
In dit vak wordt het benodigde veiligheidsniveau gerealiseerd door het aanbrengen van zand aan de zeezijde dat wordt vastgehouden door dammen. Er is geen sprake van overdimensionering vanuit veiligheid.

Vak 2: Petten - Callantsoog
In dit vak worden de minimaal vanuit veiligheid benodigde maatregelen gerealiseerd: het vullen van twee duinpannen. Er is geen sprake van overdimensionering.

Vak 3: Callantsoog – Groote Keeten
In dit vak wordt het benodigde veiligheidsniveau gerealiseerd door het aanbrengen van zand aan de zeezijde dat wordt vastgehouden door dammen. Er is geen sprake van overdimensionering vanuit veiligheid.

Vak 4: Groote Keeten – Den Helder
In dit vak zijn vanuit veiligheid geen maatregelen nodig en worden in de Harde Kust in 2010 ook geen maatregelen genomen. Er is dus geen sprake van overdimensionering.

Zachte kust
Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering
In dit vak wordt het benodigde veiligheidsniveau gerealiseerd door het aanbrengen van zand aan de zeezijde. Er is geen sprake van overdimensionering vanuit veiligheid.

Vak 2: Petten - Callantsoog
In dit vak worden de minimaal vanuit veiligheid benodigde maatregelen gerealiseerd: het vullen van twee duinpannen. Er is geen sprake van overdimensionering

Vak 3: Callantsoog – Groote Keeten
In dit vak wordt het benodigde veiligheidsniveau gerealiseerd door het aanbrengen van zand aan de zeezijde. Er is geen sprake van overdimensionering vanuit veiligheid.

Vak 4: Groote Keeten – Den Helder
In dit vak zijn vanuit veiligheid geen maatregelen nodig en worden in de Zachte Kust in 2010 ook geen maatregelen genomen. Er is dus geen sprake van overdimensionering.

Robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering
De robuustheid, uitbreidbaarheid en benodigde ruimtereservering is getoetst door de voorziene maatregelen per alternatief af te zetten tegen de benodigde omvang van de maatregelen vanuit veiligheid uitgaande van het maximum scenario voor klimaatsverandering na respectievelijk 50, 100 en 200 jaar. In deze paragraaf is een samenvatting opgenomen van de resultaten. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar paragraaf 3.4 van het basisrapport 'Veiligheid'.

Kustvak 1: Hondsbossche- en Pettemer Zeewering

Nulalternatief (referentie) en Gladde Kust
Uitgaande van het maximum scenario na 50 jaar is een iets hogere kruinhoogte nodig dan berekend voor het middenscenario na 50 jaar. Dit houdt in dat zowel het principe van een integrale dijkverhoging (Gladde Kust) als het principe van een element op de kruin (nulalternatief) robuuste oplossingen zijn voor de komende 50 jaar (score goed). Wanneer gekeken wordt naar de langere termijn (100 en 200 jaar) is er een aanzienlijk grotere dijkverzwaring nodig. De Hondsbossche Zeewering dient na 100 jaar te worden verhoogd met 3,3 m en na 200 jaar met 4,5 meter. Dit is zowel door middel van integrale kruinverhoging als door middel van een constructie op de kruin nog haalbaar (score redelijk). De Pettemer Zeewering dient na 100 jaar lokaal te worden verhoogd met 5,7 meter en na 200 jaar zelfs tot 6,9 meter.

Door middel van een integrale kruinverhoging is dit nog wel mogelijk (score redelijk), maar een constructie op de kruin is dan als op zichzelf staande oplossing met een hoogte van *maximaal 5,7 en 6,9 meter niet realistisch meer vanwege onder andere de visuele effecten en* de hoge kosten (score slecht).

Duinzoom in de Lift

Voor de Pettemer Zeewering is uitgegaan van een integrale dijkverhoging. Dit is dezelfde oplossing als in de Gladde Kust. Bij de Hondsbossche Zeewering wordt uitgegaan van een overslagbestendige dijk. De overslagdebieten voor het maximum scenario na 50 en 100 jaar zijn maximaal ruim 10 l/m/s. Bij een degelijk ontwerp van het binnentalud (bijvoorbeeld een asfaltglooiing) kunnen dergelijke overslagdebieten worden weerstaan. Hierbij moet echter ook het achterland dusdanig zijn ingericht, dat dergelijke debieten ook afgevoerd kunnen worden. Een overslagbestendige dijk scoort goed op robuustheid en redelijk op uitbreidbaarheid. Na 200 jaar neemt het overslagdebiet sterk toe tot waarden die ruim groter zijn dan 10 l/m/s. Zelfs een versterkt binnentalud is waarschijnlijk niet bestand tegen dergelijke debieten. Ook zijn in het achterland verregaande veranderingen nodig om het overgeslagen water af te voeren. Een overslagbestendige dijk scoort als op zich zelf staande maatregel slecht op ruimtereservering. De overslag kan worden verminderd door een combinatie met een andere maatregel, bijvoorbeeld een beperkte kruinverhoging of het *aanbrengen van zand aan de zeezijde van de zeewering.*

Harde Kust

Met betrekking tot de robuustheid van het ontwerp dient het zandbanket tussen de dammen te worden verhoogd van NAP + 4 meter naar NAP + 5 meter. Na 100 jaar (uitbreidbaarheid) is een verhoging tot NAP +6 meter nodig. Dit is goed realiseerbaar (score goed). Wanneer gekeken wordt naar de benodigde ruimtereservering na 200 jaar is een verdere verhoging van het zandbanket nodig. Een kruinhoogte van NAP +7 meter is mogelijk, maar dan is tevens een verbreding van het zandbanket nodig. Dit zal resulteren in een toename in de onderhoudsbehoefte. Bij een zeewaartse uitbouw van het zandbanket zullen de strekdammen namelijk minder effectief worden (score redelijk).

Zachte Kust

Een oplossing met alleen zand voor de teen van de zeewering is ook na 200 jaar technisch nog uitvoerbaar. Hiervoor is echter wel een groot zandvolume nodig (orde 2.000 m^3 per meter) en het zand dient tot een hoogte van minimaal NAP +7 meter te worden aangebracht. Eigenlijk wordt er dan een duin voor de huidige zeewering gebracht (score redelijk na 200 jaar; na 50 en 100 jaar goed).

Kustvakken 2, 3 en 4: de zandige kust

Reeds voor het maximum scenario na 50 jaar (robuustheid) is enkele tientallen meters extra breedte nodig is om te voldoen aan de veiligheidscriteria. Uiteindelijk is na 200 jaar een ruimtereservering nodig welke ongeveer twee maal zo breed is als de breedte die volgde uit het ontwerp (50 jaar middenscenario). Toch scoren de oplossingen beslist niet slecht in de robuustheidtoets:

- In het Nulalternatief (referentie) dient bij Callantsoog het duin na 200 jaar in zeewaartse richting te worden verbreed met ongeveer 150 meter. Bij een 'gladde' overgang naar de bestaande kust is een dergelijke uitbouw te onderhouden, alhoewel de onderhoudsbehoefte zal toenemen (score goed);

- In het basisalternatief Gladde Kust is na 200 jaar een kruinbreedte van ongeveer 170 meter nodig ter hoogte van Callantsoog. Aangezien de in het basisalternatief gedefinieerde breedte van de strook zand momenteel 200 meter is, betekent dit dat het basisalternatief zonder extra maatregelen toereikend is voor een periode van 200 jaar (score goed);
- In het alternatief Duinzoom in de Lift is na 200 jaar bij Callantsoog een ruimte van ongeveer 70 meter nodig om het duin in landwaartse richting te versterken. Dit is mogelijk indien hiermee bij de ontwikkeling van Callantsoog rekening wordt gehouden (score goed).
- In het alternatief Harde kust is na 200 jaar een breedte van het zandbanket van 160 meter nodig. Bij een dergelijk breed zandbanket zal er naar verwachting veel zandverlies optreden, omdat de dammen minder effectief worden bij een meer zeewaarts gelegen strand. Een optie is om het banket niet te verbreden, maar te verhogen (score redelijk).
- Zachte Kust: beoordeling hetzelfde als bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering.

'No regret gehalte'

Alle maatregelen in zand aan de zeezijde scoren goed vanuit 'no regret': een keuze voor een andere oplossing blijft goed mogelijk. De maatregelen bij de Hondsbossche Zeewering als overslagbestendige dijk blijven beperkt tot het overslagbestendig maken van het binnentalud en scoren ook goed vanuit 'no regret'. De overige maatregelen aan de Hondsbossche en Pettemer Zeewering (element op de kruin en integrale kruinverhoging) scoren redelijk vanuit 'no regret': later kan nog gekozen worden voor een combinatie met een andere maatregel, al zal dat mogelijk wel ten kostte gaan van een deel van de reeds uitgevoerde werkzaamheden. Ook de duinzoomontwikkeling in de kustvakken 2 en 4 in 2060 binnen Duinzoom in de Lift scoort redelijk vanuit 'no regret'. Omdat geen zand wordt aangebracht blijven andere inrichtingskeuzes goed mogelijk. De aanleg van dammen in de Harde Kust en landwaartse duinverbreding in kustvakken 2, 3 en 4 (met reconstructie van Callantsoog in vak 3) in Duinzoom in de Lift scoren slecht vanuit 'no regret'. Dit zijn zeer omvangrijke dure maatregelen die zeer moeilijk ongedaan zijn te maken.

3.2.4 BEOORDELING EN CONCLUSIE

Overdimensionering

Navolgend is een overzicht gegeven van de effecten van de alternatieven vanuit het criterium 'mate van overdimensionering'. Daarbij is de volgende score-indeling gehanteerd:

0 Geen overdimensionering ten opzichte van de veiligheidsnorm in 2060.

\+ Wel overdimensionering ten opzichte van de veiligheidsnorm in 2060, maar hiermee worden geen veiligheidsmaatregelen voorkomen in de periode tot over 200 jaar (uitgaande van het extreme scenario voor klimaatsverandering).

++ Wel overdimensionering ten opzichte van de veiligheidsnorm in 2060. Hiermee worden veiligheidsmaatregelen voorkomen in de periode tot over 200 jaar (uitgaande van het extreme scenario voor klimaatsverandering).

Alleen in de zandige kustvakken (2, 3 en 4) van de basisalternatieven Gladde Kust en Duinzoom in de lift is sprake van overdimensionering.

Tabel 3.1

Mate van overdimensionering per alternatief en kustvak

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1a	0	0	0	0	0	0
1b	0	0	0	0	0	0
2	0	+ +	0	+ / 0	0	0
3	0	+ +	+	0	0	0
4	0	+	0	+ / 0	0	0

1. Variant duinverbreding / Variant duinzoomontwikkeling

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven. Uit de beoordeling blijkt dat alle maatregelen die worden uitgevoerd in zand goed scoren ten aanzien van zowel robuustheid als uitbreidbaarheid en ruimtereservering. Bij de zandige kust scoren derhalve alle alternatieven goed, met uitzondering van de Harde Kust op ruimtereservering (score: redelijk). Bij de maatregelen aan de zeewering scoren alle alternatieven op de langere termijn wat minder gunstig. Twee maatregelen scoren slecht op de lange termijn: het element op de kruin bij de Pettemer Zeewering in het Nulalternatief (referentie) en de overslagbestendige dijk bij de Hondsbossche Zeewering in het basisalternatief Duimzoom in de Lift.

Tabel 3.2

Beoordeling robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering

Criteria	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift[1]	Harde kust	Zachte kust
Zeewering (vak 1a /1b)					
Robuustheid (50 jaar)	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Uitbreidbaarheid (100 jaar)	Redelijk/Slecht	Redelijk	Redelijk	Goed	Goed
Ruimtereservering (200 jaar)	Redelijk/Slecht	Redelijk	Slecht/Redelijk	Redelijk	Redelijk
Zandige kust (vak 2, 3 & 4)					
Robuustheid (50 jaar)	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Uitbreidbaarheid (100 jaar)	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Ruimtereservering (200 jaar)	Goed	Goed	Goed	Redelijk	Redelijk

1. Varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling niet onderscheidend omdat bij beide varianten in 2010 dezelfde maatregelen vanuit veiligheid worden genomen.

'No regret gehalte'

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 3.3

Mate van 'no regret gehalte'per alternatief en kustvak

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1a	Redelijk	Redelijk	Goed	Goed	Slecht	Goed
1b	Redelijk	Redelijk	Redelijk	Goed	Slecht	Goed
2	Goed	Goed	Goed	Slecht/ Redelijk	Goed	Goed
3	Goed	Goed	Slecht	Goed	Slecht	Goed
4	Goed	Goed	Goed	Slecht/ Redelijk	Goed	Goed

1. Variant duinverbreding / Variant duinzoomontwikkeling

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

3.3 KUSTMORFOLOGIE

3.3.1 EFFECTBESCHRIJVING

Onderhoudsinspanning: zandsuppleties

Met het kustmorfologische model PONTOS is per alternatief voor een periode van 50 jaar (2010 – 2060) de benodigde onderhoudsinspanning in de vorm van zandsuppleties berekend. In de onderstaande tabel is de totale suppletiebehoefte in deze periode van 50 jaar per alternatief per kustvak weergegeven. Dit is een betere maat dan de gemiddelde jaarlijkse suppletiebehoefte. De suppletiebehoefte varieert namelijk sterk in de tijd. Na aanleg van zeewaartse maatregelen neemt de suppletiebehoefte zeer sterk toe om vervolgens weer langzaam af te nemen tot een nieuwe evenwichtssituatie is ontstaan. Voor een nadere beschrijving van de rekenmethodiek, de berekende hoeveelheden en een toelichting hierop wordt verwezen naar het Basisrapport 'Morfologie'. In annex A bij dit rapport is een overzicht gegeven van de gehanteerde onderhoudscijfers van de basisalternatieven.

Tabel 3.4

De totale suppletiebehoefte over een periode van 50 jaar in miljoenen m^3

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift[1]	Harde kust	Zachte kust
1	0.00	0,00	0,00	12,50	12,68
2	1,97	4,27	2,15	1,79	1,51
3	4,81	4,17	3,41	10,75	6,63
4	6,53	7,48	6,60	6,80	5,93
Totaal	**13,31**	**15,92**	**12,17**	**31,83**	**26,75**

1. Varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling zijn niet onderscheidend omdat bij beide varianten alleen landwaarste ontwikkelingen zijn voorzien. Landwaarste ontwikkelingen zijn niet van invloed op de morfologie en dus de onderhoudsinspanning.

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Grootschalige morfologische ontwikkelingen

Op basis van expert judgement is de invloed op enkele grootschalige morfologische ontwikkelingen beschouwd: grootschalige zandwinning, de Waddenzee en het nieuwe Schulpengat.

Bij deze expert judgement worden de berekende morfologische effecten van de alternatieven afgezet tegen de algemene kennis van het morfologische systeem en de *specifiek beschikbare kennis in relatie tot de drie genoemde grootschalige morfologische* ontwikkelingen. Hier wordt volstaan met de conclusies. Voor een nadere onderbouwing en toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 8 van het Basisrapport Morfologie.

Het nieuwe Schulpengat

De effecten op de lange termijn van de basisalternatieven op de beweging van het Nieuwe Schulpengat zijn, gezien het complexe morfologische systeem op de buitendelta, moeilijk in te schatten. Maar aangezien de dynamiek van het Nieuwe Schulpengat en de interactie met de kust zich vermoedelijk op een grotere schaal afspelen dan de morfologische effecten van de basisalternatieven zijn de effecten waarschijnlijk niet significant. De beweging van het Schulpengat vormt geen bedreiging van de veiligheid, maar kan wel van invloed zijn op de erosie langs de kust en daarmee op de omvang van de benodigde onderhoudsuppleties.

De Waddenzee

Ten aanzien van de Waddenzee wordt als gevolg van de maatregelen in de basisalternatieven geen invloed verwacht op de grootschalige sedimentuitwisseling door het Zeegat van Texel.

Grootschalige zandwinning

Voor zandwinning op de Noordzee zijn in het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee richtlijnen opgenomen om nadelige morfologische en ecologische effecten te vermijden:

- Zeewaarts van de NAP -20 meter lijn als deze lijn minder dan 20 km van de kust ligt.
- Minimaal 20 km van de kust als de NAP -20 meter lijn verder dan 20 km van de kust ligt.

Grootschalige zandwinning volgens deze richtlijnen zal geen effect hebben op de grootschalige morfologie en al helemaal niet op de processen langs de kustlijn. Uit metingen blijkt dat ontgrondingputten snel weer worden opgevuld en dus een korte levensduur hebben (63% opvulling in 200 tot 220 dagen). In paragraaf 3.4.3 'Effectbeschrijving overige bodem- en wateraspecten' wordt beoordeeld of voldoende zand uit de Noodzee kan worden gewonnen om de alternatieven te kunnen aanleggen en onderhouden. In paragraaf 3.5 wordt ingegaan op de mogelijke effecten van de zandwinning op de natuur.

3.3.2 BEOORDELING

De morfologische ontwikkelingen en de hieraan gekoppelde onderhoudsinspanning zijn op zich zelf niet positief of negatief, maar vormen input voor de beoordeling vanuit andere aspecten en zijn in deze paragraaf dan ook niet op zich zelf beoordeeld. Zo vormen de berekende onderhoudsinspanningen input voor de 'Overige bodem- en wateraspecten' en de kostenraming (en daarmee ook de Kosten Baten Analyse).

3.4 OVERIGE BODEM- EN WATERASPECTEN

3.4.1 HET BEOORDELINGSKADER

Werking van het watersysteem

Vak 1. Hondsbossche en Pettemer Zeewering

Ter plaatse van deze zeeweringen ontbreken duinen met zoetwaterlens. De waterhuishouding in de Groeterpolder, ten oosten van de Pettemmer Zeewering, verschilt van de rest van de kustzone. Het maaiveld ligt dieper (circa NAP -1,0 m), de ondergrond is van zeeklei. Hier komt redelijk veel zoute en voedselrijke kwel naar boven. De sloten worden doorgespoeld met zoet water om beregening mogelijk te maken. De natuurgebieden langs de kust hebben vaak een aangepast waterbeheer, gericht op het zo veel mogelijk conserveren van het gebiedseigen water: het zoute kwelwater, dat noodzakelijk is om de brakke vegetatie in stand te houden.

Vakken 2, 3 en 4. Zandige kust van Petten tot Den Helder

De waterkering zorgt voor een scheiding tussen het zoute zeewater en het achterliggende duinengebied met (zoet) grondwater en de daar achter gelegen polders. De zoetwaterlens in de duinenstrook zorgt ook in de ondergrond voor een scheiding tussen het zeewater en het achterliggende grondwater van Noord-Holland. Dit grondwater is deels zoet en deels brak of zout, en komt in de polders met een peil lager dan zeeniveau naar boven in de vorm van kwel. In de binnenduinrand komt kwel van (zoet) duinwater ook voor in de iets hoger gelegen gebieden, met name op de geestgronden (afgegraven duingrond) waar het waterbeheer specifiek op de bollenteelt is ingesteld. Vanwege de eisen van de landbouw en de specifieke eigenschappen van de verkaveling (zandig, vlak, weinig open water) wordt kwel en neerslagoverschot snel afgevoerd. In de zomer is wateraanvoer vanuit de boezem nodig voor doorspoeling en aanvulling van het verdampingstekort.

Effecten voor bodem en water op hoofdlijnen

Om tot zinvolle beoordelingscriteria te komen is gestart met een zeer globale effectbeoordeling per algemene maatregel. De duinenstrook in dit gedeelte van Noord-Holland is niet breed (in de orde van 200 m). De mogelijke effecten op de waterhuishouding hangen samen met de typen maatregelen:

- Strekdammen en pieren hebben geen effecten op grond- en oppervlaktewater.
- Verhoging en verbreding van de harde zeeweringen hebben een verwaarloosbaar effect op het grondwater. Wel moet gedacht worden aan compensatie voor eventueel te dempen oppervlaktewater.
- Zeewaartse verbreding van de duinvoet en ophoging van het duin kan een verbreding en verdieping van de zoetwaterlens tot gevolg hebben. Mogelijke gevolgen zijn meer beschikbaar zoet water, een beperkte verhoging van zoete kwel en een zeer beperkte vermindering van zoute kwel elders.
- Landwaartse verbreding van de duinen leidt tot verbreding van de zoetwaterlens en een beperkte verplaatsing van de infiltratie- en kwelgebieden. Ook kan het leiden tot een zeer beperkte vermindering van de zoute kwel elders. Door de verbreding van de duinzone zal in de duinen een grotere zoetwaterlens ontstaan dan nu aanwezig is. Dit heeft invloed op de grondwaterstanden in de duinen en de binnenduinrand. Deze mogelijke grondwaterstandsveranderingen hebben weer gevolgen voor de natuur en andere functies (bijvoorbeeld de bollenteelt). Gedempt oppervlaktewater zal gecompenseerd moeten worden.

- Het overslagbestendig maken van de zeeweringen heeft slechts zeer beperkte effecten op de waterhuishouding in de overslagpolder gezien de frequentie van overslag en de huidige zoute kwel.
- Voor alle maatregelen geldt dat er grondstoffen nodig zijn om de maatregelen aan te leggen en te onderhouden. De meest maatgevende grondstof in deze studie is zand.
- Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft een aantal polders gedefinieerd waar waterberging aangelegd zou moeten worden. Landwaartse maatregelen hebben een mogelijk effect op de mogelijkheden voor waterberging.

Op basis van de bovenstaande zeer globale effecten zullen voor de beoordeling van de bodem- en wateraspecten de volgende beoordelingscriteria worden gebruikt:
- Beïnvloeding van zoet-zoutgrenzen in het grondwater.
- Beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen.
- Invloed op zoekgebieden waterberging.
- Mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan.

Grondwater- en drinkwaterbeschermingszones komen in het studiegebied niet voor. Aantasting hiervan is derhalve niet als criterium meegenomen. Verandering van grondwaterstroming (kwel en infiltratie) is als basisinformatie voor de beoordeling van de criteria 'Beïnvloeding van zoet-zoutgrenzen in grondwater' en 'Beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen' gebruikt en is daarom niet meegenomen als apart criterium. De beïnvloeding van de doorspoelbehoefte van het achterland is ook niet als apart criterium meegenomen, omdat deze invloed een direct effect is van de beïnvloeding van de zoet-zoutgrens.

Beïnvloeding van zoet-zoutgrenzen in het grondwater

Zout grondwater kan van groot belang zijn voor een aantal gebruiksfuncties in het gebied. Zout grondwater kan bijvoorbeeld schadelijk zijn voor landbouw (met name bollenteelt) en kan zowel een positieve als negatieve invloed hebben op natuur (afhankelijk van het natuurdoeltypen). Om de negatieve invloed van zoute kwel voor de bollenteelt in de binnenduinrand tegen te gaan worden grote hoeveelheden zoet water aangevoerd vanuit de boezem (het Noord-Hollands Kanaal) om het bollengebied door te spoelen. Indien door autonome ontwikkeling en mogelijk door de kustversterking de zoet-zoutgrens landinwaarts verschuift, komt een groter deel van het bollengebied onder directe invloed van de zoute kwel. Aan de andere kant kan afname van zoute/brakke kwel in de polders negatief zijn voor kwelafhankelijke natuur.

Op basis van kennis van de provincie is inzicht verkregen in de breedte van de zone in de binnenduinrand die nu en in geval van de autonome ontwikkeling wordt beïnvloed door de zoute kwel. Op basis van expert judgement wordt vervolgens bepaald of deze breedte in de periode tot 2060 als gevolg van de alternatieven en varianten verandert. De verandering wordt gekwantificeerd in de volgende categorieën:

++ versmalling van de zone met zoute kwel meer dan 100 m;
+ versmalling van de zone met zoute kwel minder dan 100 m;
0 geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling;
- verbreding van de zone met zoute kwel minder dan 100 m;
- - verbreding van de zone met zoute kwel meer dan 100 m.

Beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen

De hoeveelheid zoet water in de duinen en vooral de grondwaterstanden in de duinen zijn van belang voor de natuur. De hoog gewaardeerde natte duinvalleien zijn direct afhankelijk van de grondwaterstanden en de fluctuaties door het jaar.

Op basis van grondwatergegevens van de provincie is een inschatting gemaakt van de huidige grondwaterstanden en de grondwaterstanden in de autonome ontwikkeling. In geval van verbreding van het duin zal de grondwaterstand in de duinen hoger komen te staan, waardoor mogelijk meer kansen zijn voor de ontwikkeling van natte natuur. Op basis van expert judgement is ingeschat bij welk alternatief en in welk deeltraject de grondwaterstanden zullen veranderen. In die situaties waar inderdaad veranderingen zijn te verwachten, is de verandering analytisch berekend. De verandering in de periode tot 2060 wordt gekwantificeerd in de volgende categorieën:

0 geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling;
+ verhoging van de grondwaterstand minder dan 25cm;
+ + verhoging van de grondwaterstand meer dan 25 cm.

Invloed op zoekgebieden waterberging

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft de afspraken in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) verder uitgewerkt voor het eigen beheersgebied in een concreet en taakstellend raamplan. Tussen 2001 en 2004 is de studie Bescherming Wateroverlast Noorderkwartier (BWN-studie) uitgevoerd om inzicht te krijgen in de omvang van het wateroverlast probleem. Uit deze toetsing kwam naar voren dat circa 10% van de peilgebieden nu niet voldoet aan de landelijke werknorm. In de toekomst, onder invloed van klimaatverandering, zal dat oplopen tot circa 13% in 2050. De doelstelling (de wateropgave WB21) is dat in 2015 alle watersystemen op orde zijn. Na aanvullend onderzoek en overleg heeft het hoogheemraadschap een aantal polders aangewezen die niet aan de normen voldoen. Deze zijn ingedeeld in drie groepen op basis van de kosten/baten verhoudingen van maatregelenpakketten. Maatregelenpakketten bestaan veelal uit het graven van extra waterberging; de polders zijn dus zoekgebieden voor waterberging. De indeling is als volgt:

1. Polders waar kosteneffectief aan de slag kan worden gegaan.
2. Polders waar maatregelen minder kosteneffectief zijn.
3. Polders waar maatregelen niet kosteneffectief zijn.

In het kader van deze Integrale Beoordeling zal gekeken worden of de alternatieven van invloed zijn op de zoekgebieden voor waterberging. Er zal gekeken worden of de alternatieven resulteren in ruimtebeslag binnen deze polders (dit kan het zoekgebied voor waterberging immers kleiner maken) en er zal op basis van kaartmateriaal een inschatting (in %) worden gemaakt van de mate van ruimtebeslag ten opzichte van het totale oppervlak van de desbetreffende polder. Hiervoor zijn de kaartjes van de zoekgebieden voor waterberging gebruikt uit het Raamplan Bescherming Wateroverlast (2004, District West Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier). De verandering wordt gekwantificeerd in de volgende categorieën:

+ kansen benut voor extra waterberging in zoekgebied;
0 geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling;
- matig verlies van zoekgebied (<20%);
- - groot verlies van zoekgebied (>20%).

Mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan

Het zand voor de aanleg en onderhoud van de alternatieven en varianten zal gewonnen moeten worden in de Noordzee. Om de effecten op de kustverdediging en de ecologie van de kustzone te beperken, is zandwinning buiten de vaargeulen alleen toegestaan buiten de doorgaande N.A.P -20 meter dieptelijn of op plaatsen die 20 km of meer buiten de kust liggen. Maximaal mag de bovenste 2 meter van de bodem weg gegraven worden.

De effecten op het duurzaam omgaan met de schaarse grondstof zand is afhankelijk van het benodigde aanlegzand en de benodigde onderhoudsinspanning van de verschillende alternatieven en varianten. Door afslag zal zand uit de zeewering verdwijnen. Om voldoende zand in de zeewering te houden, zodat aan de veiligheidseisen wordt voldaan zijn zandsuppleties noodzakelijk. Het winnen van zand kost energie en heeft effecten op de mariene ecologie, dus hoe meer gewonnen moet worden des te minder duurzaam wordt er omgesprongen met de schaarse grondstof zand.
De hoeveelheid zand (in miljoenen m^3) dat nodig is per alternatief tot en met 2060 zal worden vergeleken met het nulalternatief (referentie). Hierbij zal zowel gekeken worden naar de aanleg als naar onderhoud.

3.4.2 AUTONOME ONTWIKKELING

Voor bodem en water zijn belangrijke autonome ontwikkelingen de verwachte bodemdaling, de zeespiegelstijging (en daarmee een grotere kwel-druk) en verandering van het klimaat (meer hevige neerslag). Door al deze veranderingen zal de waterhuishouding van het gebied worden aangepast. In de deelstroomgebiedsvisie (2002) en in het nieuwe provinciale waterplan (in ontwerp) wordt aangegeven welke maatregelen in de kustzone nodig zijn om het watersysteem op orde te krijgen en te houden. Bij de beschrijving van de autonome ontwikkeling van het (grond-)watersysteem is uitgegaan van informatie die bij provincie en waterbeheerders beschikbaar is over de gevolgen van de klimaatverandering (deelstroomgebiedsvisie en waterbeheersplannen).

Klimaatverandering

Door de klimaatverandering zal het weer er in 2050 anders uitzien dan nu. In het algemeen wordt uitgegaan van de volgende veranderingen (volgens het middenscenario):

- Ttemperatuurstijging (1°C).
- Zeespiegelrijzing 25cm (60 cm per eeuw).
- Toename neerslag per jaar 3%.
- Toename neerslagintensiteit buien 10%.

Door de zeespiegelstijging zal de zoute kwel toenemen en door de toename van de neerslagintensiteit zal meer neerslag sneller worden afgevoerd in plaats van opgeslagen in de bodem en haarvaten van het watersysteem. Door deze veranderingen zal schoon zoet *water schaarser worden en zullen perioden van wateroverlast door intensieve neerslag* vaker voorkomen.

Toename zoute kwel[2]

Door de zeespiegelstijging zal, naast een geleidelijke toename van de gebieden met zoute kwel (en een afname van de gebieden met inzijging) ook een geleidelijke verandering van de kwaliteit van het kwelwater gaan ontstaan.

[2] Bron: Deelstroomgebiedvisie Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Voorlopig zal dit veranderingsproces zich vooral voordoen in die gebieden waar nu al sprake is van zoute kwel. De verzilting wordt hier sterker en het areaal aan gebieden zal groter worden. De trend in beleid is dat ieder deelgebied haar eigen 'broek' moet ophouden en de waterproblemen (neerslagoverschot of zoet water tekort) niet mag afwentelen op andere gebieden. Deze beleidsintentie maakt dat doorspoelen in de toekomst minder vanzelf sprekend wordt. Indien minder doorgespoeld wordt, zullen veel teelten die van beregening met oppervlaktewater afhankelijk zijn in deze gebieden niet meer op deze wijze kunnen plaatsvinden.

Zoet-zoutgrens

Een zoet-zoutgrens is driedimensionaal:

- Het heeft een ondergrens, namelijk de ondergrens van de zoetwaterlens die op de zoute/brakke grondwaterlaag ligt.
- Een westelijke grens nabij de kust, namelijk daar waar de invloed van zoete kwel uit de duinen overgaat in brakke/zoute kwel. Verwachting is wel dat binnen een zone van 10 km van de kustlijn de infiltratie zal afnemen en de kwel zal toenemen.
- Een oostelijke grens, namelijk de maximale afstand landinwaarts waar nog zoute kwel omhoog komt.

Het vaststellen van de grenzen is bijzonder moeilijk, mede omdat het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier een doorspoelbeleid volgt. Bijna alle polders worden in praktijk doorgespoeld met zoet water. Dit gebeurt onder andere in brakke polders, maar ook in polders die om andere redenen een slechte waterkwaliteit hebben. Door dit doorspoelbeleid ondervinden bijvoorbeeld de bollentelers in de binnenduinrand momenteel geen overlast van zoute kwel. Als praktische 'grens' zou dus gehanteerd kunnen worden de polders die bekend staan als brakke polders. In het Waterhuishoudingsplan van de provincie Noord-Holland zijn brakke en zilte polderwateren opgenomen. De volgende brakke en zoute polders liggen in de kuststrook tussen Den Helder en de Hondsbossche en Pettemerzeewering:

- De polder tussen Den Helder en Huisduinen.
- De polder tussen Groote Keeten en Callantsoog: Jewelpolder.
- De polders tussen Petten en Camperduin (Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, polder Q, polder L, Hazepolder).

Er is momenteel nog geen informatie over de verandering van de zoet-zoutgrens als gevolg van klimaatsverandering[3]. De verwachting is dat de zoutwaterlaag zal vervormen en dat de hoeveelheid zoet water die erop ligt gelijk blijft.

Als gevolg van klimaatsverandering verwacht het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier een toename in wateraanvoerbehoefte voor doorspoelen van polders[2]. De grootste toenames in wateraanvoerbehoefte treden met name op waar de doorspoelbehoefte groter wordt, dus in de brakke gebieden:

- Wieringermeer.
- Anna Paulownapolder.
- De Wijde Wormer.
- De Schermer.
- De Starnmeer.

---

[3] Conform specialisten op dit onderwerp van de Provincie Noord-Holland, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en ARCADIS.

In de huidige situatie wordt al veel extern water aangevoerd naar het noordwestelijk deel van de Wieringermeerpolder, de polder Grootslag en de polders Callantsoog en 't Hoekje.

Ontwikkeling bollenteelt in relatie tot zoutwaterproblematiek [4]

Om de schadelijk invloed van zoute/brakke kwel op de bollenteelt tegen te gaan, zal in de toekomst meer doorgespoeld moeten gaan worden. Echter, dit is vanuit het beleid van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier niet altijd wenselijk of mogelijk[5]. Er vinden landelijk, vaak erg lokale, studies en proefprojecten plaats om op alternatieve wijze de invloed van schadelijke kwel tegen te gaan. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om lokaal de grond op te hogen. Ook is er een proefproject in de Wieringermeer waarin met drains het opkomende zoute/brakke water wordt afgevangen en wordt afgevoerd naar de boezem. Over functieverandering en andere teelten wordt door de diverse betrokken partijen ook nagedacht. Voor de binnenduinrand is door de Provincie waargenomen dat functieverandering al plaats vindt omdat het voor bollentelers vaak aantrekkelijk is om deze dure grond te verkopen voor bouw van (recreatie)woningen. De bollentelers verplaatsen naar Anna Palowna, waar een gebied speciaal wordt ingericht voor optimale bollenteelt. De verwachting is dat de komende jaren meer bollentelers op deze wijze zullen verdwijnen. De Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur (KAVB) heeft deze ontwikkeling niet waargenomen.

Huidige maaiveldhoogtes

De huidige maaiveldhoogtes in de binnenduinrand zijn circa:

- Den Helder-Groote Keeten: 0-1 m +NAP.
- Groote Keeten-Callantsoog: 0-1 m +NAP.
- Callantsoog-Petten: 0-1 m +NAP.
- Hondsbossche zeewering: 0-1 m –NAP.
- Pettemer zeewering 0-1 m +NAP.

Kwel en infiltratie

Afhankelijk van de lokale situatie (bijvoorbeeld opbouw van de ondergrond, maaiveldhoogte, polderpeilen) vindt in een gebied overwegend kwel of overwegend wegzijging plaats. Voor het studiegebied zijn deze:

- Binnenduinrand Den Helder-Groote Keeten: kwel.
- Binnenduinrand Groote Keeten-Callantsoog: wegzijging.
- Binnenduinrand Callantsoog-Petten: wegzijging.
- Hondsbossche zeewering: kwel.
- Pettemer zeewering: wegzijging.

De grondwaterstand in de duinen van Callantsoog tot Petten is maximaal 2,8 m +NAP. Er zijn op dit moment geen harde rekenresultaten beschikbaar over de verwachte veranderingen van de grondwaterstand in de duinen als gevolg van klimaatverandering. Verwachting is dat de grondwaterstanden hoger zullen zijn. De verhoging zal waarschijnlijk minder zijn dan 25cm tot het jaar 2050 (de verwachte zeespiegelstijging).

---

[4] Bron: Provincie Noord-Holland.

[5] Bron: Concept Deelstroomgebiedsvisie Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Waterberging

Het middenscenario voor klimaatsontwikkeling 2050 houdt een toename van de neerslag per jaar van 3% in. Verder wordt uitgegaan van een toename in neerslagintensiteit bij extreme buien van 10% ten opzichte van de huidige situatie. In 2015 wil het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier het watersysteem zodanig geoptimaliseerd hebben zodat het voldoende afvoer- en bergingscapaciteit heeft voor de verwachte klimaatsontwikkelingen tot 2050. Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier zal de hiervoor aangewezen polders herinrichten. Maatregelen in die polders zullen onder meer bestaan uit extra waterberging, geoptimaliseerde kunstwerken (zoals slimme stuwen). Het is de verwachting dat in 2050 het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier aan de normen voor wateroverlast en inundatie voldoet.

3.4.3 EFFECTBESCHRIJVING

In deze paragraaf wordt per criterium ingegaan op de verwachte effecten. Bij de beoordeling in de volgende paragraaf 3.4.4 wordt op basis van deze effecten ingegaan op kansen die de alternatieven bieden om bij een geoptimaliseerd ontwerp deze effecten te voorkomen of te verzachten (mitigeren) of om andere positieve effecten mogelijk te maken.

Criterium 1 - Beïnvloeding van de zoet-zoutgrenzen in het grondwater

Nulalternatief (referentie)

Het nulalternatief heeft geen invloed op de zoet-zoutgrenzen in het grondwater. De zeewaartse versterking tussen Callantsoog en Groote Keeten zal een verbreding van de zoetwaterbel aan de zeezijde tot gevolg hebben, maar eventuele extra kwel zal richting zee stromen.

Gladde kust

Vak 1a en 1b: Hondsbossche en Pettemer Zeewering:

Geen effect. Het is niet de verwachting dat de ingrepen invloed hebben op het grondwatersysteem.

Vak 2, 3 en 4: Zandige kust van Petten tot Den Helder

Nihil effect landwaarts, wel effect zeewaarts. De zeewaartse verbreding zal een geringe vergroting van de zoetwaterbel met zich meebrengen: de zoet-zoutgrens zal maximaal 200m in zeewaartse richting opschuiven. De vergroting van de zoetwaterbel treedt ook op in de richting van de zee. De hierdoor mogelijk veroorzaakte extra kwel zal dan in zeewaartse richting worden afgevoerd. De waterscheiding zal ter plaatse van het hoge oorspronkelijke duin blijven, waardoor de zoet-zoutgrens aan de landzijde niet van plaats verandert.

Duinzoom in de lift

Vak 1a en 1b: Hondsbossche en Pettemer Zeewering:

Geen effect. Gezien de zeer lage overslagfrequentie van de Hondsbossche Zeewering zal dit geen invloed hebben op het grondwatersysteem. Het zoute water dat over de dijk slaat, mengt zich met het reeds brakke water aan de binnenzijde van de dijk. De zout-zoetgrens zal hierdoor niet beninvloed worden. De dijkversterking van de Pettemer Zeewering zal geen invloed hebben op de zoet-zoutgrenzen.

Vak 2: Zandige kust van Petten tot Callantsoog

2010

Het alternatief Duinzoom in de lift in 2010 houdt in vak 2 enkel in het opvullen van twee duinpannen. Dit heeft slechts heel lokaal een effect op de zoetwaterbel en heeft geen verandering van de zoet-zoutgrens tot gevolg.

2060

Bij de variant duinverbreding zal de duinstrook in 2060 500 m breder zijn, waardoor de zoetwaterbel in de duinen veel breder zal worden. Het gevolg is dat de zoet-zoutgrens ook circa 500m landinwaarts zal verschuiven. De kwelweg wordt langer. Het ontvangende gebied wordt naar verwachting diffuser omdat er meer waterhuishoudkundige details de exacte plaats van opkwellen bepalen. Wellicht wordt het kwelgebied iets groter, maar met een lagere gemiddeld kwelintensiteit. De totale kwel neemt naar verwachting wel iets af door de toename van de kwellengte. Een langere weg is namelijk ook meer weerstand.
Bij de variant duinzoomontwikkeling is deze duinverbreding er vooralsnog niet, maar zal door zonering (meer natuur langs de kust en landbouw verder van de kust af) een natuurlijkere grondwaterstand kunnen ontwikkelen. Door extensievere drainage kunnen de duinen weer natter worden. Dit zal echter weinig effect hebben op de zoet-zoutgrens in verhouding tot de autonome ontwikkeling.

Vak 3: Traject van Callantsoog tot Groote Keeten

2010

De landwaartse duinverbreding van 40 m zal slechts een kleine (minder dan 100 m) verschuiving van de zout-zoutgrens tot gevolg hebben. Het is een klein positief effect.

2060

Geen verdere maatregelen in dit traject geen extra effect ten opzichte van 2010. Er is in dit vak daarbij geen verschil tussen de varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling.

Vak 4: Traject tussen Grootte Keeten en Den Helder

2010

In vak 4 zullen voor 2010 geen maatregelen voor kustveiligheid genomen worden.

2060

Bij de variant Duinverbreding zal de duinstrook in 2060 circa 500 m breder zijn, waardoor de zoetwaterbel in de duinen veel breder zal worden, met als gevolg dat de zoet-zoutgrens landinwaarts zal verschuiven. De kwelweg wordt langer. Het te ontvangen gebied wordt naar verwachting diffuser omdat er meer waterhuishoudkundige details de exacte plaats van opkwellen bepalen. Wellicht wordt het kwelgebied iets groter, maar met een lagere gemiddeld kwelintensiteit. De totale kwel neemt naar verwachting wel iets af door de toename van de kwellengte. Een langere weg is namelijk ook meer weerstand.

Bij de variant Duinzoomontwikkeling is deze duinverbreding er vooralsnog niet, maar zal door zonering (meer natuur langs de kust en landbouw verder van de kust af) een natuurlijkere grondwaterstand kunnen ontwikkelen. Door extensievere drainage kunnen de duinen weer natter worden. Dit zal echter weinig effect hebben op de zoet-zoutgrens in verhouding tot de autonome ontwikkeling.

Harde en Zachte Kust

Vak 1a en 1b: Hondsbossche en Pettemer Zeewering:

Geen effect aan de landzijde, wel aan de zeezijde. Zowel de strekdammen met zand als de oplossing met alleen zand zullen geen invloed hebben op het grondwatersysteem aan de landzijde. Aan de zeezijde zal de zoet-zoutgrens zeewaarts opschuiven.

Vak 2, 3 en 4: Traject van Petten tot Den helder

De zeewaartse ingrepen zullen geen invloed hebben op het grondwatersysteem aan de landzijde. Aan de zeezijde zal de zoet-zoutgrens zeewaarts opschuiven.

Criterium 2 - Beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen

Nulalternatief (referentie)

Het nulalternatief heeft geen invloed op de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen. De zeewaartse versterking tussen Callantsoog en Groote Keeten zal een nihile verbreding van de zoetwaterbel aan de zeezijde tot gevolg hebben, maar eventuele kwel zal ook richting zee stromen.

Gladde kust

Vak 1a en 1b: Hondsbossche en Pettemer Zeewering:

Geen effect. De dijkverzwaring heeft geen effect op grondwater in de duinen.

Vak 2, 3 en 4: Zandige kust van Petten tot Den Helder

De verbreding van de kust in zeewaartse richting zal nauwelijks veranderingen in het grondwatersysteem ter plaatse van de huidige duinen tot gevolg hebben. Ervaring op Texel en het Kennemerstrand leert dat ter plaatse van de verbreding een zoetwaterbel ontstaat. De omvang van de zoetwaterbel wordt dus groter. Het opvullen van de duinpannen zal slechts zeer lokaal invloed hebben op de grondwaterstand.

Duinzoom in de lift

Vak 1a en 1b: Hondsbossche en Pettemer Zeewering:

Geen effect. De dijkverzwaring en overslagbestendige dijk zullen geen effect hebben op de grondwaterstanden in de duinen.

Vak 2: Zandige kust van Petten tot Callantsoog

2010

Het alternatief Duinzoom in de Lift in 2010 houdt in vak 2 enkel in het opvullen van twee duinpannen. Dit heeft slechts heel lokaal een effect grondwaterstanden in de duinen.

2060.

De variant duinverbreding (aanleg van een extra duinregel landinwaarts van 100 m breed) zal een positief effect op de hoeveelheid zoet water in de duinen hebben. Met de formule van Hooghoudt is de huidige opbolling in de duinen en toekomstige opbolling nagegaan om grondwaterstanden in duinvalleien na te gaan. De grondwaterstand was maximaal 2,8 m +NAP en wordt maximaal 3,2 m +NAP tussen Noordzee en Zwanewater, als de autonome ontwikkeling buiten beschouwing wordt gelaten. Indien de autonome ontwikkeling wordt meegenomen, verhoogt de grondwaterstand nog met minimaal enkele cm's en maximaal 25cm. Tussen Petten en Callantsoog ligt de breedste duinzone. Hier zal de grootste verandering van de grondwaterstand in de duinen optreden.

De variant Duinzoomontwikkeling zal ook een positief effect hebben. Er ontstaat een geleidelijkere overgang van de duinen naar de polder. Er worden geen nieuwe duinen aangelegd. De gemiddelde grondwaterstand in de duinen zal mogelijk enkele cm's toenemen, omdat grondwater beter in de duinen kan worden vastgehouden. Verminderde ontwatering van de percelen langs de binnenduinrand geeft potentie voor duinrellen.

Vak 3: Traject van Callantsoog tot Groote Keeten

2010

Door de landwaartse duinverbreding van 45 m zal naar verwachting een grondwaterstandverhoging optreden van tussen de 0 en 25 cm, als de autonome ontwikkeling buiten beschouwing wordt gelaten. Indien de autonome ontwikkeling wordt meegenomen, verhoogt de grondwaterstand nog met minimaal enkele cm's en maximaal 25cm.

2060

Geen verdere maatregelen in dit traject dus geen effect. Er is in dit vak geen verschil tussen de varianten Duinverbreding en Duinzoomontwikkeling.

Vak 4: Zandige kust ten noorden van Groote Keeten tot Den helder

2010

Geen maatregelen.

2060

Bij de variant Duinverbreding zal naar verwachting een grondwaterstandverhoging optreden van tussen de 0 en 25 cm. De variant Duinzoomontwikkeling zal naar verwachting een beperkte grondwaterstandverhoging tot gevolg hebben van enkele cm (zie vak 2 voor een toelichting), als de autonome ontwikkeling buiten beschouwing wordt gelaten. Indien de autonome ontwikkeling wordt meegenomen, verhoogt de grondwaterstand nog met minimaal enkele cm's en maximaal 25cm.

Harde en Zachte Kust

Alle vakken:

Geen effect. De zeewaartse maatregelen (zowel met dammen en zand als alleen met zand) zullen geen invloed hebben op het grondwatersysteem ter plaatse van de huidige duinen. Ter plaatse van de verbreding zal wel een zoetwaterbel ontstaan.

Criterium 3 - Invloed op zoekgebieden waterberging

Nulalternatief (referentie)

Het nulalternatief heeft geen landwaarts ruimtebeslag tot gevolg en heeft daarom geen effect op zoekgebieden voor waterberging. Dit geld voor alle vakken.

Gladde kust

Vak 1a en 1b: Hondsbossche Zeewering en Pettemer Zeewering

De verhoging van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering heeft ruimtebeslag aan de landzijde tot gevolg, bij de Pettemer zeewering maximaal 21,4 m en bij de Hondsbossche zeewering maximaal 7,6 m. De watergang langs de landzijde van de dijk zal hiervoor gedempt worden en een nieuwe watergang zal gegraven worden. Als evenveel gegraven wordt als gedempt (beleid Hoogheemraadschap) dan hebben deze werkzaamheden geen effect op de waterberging.

De Hondsbossche Zeewering grenst deels aan de Hargerpolder . Deze polder is door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in het Raamplan Bescherming Wateroverlast (concept) aangewezen als 'niet effectieve polder waar samenwerking wordt gezocht om de wateropgave te realiseren'. Echter, een ruimtebeslag van maximaal 10 m zal een nihil verlies van zoekgebied tot gevolg hebben.

Vak 2, 3 en 4: Zandige kust van Petten tot Den Helder
De Gladde Kust heeft in deze vakken geen landwaarts ruimtebeslag tot gevolg en heeft daarom geen effect op zoekgebieden voor waterberging.

Duinzoom in de lift
Vak 1a: Hondsbossche Zeewering
Het overslagbestendig maken van de Hondsbossche Zeewering heeft geen invloed op zoekgebieden voor waterberging.

Naast het criterium 'Invloed op zoekgebieden voor waterberging' speelt hier nog een ander gerelateerd effect, namelijk de berging van het overslagwater in het achter de dijk liggende gebied. Met name gedurende de piek van de maatgevende storm zal er een aanzienlijke hoeveelheid water over de kruin van de zeewering slaan. Bij een zeer extreme storm van eens in de 10.000 jaar en een piek die 5 uur duurt is het totale volume wat over de dijk stroomt 245.000 m^3. Het is niet mogelijk om voor deze zeer extreme situaties een opvangbekken te creëren. Dit zou te veel ruimte kosten. Het water zal grotendeels terecht komen in de relatief laag gelegen gebieden (deel van de Vereenigde Hager- en Pettemer Polder) net achter de zeewering. Wanneer aangenomen wordt dat deze laaggelegen gebieden een oppervlakte van 1 km2 hebben, kan dit grofweg neerkomen op een gemiddelde waterstand van 0,3 tot 0.4 m. Dit kan resulteren in schade en ernstige overlast voor de woningen in deze lagere delen van de polder. Rond woonkernen zoals Leihoek zullen wellicht maatregelen noodzakelijk zijn om overstroming te voorkomen. Aangezien het om een zeer extreme situatie gaat is het op voorhand niet te zeggen hoe lang het duurt voor het waterniveau weer is gezakt. Bij een dergelijke extreme situatie zal namelijk door tal van oorzaken in de kuststreek ernstige wateroverlast ontstaan, waardoor gemalen erg zwaar belast zullen zijn. Dit effect is meegenomen in de beoordeling door een negatieve score (score -) toe te kennen vanuit het criterium 'Invloed op zoekgebieden voor waterberging'. Omdat dit effect zich alleen voordoet bij Duinzoom in de Lift bij de Hondsbossche Zeewering is niet gekozen voor het toevoegen van een apart criterium

Vak 1b: Pettemer Zeewering
De verhoging van de Pettemer Zeewering heeft ruimtebeslag van maximaal 60 m aan de landzijde tot gevolg. De watergang langs de landzijde van de dijk zal hiervoor gedempt worden en een nieuwe watergang zal gegraven worden. Als evenveel gegraven wordt als gedempt (beleid Hoogheemraadschap) dan hebben deze werkzaamheden geen effect op de waterberging.

Vak 2: Zandige kust van Petten tot Callantsoog
2010
Het alternatief Duinzoom in de lift houdt in vak 2 in 2010 enkel in het opvullen van twee duinpannen. Dit geeft geen ruimtebeslag aan de landzijde.

2060
Vak 2 grenst aan twee polders die zijn aangewezen als zoekgebieden voor waterberging. Deze zijn polder NS en polder NM Noord. Beide polders zijn geclassificeerd als kosteneffectieve polders. De varianten Duimverbreding en Duinzoomontwikkeling hebben een ruimtebeslag van maximaal 500 m en hebben potentieel een groot verlies van zoekgebied tot gevolg:

- Polder NS – circa 30%;
- Polder NM Noord – circa 50%.

De variant duinzoomontwikkeling kan mogelijk deels nog worden gecombineerd met waterberging; bij de variant duinverbreding is dat niet mogelijk. In 2015 moet in principe het watersysteem op orde zijn en de waterbergingen reeds aangelegd. Mochten de varianten duinverbreding of duinzoomontwikkeling het dampen van watergangen (waterberging) tot gevolg hebben, dan zal dit moeten worden gecompenseerd (beleid van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier).

Vak 3: Traject met smalle duinen tussen Callantsoog en Groote Keeten
2010
Zie de effectbeschrijving voor 2060 bij vak 2. Van polder Callantsoog zal een brede strook van de zuid- en oostrand worden heringericht (circa 20% van de totale polder). Deze kosteneffectieve polder heeft een wateropgave die opgelost moet worden. Het alternatief beperkt hiermee de het zoekgebied voor waterberging.

2060
Geen verdere maatregelen in dit traject dus geen effect. Er is in dit vak geen verschil tussen de varianten Duinverbreding en Duinzoomontwikkeling.

Vak 4: Zandige kust ten noorden van Groote Keeten tot Den helder
Dit vak grenst niet aan een zoekgebied voor waterberging, dus de landwaartse ontwikkelingen in 2060 hebben geen effect op waterberging, mits voor te dempen *watergangen dezelfde hoeveelheid water wordt gegraven.*

Harde en Zachte kust
Alle vakken: Hondsbossche Zeewering tot Den Helder
De Harde Kust heeft in deze vakken geen landwaarts ruimtebeslag op zoekgebieden tot gevolg en heeft daarom geen effect op zoekgebieden voor waterberging.

Criterium 4 - Mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan
De mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan heeft bij de basisalternatieven hoofdzakelijk betrekking op het gebruik van zand voor de aanleg en het onderhoud van de maatregelen. In hoofdstuk 2 is bij de uitwering van de basisalternatieven de hoeveelheid aanlegzand weergegeven. De totale hoeveelheid zand dat nodig is voor onderhoudssuppleties voor een periode van 50 jaar is reeds weergegeven in paragraaf 3.3 'Kustmorfologie'.
Momenteel wordt jaarlijks circa 35 miljoen m3 zand gewonnen uit de Noordzee. Voor de aanleg van de alternatieven is maximaal 13,55 miljoen m^3 zand nodig (Gladde Kust). De onderhoudsbehoefte neemt over een periode van 50 jaar toe van 12,17 miljoen m^3 zand in Duinzoom in de Lift (bij dit basisalternatief blijft de huidige kustlijn gehandhaafd) tot maximaal 31,83 miljoen m^3 zand bij de Harde Kust. Dat is een gemiddelde jaarlijkse toename van maximaal 0,39 miljoen m^3 zand ten behoeve van onderhoudssuppleties.

Het Integraal Beheerplan Noordzee geeft grote gebieden aan die potentieel geschikt zijn als wingebied voor zand. Deze gebieden dekken vele malen de nationale behoefte aan zand. Slechts een fractie van deze gebieden is nodig om aan de zandbehoefte voor de Zwakke Schakels Noord-Holland te voldoen. Zoals reeds beschreven in paragraaf 3.3 'Effectbeschrijving Kustmorfologie' blijkt uit metingen dat ontgrondingputten snel weer worden opgevuld en dus een korte levensduur hebben (63% opvulling in 200 tot 220 dagen). Voor de niet reguliere, grootschalige en/of diepe zandwinningen zal per locatie echter wel een apart MER opgesteld moeten worden. In paragaaf 3.5 wordt nader ingegaan op de eventuele effecten op natuur als gevolg van de zandwinning.

3.4.4 BEOORDELING, CONCLUSIES EN KANSEN

Beoordeling

In de onderstaande tabellen is voor elk van de criteria voor bodem en water een overzicht van de effectscores en een totaalscore gegeven.

Tabel 3.5

Effectscores beïnvloeding van de zoet-zoutgrens

	Gladde kust	Duinzoom Duinen	Zoom.	Harde kust	Zachte kust
Vak 1a	0	0	0	0	0
Vak 1b	0	0	0	0	0
Vak 2	0	++	0/+	0	0
Vak 3	0	+	+	0	0
Vak 4	0	++	0/+	0	0
Totaal	0	++	0/+	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.6

Effectscores beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen

	Gladde kust	Duinzoom Duinen	Zoom	Harde kust	Zachte kust
Vak 1a	0	0	0	0	0
Vak 1b	0	0	0	0	0
Vak 2	0	++	+	0	0
Vak 3	0	+	+/0	0	0
Vak 4	0	+	+	0	0
Totaal	0	+	+	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.7

Effectscores invloed op zoekgebieden voor waterberging

	Gladde kust	Duinzoom	Harde kust	Zachte kust
Vak 1a	0	-[1]	0	0
Vak 1b	0	0	0	0
Vak 2	0	- -	0	0
Vak 3	0	- -	0	0
Vak 4	0	0	0	0
Totaal	0	- -	0	0

1. Eens in de enkele duizenden jaren is sprake van schade en overlast door substantiële overslag en zijn mogelijk maatregelen nodig om overstroming van woonkernen te voorkomen.

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.8

Effectscores mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift Duinen	Duinzoom Lift Zoom	Harde kust	Zachte kust
Aanlegzand in miljoenen m³						
1a	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	2,40
1b	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	1,92
2	0,15	6,02	3,83	0,15	0,15	0,15
3	1,60	4,93	1,04	1,04	1,20	1,20
4	0,00	2,60	4,00	0,00	0,00	0,00
Totaal	1,75	13,55	8,87	1.19	5,67	5,67
Onderhoudszand in miljoenen m³						
1	0.00	0,00	0,00		12,50	12,68
2	1,97	4,27	2,15		1,79	1,51
3	4,81	4,17	3,41		10,75	6,63
4	6,53	7,48	6,60		6,80	5,93
Totaal	13,31	15,92	12,17		31,83	26,75
Totaal: aanleg en onderhoud in miljoenen m³						
1 t/m 4	15,06	29,47	20,59	13,36	37,50	32,42

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Conclusies

Het Basisalternatief Duinzoom in de lift heeft bij de zandige kustvakken een gunstige invloed op de zoet-zoutgrens en de hoeveelheid zoet water in de duinen. Dit positieve effect is bij de variant Duinverbreding groter dan bij de variant Duinzoomontwikkeling. Daar staat tegenover dat het Basisalternatief Duinzoom in de Lift in ruimtebeslag op zoekgebieden voor waterberging resulteert. Bij de Hondsbossche Zeewering is eens in de enkele duizenden jaren sprake van schade en overlast door substantiële overslag en zijn mogelijk maatregelen nodig om overstroming van woonkernen te voorkomen. Bij alle andere basisalternatieven treden bij deze drie criteria geen effecten op.
Voor wat betreft het zandgebruik zijn de zeewaartse maatregelen het minst duurzaam, waarbij de varianten voor de harde kust nog wat ongunstiger scoren dan het basisalternatief gladde kust. Het zandgebruik bij de variant duinzoomontwikkeling is zelfs nog wat beperkter dan bij het nulalternatief (referentie) en scoort het gunstigste. De variant landwaartse duinverbreding neemt ten aanzien van dit aspect een tussenpositie in. Er zijn ruim voldoende gebieden aangewezen in de Noordzee die potentieel geschikt zijn als wingebied om in de hier geraamde zandbehoeftes te kunnen voorzien.

Kansen

Beleid: Deelstroomgebiedsvisie Hoogheemraadschap Noorderkwartier

Mogelijkheden voor het tegengaan van wateroverlast:

- Uitbreiding oppervlakte open water, met een groei van 6% wordt wateroverlast opgelost.
- Lozen op de Noordzee.

Mogelijkheden voor het tegengaan van watertekort:
- Vorming van zoetwaterlenzen kan bijdragen aan de verbetering van de beschikbaarheid van water.
- Een andere oplossing voor watertekort en wateroverlast is functieverandering (op lange termijn verdwijnt de bollenteelt uit het gebied) of functieaanpassing (vergaande aanpassing in de teeltwijze en productieomstandigheden).

Mogelijke maatregelen op hoofdlijnen:
- 2% extra open water (tot 5%).
- Scheiden water aan- en afvoer.
- Bollenwater scheiden van duinwater.

Beleid: Het Raamplan Bescherming tegen Wateroverlast

Het Raamplan Bescherming tegen Wateroverlast beschrijft principes bij het realiseren van waterberging in verschillende landschapstypen, namelijk:
- Strandvlaktes – verbreding van bestaande natuurlijke waterlopen en gegraven vaarten.
- Oude eilanden - Waterberging gekoppeld aan oude randen van de eilanden.
- Polders en droogmakerijen – vrij in te vullen, maar kiezen voor één principe om herkenbaarheid van de polder als een begrensde, landschappelijke eenheid met een eigen identiteit.
- Verstedelijkingsgebieden – multifunctioneel water.

Kansen alternatieven op het gebied van hoeveelheid zoet water in de duinen

Bij het alternatief duinzoom in de lift zijn er kansen voor de ontwikkeling van duinrellen met schoon water voor resterende bollenboeren, met name in de vakken 2, 3 en 4.

Kansen alternatieven op het gebied van waterberging

Bij het dempen van watergangen moet hetzelfde oppervlak water nieuw gegraven worden. Nieuw te graven watergang kunnen enkele meters breder worden aanlegt dan noodzakelijk (over-dimensioneren), zodat een deel van de wateropgave mogelijk kan wordt ingevuld.

3.5 NATUUR

3.5.1 CONCLUSIES INTEGRALE NATUURBEOORDELING

In deze paragraaf zijn de conclusies van de integrale natuurbeoordeling weergegeven. In het zelfstandig leesbare 'Basisrapport Integrale Natuurbeoordeling' zijn het beoordelingskader, de effecten en de beoordeling zelf uitvoerig beschreven. In afwijking van alle andere aspecten is in dit Basisrapport in hoofdstuk 5 bij de beoordeling van de Basisalternatieven het initiatief van de Marina Petten (onder andere met een Zeejachthaven en woningbouw) wel integraal meegenomen in de Harde Kust. Dit komt omdat pas tijdens de loop van dit project is besloten de Marina niet integraal mee te nemen in het Basisalternatief de Harde Kust en dit hoofdstuk van het Basisrapport was toen reeds afgerond. Er is voor gekozen om in paragraaf 6.1 van het Basisrapport het alternatief de Harde Kust alsnog separaat te beoordelen zonder Marina. Voor de beoordeling van het basisalternatief Harde Kust is in dit hoofdrapport gebruik gemaakt van deze paragraaf.

Ecologische gevolgen van alternatieven:

Gladde kust

Uitvoering van de maatregelen van het ***basisalternatief Gladde Kust*** leidt op korte termijn (2010) tot een sterke impuls voor de natuur in het plangebied. De zeewaartse uitbreiding, mits goed uitgevoerd, leidt tot een aanzienlijke vergroting van het areaal dynamische duinen en duinvalleien, en een grotere invloed van natuurlijke processen op de vorming van (nieuwe) habitats en biotopen (landschapsvormende werking van water, wind en zand; kwel van grondwater).
Aan het basisalternatief Gladde Kust zijn mogelijk negatieve effecten voor Eidereend en Zwarte zee-eend verbonden. Deze effecten zijn tijdelijk en omkeerbaar, en daardoor mogelijk niet significant. Een nog uit te voeren passende beoordeling op uitvoeringsniveau dient hier uitsluitsel over te geven Saldering van positieve en negatieve effecten van het basisalternatief Gladde Kust leidt tot een sterk positief netto-effect.

Overige alternatieven: korte termijn

Alle overige alternatieven hebben op korte termijn (2010) een negatief netto-effect. Dit wordt veroorzaakt door de relatief belangrijke effecten op heischrale graslanden bij de aanvulling van duinpannen in de Zwanenwaterduinen, die in al deze alternatieven plaatsvindt.
Bij de basisalternatieven ***Harde Kust*** en ***Zachte Kust*** treden daarnaast negatieve effecten op Eidereend en Zwarte zee-eend op, waarvan niet bij voorbaat kan worden uitgesloten dat deze significant zijn. Een nog uit te voeren passende beoordeling op uitvoeringsniveau dient hier uitsluitsel over te geven

De alternatieven dragen daarnaast in enige mate bij aan de instandhouding en ontwikkeling van habitattypen en soorten in het plangebied:

- ***0-alternatief***: stuivende duinen in de zeereep (marginaal).
- ***Duinzoom in de lift***: Droge duingraslanden.
- ***Harde Kust***: stuivende duinen in de zeereep (marginaal).
- ***Zachte Kust***: stuivende duinen in de zeereep (marginaal).

Duinzoom in de lift: lange termijn

Op langere termijn dragen de beide varianten voor het basisalternatief ***Duinzoom in de lift*** in sterke mate bij aan de instandhouding en ontwikkeling van het duingebied. In beide varianten, mits zorgvuldig uitgevoerd, ontstaat een scala aan belangrijke habitats en leefgebieden voor kenmerkende soorten. Het netto-effect voor het basisalternatief Duinzoom in de lift is (sterk) positief, bezien op de langere termijn.

Effecten van alternatieven op Natura 2000-gebieden

Beoordeeld op het niveau van afzonderlijke Natura 2000-gebieden (richtlijngebieden) zijn er risico's op significante negatieve effecten voor de gebieden "Noordzeekustzone" en "Duinen Zwanenwater en Pettemerduinen". In de Noordzeekustzone dreigt een significante aantasting van de natuurlijke kenmerken door tijdelijke verstoring van de Eidereenden en Zwarte zee-eenden die hier foerageren op schelpenbanken. In het Zwanenwater dreigt een significante aantasting van de natuurlijke kenmerkende door de aantasting van een heischrale graslandvegetatie.
Uit beoordelingen van de morfologische effecten op grotere afstand van het plangebied wordt geen meetbare invloed verwacht op de grootschalige sedimentuitwisseling door het Zeegat van Texel (zie paragraaf 3.3.1 'Effectbeschrijving Kustmorfologie'). Externe werking met significante gevolgen voor de Waddenzee worden daarom niet verwacht.

Om meer zekerheid te verkrijgen over de aard en omvang van der (significante) gevolgen bij uitvoering van een specifiek alternatief, dient een passende beoordeling uitgevoerd te worden op basis van meer uitgewerkte plannen.

Effecten van alternatieven op beschermde soorten

Hoewel op uitvoeringsniveau van afzonderlijke maatregelen kleine effecten op beschermde soorten en hun leefgebieden niet uitgesloten kunnen worden, is het effect op streng beschermde soorten van alle basisalternatieven neutraal tot positief. De gunstige staat van instandhouding van de in het onderzoek betrokken soorten loopt door uitvoering van de maatregelen geen gevaar. Met name de alternatieven Gladde Kust en Duinzoom in de lift hebben positieve gevolgen voor veel soorten.

Rangorde basisalternatieven

Het basisalternatief Gladde Kust is veruit het meest positieve basisalternatief voor de ontwikkeling van natuur in het gebied op korte termijn. Er zijn positieve ontwikkelingen te verwachten voor een breed scala aan habitats en (leefgebieden van) soorten. De overige basisalternatieven scoren beduidend lager. Al deze basisalternatieven veroorzaken significante effecten op de duinen van het Zwanenwater.
Op de langere termijn zou het Basisalternatief Duinzoom in de Lift (in beide varianten) een beduidende positieve invloed kunnen hebben op de oppervlakte én de kwaliteit van de natuur in het gebied. Beide varianten zouden dan op gelijke hoogte eindigen met het Basisalternatief Gladde Kust.

Effecten van grootschalige zandwinning op de Noordzee

Voor zandwinning op de Noordzee zijn in het Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee richtlijnen opgenomen om nadelige morfologische en ecologische effecten te vermijden:

- Zeewaarts van de NAP -20 meter lijn als deze lijn minder dan 20 km van de kust ligt.
- Minimaal 20 km van de kust als de NAP -20 meter lijn verder dan 20 km van de kust ligt.

Daarom vindt zandwinning in principe niet plaats in gebieden met bijzondere ecologische waarden in de Kustzee en de VHR-gebieden. Uit een MER van 1993 is gebleken dat er geen significante effecten van zandwinning zijn. Op grond van een uitspraak van de Raad van State (2005) zal de onderbouwing voor een nieuwe vergunningaanvraag echter verbeterd moeten worden. Voor de niet reguliere, grootschalige en/of diepe zandwinningen zal per locatie een apart MER opgesteld moeten worden.
Het Integraal Beheerplan Noordzee geeft grote gebieden aan die potentieel geschikt zijn als wingebied voor zand. Deze gebieden dekken vele malen de nationale behoefte aan zand. Slechts een fractie van deze gebieden is nodig om aan de zandbehoefte voor de Zwakke Schakels Noord-Holland te voldoen. Naar verwachting zijn er daarom voldoende mogelijkheden om door middel van een weloverwogen locatiekeuze significante natuureffecten als gevolg van de winning van zand te voorkomen, in aanvulling op de al bestaande voorzorgsmaatregelen. De alternatieven zijn ten aanzien van dit aspect niet onderscheidend.

3.5.2 BEOORDELING

Binnen het beoordelingskader van de integrale beoordeling worden de voor de besluitvorming belangrijkste onderscheidende effecten uit de integrale natuurbeoordeling meegenomen aan de hand van twee criteria:

- Permanente significante effecten: ja of nee.
- Saldering: netto natuureffect is positief of negatief.

Permanente significante effecten zijn gekoppeld aan concrete maatregelen. Dit criterium kan derhalve per kustvak worden beoordeeld. Bij de Basisalternatieven worden permanente significante effecten alleen verwacht als gevolg van het vullen van twee duinpannen in kustvak 2 in het nulalternatief, Duinzoom in de Lift, Harde Kust en Zachte Kust (dus alleen niet in Gladde Kust).

De saldering van het totaal aan natuureffecten heeft betrekking op het gehele alternatief en kan derhalve niet per kustvak worden beoordeeld. Gladde Kust en Duinzoom in de Lift (inclusief maatregelen in 2060 voor beide varianten) hebben een positief netto natuureffect, het nulalternatief, Harde Kust en Zachte Kust hebben een negatief netto natuureffect.

3.6 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

3.6.1 HET BEOORDELINGSKADER

Werkwijze

Deze Integrale Beoordeling (IB) speelt zich af op een vrij hoog abstractieniveau. Dit betekent dat het beoordelingskader vanuit landschap en cultuurhistorie (met inbegrip van aardkundige waarden) toegesneden moet zijn op het specifieke karakter van de IB.

Als eerste stap zijn ter vergelijking vier relevante methodes/rapportages bestudeerd.voor wat betreft de beoordeling vanuit landschap en cultuurhistorie:

- De recente SMB Oude Rijnzone (Stuurgroep Oude Rijnzone, 2005).
- Het rapport 'Een vergelijking van potentiële noodoverloopgebieden op aspecten van *natuur, landschap en cultuurhistorie, landbouw en recreatie' (W.C. Knol e.a., Alterra,* 2002).
- Ontwikkelingsperspectief Zuid-Hollandse Kust, Zuid-Holland, dl. B, de onderbouwing, uit 2004 (www.pzh.nl).
- De effectbeoordeling voor een MER zoals toegepast onder andere bij de lopende dijkverbeteringen Hoorn – Enkhuizen en Bergambacht – Schoonhoven (ARCADIS 2004 – 2005).

Bovenstaande methodes/rapportages zijn geanalyseerd op sterke en zwakke punten in relatie tot de IB Zwakke Schakels Noord-Holland. Op basis van deze analyse, de Startnotitie en het advies van de Commissie m.e.r. is vervolgens het beoordelingskader opgesteld.

Op basis van de analyse zijn hierbij de volgende algemene uitgangspunten gehanteerd:

- Effectbeschrijving op hoofdlijnen, niet op details.
- Koppeling aan de doelen en uitgangspunten van vigerend sectoraal beleid (positief is bijdrage daaraan, negatief als strijdigheid optreedt).
- Effectbeoordeling op een beperkt aantal parameters.

Effectbeschrijving op hoofdlijnen

De beoordeling beperkt zich tot *geautoriseerde* waarden: in het beleid erkend en vastgelegd. Het aspect cultuurhistorie wordt zodanig onderverdeeld dat uitspraken te doen zijn over de hoofdlijnen van het bodemarchief en historisch-landschappelijke en historisch-stedenbouwkundige structuren.
Dit betekent dat historisch-bouwkundige objecten (afzonderlijke monumenten) in dit stadium buiten beschouwing blijven. De effectbeoordeling richt zich dus op:

- Archeologie: aanwezig bodemarchief, vastgelegd in de Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Holland.
- Historische geografie/historische stedenbouw: structuren, patronen, vlakken en lijnen, vastgelegd in de Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Holland.

Bij het aspect archeologie zijn naast de vastgestelde waarden ook verwachte waarden in het geding. De verwachtingswaarde, of wel de trefkans op archeologische sporen, wordt in drie categorieën uitgedrukt: hoog, middelhoog en laag. In geval van grondwerkzaamheden moet de verwachtingswaarde in de afweging betrokken worden. Aangezien bij de basisalternatieven geen verstoring van potentieel bodemarchief wordt verwacht, is de verwachtingswaarde in deze Integrale Beoordeling buiten beschouwing gelaten. Wanneer een keuze wordt gemaakt voor een oplossing waarbij verstoring mogelijk wel aan de orde is kan dit in een latere fase alsnog gebeuren.

Koppeling aan beleidsdoelen en -uitgangspunten

Landschap

Voor landschap is op nationaal niveau richtinggevend dat de kust deel uitmaakt van de nationale Ruimtelijke Hoofdstructuur. Een van de kernelementen is de gebiedsspecifieke identiteit; deze moet uitgangspunt zijn voor ruimtelijke ontwikkeling. In de Nota Ruimte (2005) zijn de Kop van Noord-Holland en de Pettemer- en Hondsbossche Zeewering aangeduid als zwakke schakels waar een dubbele doelstelling geldt: duurzame versterking van de waterkering én versterking van de ruimtelijke kwaliteit.
Het Noord-Hollandse provinciale landschapsbeleid is neergelegd in Landschapskatern Noord-Holland. Provinciaal landschapsbeleid in hoofdlijnen (2001). De strategie voor de kustzone is 'behoud en versterking'. Daartoe is een aantal ordeningsprincipes geformuleerd, waaronder continuïteit.

Aardkundige waarden

Alle duingebieden in Noord-Holland zijn aangewezen als gebied met aardkundige waarden van nationale betekenis. Het Zwanenwater is van internationale betekenis, de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder is van regionale betekenis. De duinen en het Zwanenwater staan op de Aardkundige Monumentenlijst van de provincie Noord-Holland (Aardkundige monumenten in de provincie Noord-Holland, 2004, p. 6, 31 e.v.).

Cultuurhistorie

Voor het beleid inzake cultuurhistorie gaat het op rijksniveau om de Nota Belvedere (1999). Het plangebied van de IB Zwakke Schakels valt gedeeltelijk in het Belvederegebied 29, Bergen-Egmond-Schoorl (Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, Hondsbossche Zeewering).
Op provinciaal niveau is de Nota cultuurhistorische regioprofielen uit 2003 van belang, bedoeld als operationalisering van de Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Holland.

Effectbeoordeling: beperkt aantal parameters

Op grond van het Rijks- en provinciaal beleid kunnen nu criteria geformuleerd worden. De beoordeling voor het criterium landschap is vooral gebaseerd op de 'ordeningsprincipes' van het Landschapskatern, die voor het criterium cultuurhistorie op de 'fysieke dragers' van Belvederegebied 29 en de behouds-, versterkings- en ontwikkelingsaspecten uit het Regioprofiel Noordkop.
Aanvullend is een aantal specifiek genoemde punten met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteit overgenomen uit hoofdstuk 2 van de startnotitie Zwakke Schakels (2005, p. 7 e.v.). Voor het criterium aardkundige waarden geldt in eerste instantie behoud en bescherming, daarnaast ook ontwikkeling (Aardkundige monumenten in de provincie Noord-Holland, 2004, p. 12).
De beoordeling op de criteria loopt van positief, dat wil zeggen bijdrage aan beleidsdoelstellingen tot negatief , dat wil zeggen strijdig met beleidsdoelstellingen dan wel fysieke aantasting van waardevolle patronen, structuren of kenmerken.

De beoordelingscriteria

Zeer recent heeft de provincie Noord-Holland de eerste stappen gezet om het cultuurhistorische beleid en het landschapsbeleid in de toekomst zo veel mogelijk te integreren. Hierop vooruitlopend is voor de IB een dergelijke integratie ook nagestreefd. De aspecten landschap, cultuurhistorie en aardkundige waarden zijn 'in elkaar geschoven', mede omdat een aantal parameters zowel voor het ene aspect als het andere geldt. De effectbeoordeling geschiedt dus voor één aspect *landschap & cultuurhistorie*, waarbij aardkunde waarden onder het begrip landschap vallen.

De beoordeling op het aspect *landschap & cultuurhistorie* vindt plaats op basis van de volgende zeven parameters:

- Beïnvloeding continuïteit in noord-zuidrichting.
- Beïnvloeding reliëf en gradiëntrijke overgangen in oost-westrichting.
- Beïnvloeding afwisseling tussen open en besloten zones.
- Beïnvloeding bodemarchief.
- Beïnvloeding aardkundige waarden.
- Beïnvloeding kenmerkende cultuurhistorische elementen van de aandijkingen Noordkop.
- Beïnvloeding van de Hondsbossche Zeewering als kunstmatig, historisch landschapselement.

3.6.2 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

Nulalternatief (referentie)

1a/b Hondsbossche Zeewering/Pettemer Zeewering

Kruinverhoging vindt plaats door een constructie op de kruin. Deze maatregel heeft geen ruimtebeslag tot gevolg buiten de Pettemer- en Hondsbossche Zeewering en scoort daardoor neutraal op 6 van de 7 parameters.

In historisch-geografisch opzicht is de zeewering van zeer hoge waarde als belangrijke beelddrager van de geschiedenis van de Noordhollandse kustverdediging. Het markante, robuuste karakter van de zeewering wordt door de maatregel niet aangetast, mogelijk zelfs versterkt. Dit geldt voor verschillende opties (damwand, betonnen element, eventueel andere). Voorwaarde daarbij is wel dat de veroudering/verwering van de constructie geen associaties oproept met verwaarlozing of gebrek aan onderhoud (roestvorming, vasthouden zwerfvuil).

2 Petten - Callantsoog

In deze sectie is alleen het opvullen van twee duinpannen voorzien (Jarkusraai 14.83 en 16.68). Dit gaat op schaal van de duinpannen ten koste van de geomorfologie van het huidige landschap, op de schaal van het deelgebied en van het studiegebied als geheel is dit effect te verwaarlozen. Aardkundige waarden worden licht negatief beïnvloed.

3 Callantsoog - Groote Keeten

De zeewaartse duinverbreding van circa 60m breed tot 11m hoog vindt plaats over 2.37 km, met een overgang aan de noordzijde naar de bestaande kust. Het huidige duin – strand – zee profiel 'verschuift' door de verbreding richting zee.

Continuïteit, reliëf- en gradiëntsituaties en de afwisseling open –dicht zijn met de duinverbreding gebaat. Na aanvoer van het zand zullen wind en water een nieuw stuk duinlandschap vormen. De beïnvloeding is daardoor positief en past geheel in de gewenste ruimtelijke ontwikkelingsrichting (Startnotitie, bladzijde 9). Daarbij liggen er wellicht kansen om de landschapsvorming een zetje te geven (duinvorming helpen door zand deels vastleggen door beplanting). Aandachtspunt is de overgang, zowel aan de noord- als de zuidzijde van het nieuwe strand/duingebied naar het oude. Uit oogpunt van continuïteit in lengterichting moeten deze overgangen vloeiend verlopen.

Aangezien de verbredingsmaatregel zeewaarts wordt uitgevoerd treden geen cultuurhistorische of landschappelijke effecten op de bestaande duinen en de overgang duinen – binnenland. De landschapsvorming in de vorm van het ontstaan van nieuwe duinen gaat gepaard met geomorfologische processen; daarmee is sprake van de ontwikkeling van aardkundige waarden. Het effect is positief.

4 Groote Keeten – Den Helder

Aangezien er geen maatregelen nodig zijn, treden geen effecten op. De score is daarmee op alle parameters 0.

Tabel 3.9

Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie, nulalternatief (referentie)

Criteria	Vakken				
	1a	1b	2	3	4
1. Continuïteit noord - zuid	0	0	0	+	0
2. Reliëf en overgangen oost - west	0	0	0	+	0
3. Afwisseling open / besloten	0	0	0	+	0
4. Bodemarchief	0	0	0	0	0
5. Aardkundige waarden	0	0	0 / -	+	0
6. Kenmerkende elementen	0	0	0	0	0
7. Hondsbossche Zeewering	0 / +	0 / +	0	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Basisalternatief Gladde kust

1a/b Hondsbossche Zeewering/Pettemer Zeewering

De versterking vindt plaats door middel van traditionele dijkverhoging. Het robuuste, lineaire karakter van de zeewering wordt hierdoor niet aangetast, mogelijk zelfs versterkt. Achter de Hondsbossche Zeewering ligt de historisch-geografisch en aardkundig waardevolle Vereenigde Harger- en Pettemerpolder. Aangezien het ruimtebeslag van de maatregel aan de landzijde ligt tussen de 1.9m en 7.6m wordt het effect als gering gezien. Aandachtspunt is wel, vooral als de Hondsbossche Zeeweg/Westerduinweg landwaarts moet opschuiven, aantasting van De Putten (historische kleiputten) te voorkomen. Dit geldt in feite voor het hele raakvlak (aansluiting verkaveling/slotenpatroon, dijken) tussen Hazepolder en Vereenigde Harger- en Pettemerpolder enerzijds en de zeewering anderzijds. Er treden geen effecten op het bodemarchief op.
Er is geen sloop van delen van de bebouwing van Petten nodig. Het is de vraag of de in de startnotitie omschreven kansen voor de aanleg van een wandelboulevard en een facelift van het dorp dan nog reële kansen zijn. Stedenbouwkundige en architectonische kwaliteit is hierbij in ieder geval een voorwaarde (onder andere verschil met Callantsoog, eigen karakter Petten).

2 Petten - Callantsoog

De zeewaartse strandverbreding van 200m heeft in deze sectie in principe dezelfde gevolgen als in de vakken 3 en 4. Verschil is dat in vak 2 al een relatief grootschalig duinlandschap aanwezig is.
Reliëf-en gradiëntsituaties en de afwisseling open –dicht zijn met de strandverbreding gebaat. Zand, wind en water zullen een nieuw stuk duinlandschap 'maken'. De beïnvloeding is gezien de oppervlakte nieuw landschap zeer positief en past geheel in de gewenste ruimtelijke ontwikkelingsrichting (Startnotitie, bladzijde 9). De verschillende mogelijke onderdelen (strand, duinen, duinvalleien) en de onderlinge dynamiek dragen bij aan de variatie in het landschap. Daarbij liggen er wellicht kansen om de landschapsvorming een zetje te geven (duinvorming helpen door zand deels vastleggen door beplanting).
Aangezien de verbredingsmaatregel zeewaarts wordt uitgevoerd treden geen cultuurhistorische of landschappelijke effecten op de bestaande duinen en de overgang duinen – binnenland. De landschapsvorming in de vorm van het ontstaan van nieuwe duinen gaat gepaard met geomorfologische processen; daarmee is sprake van de ontwikkeling van aardkundige waarden. Het effect is positief.

3 Callantsoog - Groote Keeten

De zeewaartse strandverbreding van 200m heeft in deze sectie in principe dezelfde gevolgen als tussen Petten en Callantsoog, maar in een veel smallere strook. Continuïteit, reliëf- en gradiëntsituaties en de afwisseling open –dicht zijn met de strandverbreding gebaat. Zand, wind en water zullen een nieuw stuk duinlandschap 'maken', zij het met een wat kleiner oppervlak dan in vak 2. De beïnvloeding is gezien de oppervlakte nieuw landschap zeer positief en past geheel in de gewenste ruimtelijke ontwikkelingsrichting (Startnotitie, bladzijde 9). Ook hier liggen kansen de duinvorming te helpen op gang te komen.
Aandachtspunt is de noordelijke aansluiting op het bestaande strand/duinlandschap; uit oogpunt van continuïteit in lengterichting moeten deze vloeiend verlopen.
Aangezien de verbredingsmaatregel zeewaarts wordt uitgevoerd treden geen cultuurhistorische of landschappelijke effecten op de bestaande duinen en de overgang duinen – binnenland. Aardkundige waarden ontwikkelen zich door de duinvorming positief.

4 Groote Keeten – Den Helder

Er zijn geen maatregelen vanuit veiligheid nodig voor dit traject, wel vindt de overgang plaats van de zeewaartse strandverbreding Groote Keeten (Botgat) – Callantsoog – Petten. Over een lengte van 5.2 km wordt aangesloten op de bestaande kust, waardoor een verbreding ontstaat van 200m ter hoogte van Groote Keeten tot ongeveer ter hoogte van Julianadorp.
Continuïteit, reliëf- en gradiëntsituaties en de afwisseling open –dicht zijn met de strandverbreding gebaat. Zand, wind en water zullen een nieuw stuk duinlandschap 'maken', zij het met een weer kleiner oppervlak dan in vak 3. De beïnvloeding is positief en past geheel in de gewenste ruimtelijke ontwikkelingsrichting (Startnotitie, bladzijde 9). Ook hier liggen kansen de duinvorming te helpen op gang te komen.
Aangezien de verbredingsmaatregel zeewaarts wordt uitgevoerd treden geen cultuurhistorische of landschappelijke effecten op de bestaande duinen en de overgang duinen – binnenland. Aardkundige waarden ontwikkelen zich door de duinvorming positief.

Tabel 3.10

Effectbeoordeling landschap en Cultuurhistorie, basisalternatief Gladde Kust

Criteria	Vakken				
	1a	1b	2	3	4
1. Continuïteit noord - zuid	0	0	+ +	+ +	+
2. Reliëf en overgangen oost - west	0	0	+ +	+ +	+
3. Afwisseling open / besloten	0	0	+ +	+ +	+
4. Bodemarchief	0	0	0	0	0
5. Aardkundige waarden	0	0	+	+	+
6. Kenmerkende elementen	0 / -	0 / -	0	0	0
7. Hondsbossche Zeewering	0 / +	0 / +	0	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Basisalternatief Duinzoom in de lift

Dit alternatief wordt separaat beoordeeld vanuit de referentiejaren 2010 en 2060.

Referentiejaar 2010

1a/b Hondsbossche Zeewering/Pettemer Zeewering

Bij de Pettemer Zeewering vindt versterking plaats aan de landzijde, zoals bij het alternatief Gladde Kust. De versterking vindt plaats door middel van traditionele dijkverhoging. Het robuuste, lineaire karakter van de zeewering wordt hierdoor niet aangetast, mogelijk zelfs versterkt. Aantasting van aardkundige en cultuurhistorische waarden vindt niet plaats.
Bij de Hondsbossche Zeewering gaat het om versterking van het binnentalud in verband met overslag (asfalt, steen, zand). Mits over de hele lengte continu, is deze maatregel niet van invloed op de cultuurhistorische en landschappelijke waarde van de dijk.

2 Petten - Callantsoog

In deze sectie is alleen het opvullen van twee duinpannen voorzien (Jarkusraai 14.83 en 16.68). Dit gaat op schaal van de duinpannen lokaal ten koste van de geomorfologie van het huidige landschap, op de schaal van het deelgebied en het totale studiegebied is dit effect te verwaarlozen. Aardkundige waarden worden licht negatief beïnvloed.

3 Callantsoog - Groote Keeten

Landinwaarts vindt duinverbreding plaats van circa 40m (ruimtereservering van minimaal 60 meter). Dit komt de continuïteit, het reliëf en gradiëntsituaties, alsmede de afwisseling open – dicht ten goede. Het duinlandschap wordt iets robuuster. Er zijn tevens kansen de landschappelijke ontwikkeling te helpen (duinvorming helpen door zand deels vastleggen door beplanting).
Bodemarchief en aardkundige waarden worden niet aangetast. Wel treedt ruimtebeslag op in de Zand-, en Jewelpolder, die historisch-geografisch van waarde zijn (laagste categorie in CHW). Aandachtspunt is het raakvlak (aansluiting verkaveling/slotenpatroon) tussen de polders enerzijds en de nieuwe duinen anderzijds. Aardkundige waarden ontwikkelen zich door de duinvorming positief.

De duinverbreding zal wel ten koste gaan van een deel van de bebouwing van Callantsoog aan de huidige binnenduinrand (woningen, winkels, horeca) . Historisch-geografisch is de kern van Callantsoog gedeeltelijk van waarde (kleinschalige no-zw gerichte structuur, waardering CHW in laagste cat.), terwijl ook historisch-bouwkundige objecten verloren gaan. Daarnaast is het bodemarchief ter plaatse van de oudste kern van waarde. Het effect is derhalve ter plaatse van de kern negatief.
Er liggen echter ook kansen. Te denken is aan een betere aansluiting tussen dorp en hoofdduinen die nu door een drukke weg en bebouwing niet meer helder is. Ook kan de positie van de kerk (1580) meer bij het dorpsplein betrokken worden. Herbouw dient compact te zijn en zodanig dat de eilandstructuur benadrukt wordt (vergelijk Startnotitie, pagina 18-19). Het is aan te bevelen een stedenbouwkundig plan en een beeldkwaliteitplan op te stellen voor de herstructurering die aansturen op een bijzondere, eigen kwaliteit en sfeer voor Callantsoog. Voorzetten hiervoor zijn te vinden in de rapportage Verkenning van de stedenbouwkundige gevolgen van de scenario's van de Kustvisie voor Callantsoog en Petten (december 2004, pagina 8. 9). Bij een hoogkwalitatieve ontwikkeling is het mogelijk het in principe negatieve effect op cultuurhistorie te compenseren door nieuwe ruimtelijke kwaliteit.

4 Groote Keeten – Den Helder

In dit vak zijn in 2010 in de Duinzoom in de Lift geen maatregelen opgenomen. De score is op alle parameters 0.

Wel vindt een autonome ontwikkeling plaats conform het beleid voor duinzoomontwikkeling van de gemeente Den Helder. De harde overgang duinen – binnenland wordt daarin verzacht, de fosfaatrijke bovengrond wordt omwille van de natuur hier verwijderd. Wel blijft de zichtbare scheiding duinen – polder Koegras in stand. Deze cultuurhistorisch waardevolle scherpe overgang blijft daarmee behouden. Deze autonome ontwikkeling biedt goede kansen voor een positieve landschapsontwikkeling.

Tabel 3.11

Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie, Duinzoom in de lift (2010)

Criteria	Vakken				
	1a	1b	2	3	4
1. Continuïteit noord - zuid	0	0	0	+	0
2. Reliëf en overgangen oost - west	0	0	0	+	0
3. Afwisseling open / besloten	0	0	0	+	0
4. Bodemarchief	0	0	0	-	0
5. Aardkundige waarden	0	0	0 / -	+	0
6. Kenmerkende elementen	0	0	0	-	0
7. Hondsbossche Zeewering	0 / +	0 / +	0	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Referentiejaar 2060

In 2060 zijn alleen maatregelen voorzien in kustvakken 2 en 4. Kustvakken 1 en 3 worden derhalve hier niet beschouwd.

2 Petten - Callantsoog

In de variant 2060 vindt landwaartse duinverbreding plaats: een duinvallei en een extra duinregel ten oosten van het bestaande duin. Uit landschappelijk oogpunt, waaronder aardkundige waarden, is deze maatregel positief te beoordelen. Het duinlandschap wordt hier nog grootschaliger en geomorfologische processen krijgen weer een kans. Het effect op cultuurhistorische waarden betreft met name de grens duinen – Polder de Zijpe. Deze historisch scherpe overgang tussen duinen en polder, inclusief de bijbehorende Westerduinweg, wordt aangetast want komt onder de nieuwe duinen. De Westerduinweg wordt in de provinciale CHW van hoge waarde geacht. Het effect is door de aantasting van de weg en de scherpe overgang duinen/polder negatief.

Bij de variant duinzoomontwikkeling treedt dit effect naar verwachting niet op. Aangezien geen nieuwe duinen ontstaan is er echter ook geen positief geomorfologisch effect.

4 Groote Keeten – Den Helder

Hier geldt hetzelfde als voor vak 2. Een negatief effect op cultuurhistorische waarden door vervaging van de historische overgang duinen – polder bij duinverbreding. Ook hier speelt de aantasting van de bijbehorende weg , de Duinweg/Zanddijk. Deze is in de provinciale CHW hoog gewaardeerd. Het effect in zijn geheel is door de aantasting van de weg en de scherpe overgang duinen/polder negatief.

Er is geen zodanig effect bij duinzoomontwikkeling. Aangezien geen nieuwe duinen ontstaan is er ook geen positief geomorfologisch effect.

Tabel 3.12

Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie, Duinzoom in de lift (2060)

Criteria	Vakken 2	4
1. Continuïteit noord - zuid	+	+
2. *Reliëf en overgangen oost - west*	+	+
3. Afwisseling open / besloten	+	+
4. Bodemarchief	0	0
5. Aardkundige waarden	+* of 0**	+* of 0**
6. Kenmerkende elementen	-* of 0**	-* of 0**
7. Hondsbossche Zeewering	0	0

* Variant duinverbreding

** Variant duinzoomontwikkeling

Vak 2: Petten – Callantsoog0

Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Alternatief Harde kust

1a/b Hondsbossche Zeewering/Pettemer Zeewering

Om de 800m worden dammen aangelegd met een lengte van ca. 550m vanaf de dijk, bij een hoogte van ca. 4m +NAP. Het lineaire, robuuste karakter van de zeewering wordt aangetast, ook door de zandaanwas tussen de dammen. Het waardevolle karakter van 'scherpe grens' tussen land en water gaat verloren. Het effect op de continuïteit in de lengterichting en op de afwisseling open/gesloten is negatief. Er is geen effect op het bodemarchief en aardkundige waarden.

2 Petten - Callantsoog

In deze sectie is alleen het opvullen van twee duinpannen voorzien (Jarkusraai 14.83 en 16.68). Dit gaat op de lokale schaal van de duinpannen ten koste van de geomorfologie van het huidige landschap, op de schaal van het deelgebied is dit effect te verwaarlozen. Aardkundige waarden worden licht negatief beïnvloed.

3 Callantsoog - Groote Keeten

Om de 800 worden dammen aangelegd met een lengte van ca. 300m vanaf de duinvoet, bij een hoogte van circa 4 m +NAP. Totaal zeven dammen, met daartussen zand. Door de dimensionering is een fors verschil met de huidige strandhoofden, door de zandaanwas tussen de dammen verandert de belijning aan de strandzijde (ontstaan evenwichtsbogen). Het effect op de continuïteit wordt negatief geschat. Er is wel sprake van een toename van reliëf- en gradiëntrijke situaties. Er kan immers toch een soort duinlandschap ontstaan. Er is geen negatief effect op aardkundige en cultuurhistorische waarden. De vorming van evenwichtsbogen wordt gezien als een licht positief aardkundig effect.

4 Groote Keeten – Den Helder

Aangezien er geen maatregelen nodig zijn, treden geen effecten op. De score is daarmee op alle parameters 0.

Tabel 3.13

Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie, Harde Kust met dammen

Criteria	Vakken				
	1a	1b	2	3	4
1. Continuïteit noord - zuid	-	-	0	-	0
2. Reliëf en overgangen oost - west	0	0	0	+	0
3. Afwisseling open / besloten	-	-	0	0	0
4. Bodemarchief	0	0	0	0	0
5. Aardkundige waarden	0	0	0 / -	0 /+	0
6. Kenmerkende elementen	0	0	0	0	0
7. Hondsbossche Zeewering	-	-	0	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Alternatief Zachte kust

1a/b Hondsbossche Zeewering/Pettemer Zeewering

Aanleg van een zandbanket van 130m tot 140m breed voor de zeewering gaat ten koste van het waardevolle karakter van 'scherpe grens' tussen land en water. Het effect is negatief. Er is geen negatief effect op het bodemarchief en aardkundige waarden. Aardkundige waarden kunnen zich positief ontwikkelen.

2 Petten - Callantsoog

In deze sectie is alleen het opvullen van twee duinpannen voorzien (Jarkusraai 14.83 en 16.68). Dit gaat op schaal van de duinpannen ten koste van het huidige landschap, op de schaal van het deelgebied is dit effect te verwaarlozen. Aardkundige waarden worden licht negatief beïnvloed.

3 Callantsoog - Groote Keeten

De zeewaartse strandverbreding van 50m tot 75m breed bij 4m hoog vindt plaats over 2.37 km, met een overgang aan de noordzijde naar de bestaande kust. Het huidige duin – strand – zee profiel 'verschuift' door de verbreding richting zee.
Continuïteit, reliëf- en gradiëntsituaties en de afwisseling open –dicht zijn met de strandverbreding gebaat. Zand, wind en water zullen een nieuw stuk duinlandschap 'maken'. De beïnvloeding is daardoor positief en past geheel in de gewenste ruimtelijke ontwikkelingsrichting (Startnotitie, pagina 9). Er liggen weer kansen in initieel 'helpen' (zand vastleggen/duinontwikkeling). De introductie van geomorfologische processen schept nieuwe aardkundige waarden.
Aangezien de verbredingsmaatregel zeewaarts wordt uitgevoerd treden geen cultuurhistorische of landschappelijke effecten op de bestaande duinen en de overgang duinen – binnenland.

4 Groote Keeten – Den Helder

Aangezien er geen maatregelen nodig zijn, treden geen effecten op. De score is daarmee op alle parameters 0.

Tabel 3.14

Effectbeoordeling landschap en Cultuurhistorie, Zachte Kust met zand

Criteria	Vakken				
	1a	1b	2	3	4
1. Continuïteit noord - zuid	0	0	0	+	0
2. Reliëf en overgangen oost - west	0	0	0	+	0
3. Afwisseling open / besloten	0	0	0	+	0
4. Bodemarchief	0	0	0	0	0
5. Aardkundige waarden	+	+	0 / -	+	0
6. Kenmerkende elementen	0	0	0	0	0
7. Hondsbossche Zeewering	-	-	0	0	0

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

3.6.3 CONCLUSIES

Op grond van de eerste effectbeoordeling zijn enkele conclusies te trekken:

- Op landschappelijk gebied, met inbegrip van aardkundige waarden, zijn positieve effecten te verwachten. De dubbelslag kustveiligheid én ruimtelijke kwaliteit kan goed gerealiseerd worden. Dat is met name te danken aan de vergroting van de oppervlakte duinlandschap. Dit effect doet zich het meest voor bij het alternatief Gladde Kust, waarbij de belangrijkste maatregel zeewaartse strandverbreding is. Maar, al bij het nulalternatief (referentie) gaat het landschap er op vooruit.
- Het alternatief Harde Kust, dammen scoort minder positief. Er is een geringere toename duinlandschap en de landschappelijke continuïteit langs de kust neemt af.
- De cultuurhistorische effecten zijn merendeels beperkt. De grootste negatieve effecten op cultuurhistorische waarden vloeien voort uit de afbraak van een deel van Callantsoog in het alternatief Duinzoom in de lift. Anderzijds liggen er landschappelijke en stedenbouwkundige kansen voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit als de historische eilandstructuur als uitgangspunt wordt genomen en er een aan het duin/zeekarakter gerelateerde architectonische vormentaal wordt ontwikkeld.

3.7 OMGEVINGSKWALITEIT

3.7.1 BEOORDELINGSKADER

Bij omgevingskwaliteit wordt getoetst drie deelaspecten:

- Invloed op de recreatieve waarde van de kustzone;
- Bereikbaarheid;
- Verstoring.

Navolgend wordt de beoordeling ten aanzien van deze drie deelaspecten nader uitgewerkt.

Invloed op de recreatieve waarde van de kustzone

Op het niveau van de Integrale Beoordeling worden twee criteria onderscheiden:

- Beïnvloeding van de verblijfskwaliteit van het gebied, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van nieuwe natuur.
- Mate waarin kansen ontstaan voor nieuwe recreatieve voorzieningen.

Bereikbaarheid

Op het niveau van de Integrale Beoordeling worden twee criteria onderscheiden:

- De mate van verkeersaantrekkende werking van de maatregelen, waardoor het bestaande wegennet extra wordt belast.
- Ruimtebeslag op bestaande infrastructuur.

Verstoring

De mate waarin de aanleg en het 'gebruik' van de maatregelen leidt tot verstoring van bewoners en recreanten in het gebied. Bij de inschatting van de ernst van dit effect is de aanwezigheid van stiltegebieden meegewogen.

3.7.2 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

Beïnvloeding verblijfskwaliteit van het gebied

Strand- en duinverbreding

Bij meerdere alternatieven is sprake van een zeewaartse of landwaartse strand- en of duinverbreding:

- Nulalternatief (referentie): 60 meter zeewaartse duinverbreding in vak 3 over een afstand van 2,37 kilometer.
- Gladde Kust: 200 meter strandverbreding (en op termijn mogelijk ook duinverbreding) in vakken 2, 3 en 4.
- Duinzoom in de Lift: 45 meter landwaarste duinverbreding in vak 3 en in de variant 'duinverbreding' in 2060 500 meter in vak 2 en 700 meter in vak 4.
- Zachte Kust: strandverbreding van 130 tot 140 meter in vak 1 en 50 tot 75 meter in vak 3 (over een lengte van 2,37 km).

Uitbreiding van het areaal strand en duinen wordt positief beoordeeld vanuit de verblijfskwaliteit, er vanuit gaande dat recreatief medegebruik van deze gebieden mogelijk is. De forse aaneengesloten uitbreidingen in Gladde Kust en in Duinzoom in de lift in 2060 worden daarbij sterker positief beoordeeld (score + +) als de kleinschaligere meer versnipperde uitbreidingen in het Nulalternatief (referentie), Duinzoom in de Lift in 2010 en de Zachte Kust (score +).

In Callantsoog zal de voorgenomen duinverbreding in Duinzoom in de lift van uiteindelijk 60 meter grote consequenties hebben voor de tegen de duin aangelegen voorzieningen. De sloop van panden is onvermijdelijk. Uitgangspunt van het alternatief Duinzoom in de lift is dat de gesloopte panden elders moeten worden teruggebracht (functiebehoud) en dat reconstructie van de bestaande kern plaats vindt. De mogelijkheid bestaat dat Callantsoog hierdoor wat attractiever wordt; het kerkgebouw krijgt bijvoorbeeld een prominentere plaats langs de duinenrij (zie Startnotitie). De ruimtelijke kwaliteit van Callantsoog kan dus verbeterd worden. Vanuit verblijfskwaliteit wordt dit vanwege de onzekerheid hieromtrent vooralsnog neutraal beoordeeld (score 0).

Duinzoomontwikkeling

Bij Duinzoom in de Lift is in de variant 'duinzoomontwikkeling' sprake van de ontwikkeling van de duinzoom in 2060 in vak 2 over een breedte van 500 meter en in vak 4 over een breedte van 700 meter. Deze maatregelen in een fors aaneengesloten gebied zijn gericht op meer variatie met een combinatie van landschapsontwikkeling, natuurontwikkeling en recreatieve ontwikkeling. Vanuit verblijfskwaliteit wordt dit sterk *positief beoordeeld (score + +).*

Dammen met zand

Bij de Harde Kust worden in kustvak 1 en 3 om de 800 meter dammen met een lengte van 350 meter (vak 3) en 550 meter (vak 1) vanaf de duinvoet gerealiseerd. Deze dammen hebben een hoogte van 4 meter+NAP. De inschatting is dat deze dammen het gebied eerder minder dan meer aantrekkelijk maken voor recreatie en toerisme. Vooral de enorme hoogte van de dammen (4 meter hoog) zorgt ervoor dat op het strand het zich wordt ontnomen op het strand- en duinlandschap. Bijkomend nadeel is dat bij de kop van de dammen, afhankelijk van de golfcondities, een lokale relatief sterke stroming in zeewaartse richting kan ontstaan (de zogenaamde muisstroom, zie basisrapport 'Morfologie', paragraaf 5.3.1). Dit kan leiden tot gevaar voor badgasten. Dammen worden derhalve vanuit verblijfskwaliteit negatief beoordeeld (score -).

Overige maatregelen

De overige maatregelen worden vanuit verblijfskwaliteit neutraal beoordeeld:

- Constructie op de dijk in kustvak 1 in het Nulalternatief (referentie);
- Vullen van twee duinpannen in kustvak 2 in het Nulalternatief, Duinzoom in de Lift, Harde Kust en Zachte Kust.
- Kruinverhoging met binnendijkse profieluitbreiding van de Hondsbossche Zeewering (Gladde Kust) en Pettemer Zeewering (Gladde Kust en Duinzoom in de lift).
- Overslagbestendige dijk bij de Hondsbossche Zeewering in Duinzoom in de lift.

Overzicht beoordeling

In tabel 3.15 is een overzicht gegeven van de beoordeling voor verblijfskwaliteit per kustvak en per alternatief en variant.

Tabel 3.15

Beinvloeding verblijfskwaliteit

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1a	0	0	0	0	-	+
1b	0	0	0	0	-	+
2	0	+ +	0	+ + / + +	0	0
3	+	+ +	0	0	-	+
4	0	+ +	0	+ + / + +	0	0

1. Variant duinverbreding / Variant duinzoomontwikkeling

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen

Strand- en duinverbreding

Zoals reeds beschreven bij het criterium verblijfskwaliteit is bij meerdere alternatieven sprake van een zeewaartse of landwaartse strand- en of duinverbreding. Een zeewaarste verbreding biedt in principe kansen voor bijvoorbeeld extra zomerhuisjes, strandtentjes, zeil/surfscholen (zoals ongeveer langs de rest van de Nederlandse kust). Daarnaast kan ook worden gedacht aan ruimte bieden voor evenementen op het strand (bijvoorbeeld Oerol) en voor bijvoorbeeld groepsspelen. Nadeel van strandverbreding is de grotere loopafstand tot de waterlijn (waardoor ook de afstand tot voorzieningen groter kan worden), hetgeen het strandbezoek negatief kan beïnvloeden. Een landwaarste verbreding biedt mogelijkheden voor de exploitatie van campings en vakantiehuisjes. Het ligt aan de ambities van de gemeenten Zijpe en Den Helder en de provincie Noord-Holland in hoeverre deze de nieuwe strand- en duingebieden verder willen ontwikkelen. Hiervoor is eerst een verkennend marktonderzoek nodig om na te gaan wat dit aan extra bezoekers en bestedingen trekt.

Alle kustvakken waarbij sprake is van strand- of duinverbreding zijn positief beoordeeld ten aanzien van kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen (score +). De strandjes tussen de dammen bij de Harde Kust in kustvak 1 en 3 leiden naar verwachting niet tot kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen. De inschatting is dat deze dammen het gebied eerder minder dan meer aantrekkelijk maken voor recreatie en toerisme. Vooral de enorme hoogte van de dammen (4 meter hoog) zorgt ervoor dat op het strand het zich wordt ontnomen op het strand- en duinlandschap.

Herstructurering Callantsoog

In Duinzoom in de Lift zal de voorgenomen duinverbreding van uiteindelijk 60 meter grote consequenties hebben voor de tegen de duin aangelegen voorzieningen zoals het strandhotel Okidoki, het appartementencomplex dat daarnaast nu in aanbouw is, enkele winkels langs het centrale plein en de vakantiewoningen achter het nabij gelegen Seinpostduin. De sloop van deze panden is onvermijdelijk. Uitgangspunt van het alternatief Duinzoom in de lift is dat de gesloopte panden elders worden teruggebracht (functiebehoud) en dat herstructurering van de kern van Callantsoog plaats vindt. Deze ontwikkeling leidt op zich zelf (los van de duinverbreding) niet tot nieuwe recreatieve voorzieningen. De herstructurering van Callantsoog is derhalve neutraal beoordeeld ten aanzien van kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen.

Herstructurering Petten

Tijdens de verkennende fase (zie Startnotitie) is aangegeven dat bij een integrale krijnverhoging van de Pettemer Zeewering met binnendijkse profieluitbreiding (Gladde Kust en Duinzoom in de Lift) mogelijk 50 woningen zouden moeten worden gesloopt. Dit zou dan kunnen worden gekoppeld aan een herstructurering van Petten met bijvoorbeeld een wandelboulevard op of aan de zeewering. Inmiddels is gebleken dat de sloop van 50 woningen niet nodig is (zie paragraaf 2.2.2). Hierdoor is het creëren van een wandelboulevard vanuit toeristisch-recreatief oogpunt weinig zinvol. Een wandelboulevard zonder horeca en andere voorzieningen en waar weinig te zien is (deze zou naast de weinig fraaie woonbebouwing lopen), trekt geen extra bezoekers aan. Een wandelboulevard wordt pas attractief als deze twee duidelijke punten (hotspots) met elkaar verbindt zodat mensen een reden hebben om over de boulevard te lopen.

Duinzoomontwikkeling

Bij Duinzoom in de Lift is in de variant 'duinzoomontwikkeling' sprake van de ontwikkeling van de duinzoom in 2060 in vak 2 over een breedte van 500 meter en in vak 4 over een breedte van 700 meter. Deze maatregelen in een fors aaneengesloten gebied zijn gericht op meer variatie met een combinatie van landschapsontwikkeling, natuurontwikkeling en recreatieve ontwikkeling. Deze maatregelen bieden, evenals bij de variant 'duinverbreding', mogelijkheden voor de exploitatie van campings en vakantiehuisjes.

Overzicht beoordeling

In tabel 3.16 is een overzicht gegeven van de beoordeling van de kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen per kustvak en per alternatief en variant.

Tabel 3.16

Kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1a	0	0	0	0	0	+
1b	0	0	0	0	0	+
2	0	+	0	+ / +	0	0
3	+	+	+	0	0	+
4	0	+	0	+ / +	0	0

1. Variant duinverbreding / Variant duinzoomontwikkeling

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Verkeersaantrekkende werking

Zoals hiervoor aangegeven hebben de alternatieven een gunstige invloed op de *verblijfskwaliteit in het gebied en bieden de alternatieven kansen voor de ontwikkeling van* recreatieve voorzieningen. In het Basisrapport 'Kosten Baten Analyse' is becijferd dat dit leidt tot maximaal enkele procenten toename van de omvang van de verblijfsrecreatie in het gebied. De verwachting is dat de bereikbaarheid als gevolg van het extra verkeer niet in het geding is, mede omdat de verkeersdruk wordt verspreid over het gehele gebied. Dit criterium is derhalve niet onderscheidend voor de alternatieven.

Ruimtebeslag op bestaande infrastructuur

Alleen bij de alternatieven met landwaarts gerichte maatregelen kan sprake zijn van ruimtebeslag op bestaande infrastructuur.

Bij de Gladde Kust resulteert de binnendijkse profieluitbreiding bij de Hondsbossche Zeewering (vak 1b) in ruimtebeslag op de Hondsbosscheweg vanaf dijkpaal km 25 tot en met dijkpaal km 23. Aangezien het uitgangspunt is dat deze weg wordt teruggebracht bij de nieuwe teen van de dijk (zie paragraaf 2.2.2) is de bereikbaarheid niet in het geding.

Bij Duinzoom in de lift is in 2010 in kustvak 3 sprake van ruimtebeslag op de weg direct achter en parallel aan de duinen en op infrastructuur in het westelijke deel van Callantsoog.

Bij de in dit alternatief beoogde reconstructie van Callantsoog zal bereikbaarheid één van de aandachtspunten zijn waardoor de bereikbaarheid naar verwachting niet in het geding is. Bij Duinzoom in de lift komt in 2060 in kustvak 2 de Westerduinweg (N501) en in kustvak 4 de Duinweg/zanddijk (N501) die parallel aan de huidige duinen lopen te vervallen. Uitgangspunt bij dit alternatief is dat de functie van de verbinding parallel aan de duinen wordt overgenomen door de verder landinwaarts parallel lopende N9 in combinatie met de hier op aansluitende verbindingen haaks op de kust. Lokaal zal dit echter naar verwachting leiden tot een verslechterde bereikbaarheid (langere routes) en zijn mogelijk extra maatregelen nodig om bestaande functies te ontsluiten (nieuwe infrastructuur, bijvoorbeeld om alle bestaande strandopgangen bereikbaar te houden.). Bovendien zal dit leiden tot extra verkeer op de N9 en de vraag is of de N9 hiervoor voldoende capaciteit heeft. Het ruimtebeslag op bestaande infrastructuur wordt bij dit alternatief negatief beoordeeld. Dit is niet onderscheidend voor de beide varianten: duinverbreding en duinzoomontwikkeling.

Tabel 3.17 geeft een overzicht van de scores ten aanzien van ruimtebeslag op bestaande infrastructuur.

Tabel 3.17

Ruimtebeslag op bestaande infrastructuur

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1a	0	0	0	0	0	0
1b	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	-	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	-	0	0

1. Varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling zijn niet onderscheidend

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Verstoring

De aanleg van de maatregelen ten behoeve van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit zullen bij alle alternatieven leiden tot tijdelijke verstoring in het gebied, zowel door geluid als visueel. Daarbij worden de volgende maatregelen het minst negatief beoordeeld (score 0/-):

- De strandverbreding in de Gladde Kust in de kustvakken 3 en 4 (alleen zandsuppletie vanuit zee);
- De strandverbreding in de Zachte Kust in de kustvakken 1 en 3 (alleen zandsuppletie vanuit zee);
- De maatregelen aan de Hondsbossche Zeewering (kustvak 1a) in het Nulalternatief (referentie), Gladde Kust en Duinzoom en de lift. De maatregelen zijn relatief beperkt, weinig woonbebouwing in het achterland en het stiltegebied in de polder ligt op voldoende afstand (circa 500 meter).
- Het vullen van twee duinpannen in kustvak 2 in alle alternatieven, behalve de Gladde Kust. Deze activiteit vindt weliswaar plaats in het stiltegebied rond het Zwanewater, maar is zeer beperkt van omvang.

De volgende maatregelen worden wat negatiever beoordeeld (score -):

- De strandverbreding in de Gladde Kust in de kustvak 2 (alleen zandsuppletie vanuit zee) vanwege het direct aangrenzende stiltegebied rondom het Zwanewater.
- De aanleg van dammen met zand in de Harde Kust. Omvangrijke werkzaamheden, maar de woonbebouwing ligt achter de Zeewering of de duinen.
- De zeewaartse duinverbreding in het nulalternatief (referentie) in vak 3 vanwege de *aanwezigheid van de bebouwing van Callantstoog op korte afstand.*

De volgende maatregelen worden nog wat negatiever beoordeeld (score -/- -):

- De werkzaamheden aan de Pettemer Zeewering in het Nulalternatief (referentie), de Gladde Kust en Duinzoom in de Lift vanwege de directe nabijheid van de woonbebouwing van Petten.
- Landwaartse duinzoomontwikkeling in 2060 in kustvakken 2 en 4 in Duinzoom in de Lift vanwege de grote oppervlakte en de directe nabijheid van woonbebouwing en verblijfsrecreatieve voorzieningen.

De volgende maatregel wordt het meest negatief beoordeeld:

- Duinverbreding in 2010 in Duinzoom in de lift in kustvak 3 bij Callantsoog vanwege de benodigde reconstructie van het dorp Callanstoog.
- Landwaartse duinverbreding in 2060 in kustvakken 2 en 4 in Duinzoom in de Lift vanwege de omvangrijke werkzaamheden, de grote oppervlakte en de directe nabijheid van woonbebouwing en verblijfsrecreatieve voorzieningen.

Zoals reeds aangegeven bij de verkeersaantrekkende werking leiden de alternatieven na aanleg tot maximaal enkele procenten toename van de omvang van de verblijfsrecreatie in het gebied. De verwachting is derhalve dat de verstoring als gevolg van de recreatie zelf en de verkeersaantrekkende werking beperkt zijn en niet onderscheidend voor de alternatieven.

In tabel 3.18 is een overzicht gegeven van de beoordeling van de verstoring door de aanlegwerkzaamheden per kustvak en per alternatief en variant.

Tabel 3.18
Verstoring

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1a	0 / -	0 / -	0 / -	0	-	0 / -
1b	- / - -	- / - -	- / - -	0	-	0 / -
2	0 / -	-	0 / -	- - | - / - -	0 / -	0 / -
3	-	0 / -	- -	0	-	0 / -
4	0	0 / -	0	- - | - / - -	0	0

1. Variant duinverbreding | Variant duinzoomontwikkeling

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

3.8 LANDBOUW

3.8.1 BEOORDELINGSKADER

Op het niveau van de Integrale Beoordeling worden twee criteria onderscheiden:

- Mate van ruimtebeslag op landbouwgebied;
- Beïnvloeding van de kwaliteit van het landbouwgebied. Hierbij speelt met name productieverlies als gevolg van een toename van de verzilting een rol.

3.8.2 EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING

Mate van ruimtebeslag op landbouwgebied

Alleen bij de alternatieven met landwaarts gerichte maatregelen kan sprake zijn van ruimtebeslag op gebied met een functie voor de landbouw. Dit betreft de Gladde Kust in kustvak 1 (Hondsbossche en Pettemer Zeewering) en Duinzoom in de Lift over de volle lengte. De hier aanwezige landbouw (onder andere bollenteelt) zal, met bijbehorende verspreid aanwezige agrarische (woon)bebouwing, verdwijnen In tabel 3.18 is een globaal overzicht gegeven van het ruimtebeslag op landbouwgebied in hectare. Hierbij is uitgegaan van de huidige situatie en is geen rekening gehouden met de trend dat bollentelers hun grond verkopen voor de bouw van (recreatie)woningen en vervolgens verplaatsen naar Anna Polowna waar een gebied speciaal wordt ingericht voor optimale bollenteelt (zie paragraaf 3.4.2, autonome ontwikkeling bodem en water). De omvang van deze trend is nu niet in te schatten. Figuur 3.19 geeft een overzicht.

Tabel 3.19

Ruimtebeslag op landbouwgebied (ha)

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Duinzoom Lift 2060[1]	Harde kust	Zachte kust
1	-	7	-	-	-	-
2	-	-	-	230	-	-
3	-	-	22	-	-	-
4	-	-	-	350	-	-

1. Zowel bij variant duinverbreding als bij variant duinzoomontwikkeling

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Beïnvloeding van de kwaliteit van het landbouwgebied

Zoals beschreven bij de autonome ontwikkeling bij de overige bodem – en wateraspecten (paragraaf 3.4.2) neemt zowel de grootte van het gebied met zoute of brakke kwel als de intensiteit van deze kwel toe als gevolg van de zeespiegelstijging. Tegelijkertijd is de trend in beleid dat ieder deelgebied haar eigen 'broek' moet ophouden en de waterproblemen niet mag afwentelen op andere gebieden. Hierdoor wordt het doorspoelen van sloten met zoet water om beregening mogelijk te maken in de toekomst minder vanzelf sprekend. Indien minder doorgespoeld wordt, zullen veel teelten die van beregening met oppervlaktewater afhankelijk zijn in deze gebieden niet meer op deze wijze kunnen plaatsvinden. Dit kan leiden tot productieverliezen in de landbouw, onder andere bij de bollenteelt in dit gebied.

De effecten van de alternatieven zijn ondergeschikt aan deze trends, met andere woorden: de effecten van de alternatieven op productieverliezen in de landbouw zijn niet onderscheidend. De alternatieven zijn ten aanzien van dit criterium niet beoordeeld.

3.9 KOSTEN

In deze paragraaf is een overzicht van de investerings- en onderhoudskosten van de alternatieven tot en met 2060 opgenomen, zowel per kustvak als totaal. Enkele belangrijke uitgangspunten hierbij zijn:

- Alle bedragen zijn inclusief BTW.
- Alle kosten zijn berekend op het huidige prijspeil (2005). Bij uitgaven in de toekomst is geen inflatiecorrectie toegepast. De kosten kunnen daardoor als input worden gebruikt voor de Kosten Baten Analyse. Binnen de systematiek van de Kosten Baten Analyse worden alle bedragen namelijk omgerekend naar één jaar (zie paragraaf 3.9).
- Behalve bij de vastgoedkosten is uitgegaan van 60% toeslag op de directe kosten voor detaillering, onvoorzien, VAT (Voorbereiding, Algemeen en Toezicht) en AKWR (Algemene Kosten, Winst en Risico).
- De onderhoudskosten zijn mede gebaseerd op de berekende totale onderhoudsinspanningen in de vorm van zandsuppleties over een periode van 50 jaar per alternatief en per kustvak zoals weergegeven in paragraaf 3.3 'Kustmorfologie'.

Voor het volledige overzicht van de uitgangspunten en de ramingen wordt verwezen naar het Basisrapport Kosten. Op 14 december 2005 is de opgestelde kostenraming doorgesproken met Rijkswaterstaat, Provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Tijdens het overleg zijn een aantal punten besproken welke kunnen leiden tot een aanscherping van de kostenraming. Het was echter niet meer mogelijk om alle aanpassingen naar aanleiding van het 'kostenoverleg' binnen alle deelproducten van de Integrale Beoordeling door te voeren. De mogelijke aanscherpingen en de consequenties hiervan worden beschreven in hoofdstuk 4 van het Basisrapport Kosten. De verwachting is dat deze aanscherpingen de eindconclusies van de Integrale Beoordeling niet beïnvloeden.

3.9.1 PER KUSTVAK

In onderstaande tabellen is een overzicht van de totale investerings- en onderhoudskosten van de alternatieven per kustvak tot en met 2060 opgenomen.

Tabel 3.20

Investeringskosten 2010 en onderhoudskosten 2010-2060 nulalternatief (referentie, in miljoenen Euro)

Vakken	Investeringskosten	Onderhoudskosten
Vak 1a	31	10
Vak 1b	11	4
Vak 2	4	18
Vak 3	36	43
Vak 4	0	59
Totaal	82	134

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.21

Investeringskosten 2010 en onderhoudskosten 2010-2060 Gladde Kust (in miljoenen Euro)

Vakken	Investeringskosten	Onderhoudskosten
Vak 1a	51	10
Vak 1b	25	4
Vak 2	56	39
Vak 3	45	38
Vak 4	24	68
Totaal	201	158

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.22

Investeringskosten 2010 en onderhoudskosten 2010-2060 Duinzoom in de lift (in miljoenen Euro)

Vakken	Investeringskosten	Onderhoudskosten
Vak 1a	8	10
Vak 1b	25	4
Vak 2	4	19
Vak 3	109	31
Vak 4	0	60
Totaal	146	124

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.23

Investeringskosten 2060 Duinzoom in de lift, varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling (in miljoenen Euro)

Vakken	Duinverbreding	Duinzoomontwikkeling
Vak 1	0	0
Vak 2	147	55
Vak 3	0	0
Vak 4	195	83
Totaal	341	138

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.24

Investeringskosten 2010 en ondehoudskosten 2010-2060 Harde kust (in miljoenen Euro)

Vakken	Investeringskosten	Onderhoudskosten
Vak 1a	235	121
Vak 1b	106	
Vak 2	4	16
Vak 3	127	97
Vak 4	0	61
Totaal	472	296

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Tabel 3.25

Investeringskosten 2010 en onderhoudskosten 2010-2060 Zachte kust (in miljoenen Euro)

Vakken	Investeringskosten	Onderhoudskosten
Vak 1a	75	123
Vak 1b	26	
Vak 2	4	14
Vak 3	42	60
Vak 4	0	54
Totaal	147	250

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

3.9.2 OVERZICHT ALTERNATIEVEN

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de investerings- en *onderhoudskosten van de alternatieven.*

Tabel 3.26: Totale investerings- en onderhoudskosten tot en met 2060 (in miljoenen Euro)

Tabel 3.26

Totale investerings- en ondhoudskosten tot en met 2060 (in miljoenen Euro)

Alternatieven	Investeringskosten	Onderhoudskosten
Nulalternatief (referentie)	82	134
Gladde Kust	201	158
Duinzoom in de Lift 2010 + 2060		
- variant duinverbreding	487	124
- variant duinzoomontwikkeling	284	124
Harde kust	472	296
Zachte kust	147	250

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Zoals verwacht mocht worden is het nulalternatief (referentie) met relatief beperkte maatregelen het goedkoopst (laagste investeringskosten en op één na laagste onderhoudskosten).
Van de reële alternatieven is de Gladde Kust overall het goedkoopste door een combinatie van relatief beperkte aanlegkosten en relatief beperkte onderhoudskosten.
Duinzoom in de lift variant duinzoomontwikkeling en de Zachte Kust nemen voor wat betreft kosten een tussenpositie in. Duimzoomontwikkeling is wat betreft aanleg duurder dan de zachte Kust, maar voor wat betreft onderhoudskosten zijn de rollen omgekeerd.
Duinzoom in de lift variant duinverbreding en de Harde Kust zijn met afstand het duurste. Bij duinzoom in de lift komt dit met name door de voorziene ontwikkelingen in de duinzoom: groot ruimtebeslag op bestaande functies in combinatie met de aanleg van nieuwe duinen. Deze hoge investeringskosten worden niet gecompenseerd door de lage onderhoudskosten van dit basisalternatief. De Harde kust is duur vanwege de combinatie van de aanleg van dure dammen met hoge kosten voor onderhoud door zandsuppleties.

3.10 ECONOMIE

De economische effecten zijn uitgewerkt in een separaat basisrapport in de vorm van een Kosten-batenanalyse (KBA). De KBA is uitgevoerd conform de OEI-systematiek (zie ook www.minvenw.nl/oei). OEI staat voor Overzicht Effecten Infrastructuur, is opgesteld voor infrastructurele projecten en is verplicht voor vele projecten uit het Meerjarenprogramma infrastructuur (MIT). Deze handleiding kan ook gevolgd worden bij andersoortige infrastructurele projecten en bij niet infrastructurele projecten. Het volgen van deze handleiding bij het opstellen van de KBA heeft als voordeel dat de methodiek wetenschappelijk goed verankerd is. Conform het advies van de Commissie m.e.r. is een zogenaamde kengetallen kosten-batenanalyse (KKBA) uitgevoerd omdat dit goed aansluit bij het detailniveau van deze Integrale Beoordeling. Hierbij is onder meer gebruik gemaakt van diverse rapporten die reeds voorhanden waren.

In de KBA zijn alle bedragen vergelijkbaar gemaakt door deze om te rekenen naar de zogenoemde 'netto contante waarde' (NCW; zie onderstaand tekstkader voor een toelichting). In deze Integrale Beoordeling zijn alle bedragen contant gemaakt naar het jaar 2005. Een NCW groter dan 0 geeft aan dat de baten groter zijn dan de kosten en dat het project maatschappelijk aantrekkelijk is.

Netto contante waarde (NCW)

De bedragen worden onderling vergelijkbaar gemaakt met onderstaande vergelijking:

$$NCW = \sum_{t=o}^{N} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Hierin is B_t de baat in jaar t, C_t de kost in jaar t, r de rente of discontovoet die wordt gebruikt om bedragen in de toekomst naar het heden om te rekenen en N is de verwachte looptijd van het project.

Vervolgens is per alternatief het monetaire saldo bepaald door de kosten en baten tegen elkaar af te zetten ten opzichte van het nulalternatief. In de navolgende tabel zijn deze monetaire saldo's weergegeven. Deze saldo's kunnen niet per kustvak worden bepaald, maar alleen voor het hele alternatief. Voor een nadere uitwerking van de kosten wordt verwezen naar de voorgaande paragraaf en naar het Basisrapport kosten. Voor een nadere uitwerking van de baten wordt verwezen naar het Basisrapport kosten-batenanalyse.

Tabel 3.27: Monetair saldo als resultaat van de kosten-batenanalyse (in miljoenen Euro)

Tabel 3.27

Monetair saldo als resultaat van de kosten-batenanalyse (in miljoenen Euro)

Gladde Kust	Duinzoom Lift		Harde kust	Zachte kust
	Duinen	Duinzoom		
- 95 / - 25	- 81 / -76	- 59 / -53	-425 / -421	- 113 / -110

Indien de hoogte van het monetaire saldo van de investeringen beschouwd wordt, kan algemeen gesteld worden dat geen van de alternatieven een positief monetair saldo als resultaat heeft. Met andere woorden: de extra maatregelen voor ruimtelijke kwaliteit die bovenop de minimale veiligheidsmaatregelen uit het nulalternatief (referentie) worden genomen, verdienen zichzelf in financieel opzicht niet terug. Dit heeft voornamelijk te *maken met de kapitaalintensieve arbeid versus de relatief beperkte waarde van het huidige* en toekomstig lokaal gebruik van het gebied.

De alternatieven Gladde Kust en Duinzoom in de Lift laten het beste resultaat zien.
Bij Gladde Kust treden van alle alternatieven de grootste baten op en vallen de extra investeringen ten opzichte van het nulalternatief mee. Verder leidt de Gladde kust tot extra veiligheidsbaten in de toekomst waardoor dit alternatief nog beter uitvalt dan nu uit de cijfers blijkt.
De kosten zijn bij Duinzoom in de Lift hoger dan bij de Gladde Kust en de baten zijn beperkter. Doordat een aanzienlijk deel van deze kosten echter pas gemaakt worden in 2060 blijft hiervan door het tijdseffect in het monetair saldo nog maar weinig over. Daardoor zijn de monetaire saldo's van beide alternatieven uiteindelijk toch vergelijkbaar. Van de beide varianten binnen Duinzoom in de Lift scoort duinzoomontwikkeling door de lagere kosten wat beter dan duinverbreding; de baten van beide varianten zijn vergelijkbaar.

De Zachte Kust heeft een wat lager monetair saldo. Alhoewel de directe investeringen iets lager uitvallen dan bij de Gladde Kust, is er sprake van hogere beheer- en onderhoudskosten. Bovendien leidt dit alternatief ten opzichte van het nulalternatief (referentie) nauwelijks tot extra baten. Er treden alleen baten op als gevolg van de aanleg van een stuk strand bij de Pettemer Zeewering.

Het alternatief Harde Kust leidt in vergelijking tot de vorige alternatieven tot een veel groter negatief resultaat. Dit wordt veroorzaakt door de veel hogere investerings –en beheer en onderhoudskosten. Dit is overigens het enige alternatief met beperkt negatieve baten omdat de inschatting is dat strekdammen van 4 meter hoog bij Groote Keeten/Callantsoog leidt tot een verlies aan recreatieve verblijfsrecreanten.

HOOFDSTUK

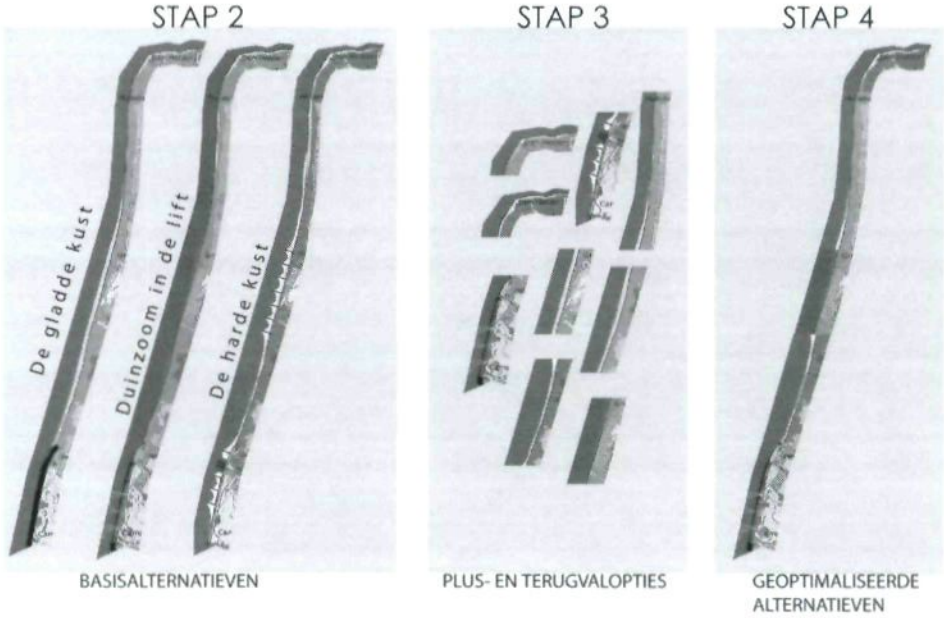
4 Nadere analyse van de basisalternatieven

4.1 INLEIDING

Op basis van de resultaten van de eerste integrale beoordeling worden in dit hoofdstuk:

- De maatregelen in de basisalternatieven zoals uitgewerkt in hoofdstuk 2 waar zinvol en mogelijk geoptimaliseerd.
- Eventuele nieuwe combinaties van maatregelen (bouwstenen) uitgewerkt zodat alle voor de besluitvorming benodigde informatie beschikbaar is.
- Twee nieuwe bouwstenen geïntroduceerd.

Daartoe vindt eerst per kustvak een analyse plaats van de effecten van de verschillende bouwstenen van de basisalternatieven, de optimalisatiemogelijkheden en tenslotte op basis hiervan de mogelijkheid en wenselijkheid van de uitwisseling van bouwstenen. In figuur 4.1 is de uitwisseling van bouwstenen gevisualiseerd (stap 1, de formulering van de uitgangspunten in hoofdstuk 2, is niet weergegeven).



Figuur 4.1: Uitwisseling van bouwstenen (voorbeeld)

4.2 VAK 1: HONDSBOSSCHE EN PETTEMER ZEEWERING (ZWAKKE SCHAKEL)

4.2.1 OVERZICHT VAN DE BOUWSTENEN

In navolgende tabellen is achtereenvolgens een overzicht gegeven van de bouwstenen per alternatief in kustvak 1a de Hondsbossche Zeewering en kustvak 1b de Pettemer Zeewering.

Tabel 4.1
Bouwstenen per alternatief vak 1a de Hondsbossche Zeewering

Bouwstenen	Nul	Gladde Kust	Duinzoom in de lift		Harde kust	Zachte Kust
			Duinen	Zoom		
Element op de kruin	X					
Integrale verhoging aan de landzijde		X				
Overslagbestendige dijk			X	X		
Zand en dammen zeezijde					X	
Alleen zand zeezijde						X

Tabel 4.2
Bouwstenen per alternatief in vak 1b de Pettemer Zeewering

Bouwstenen	Nul	Gladde	Duinzoom in de lift		Harde kust	
		Kust	Duinen	Zoom	Dam	Zand
Element op de kruin	X					
Integrale verhoging aan de landzijde		X	X	X		
Zand en dammen zeezijde					X	
Alleen zand zeezijde						X

4.2.2 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de onderscheidende effecten van de basisalternatieven in vak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering. Niet onderscheidende criteria zijn niet opgenomen. Dit zijn:

- Hoogwaterveiligheid: de mate van overdimensionering (score 0) en robuustheid (score goed).
- Bodem en water: beïnvloeding van de zoet-zoutgrens en de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen (allen score 0).
- Natuur: permanent significante effecten (alleen nee).
- Landschap en cultuurhistorie: het reliëf en gradiëntrijke overgangen in oost-westrichting en bodemarchief (beiden score 0).
- Omgevingskwaliteit: verkeersaantrekkende werking en ruimtebeslag op bestaande infrastructuur.
- Landbouw: beïnvloeding kwaliteit landbouwgebied.

Tabel 4.3

Effecten per alternatief in vak 1 de Hondsbossche en Pettemer Zeewering

Aspecten en criteria	Nul	Gladde	Duinzoom in de lift		Harde kust	Zachte Kust
		Kust	Duinen	Zoom		
Hoogwaterveiligheid						
Uitbreidbaarheid (100 jaar)	Redelijk/Slecht	Redelijk	Redelijk	Redelijk	Goed	Goed
Ruimtereservering (200 jaar)	Redelijk/Slecht	Redelijk	Slecht/Redelijk	Slecht/Redelijk	Redelijk	Redelijk
'No regret gehalte'	Redelijk	Redelijk	Goed/Redelijk	Goed/Redelijk	Slecht	Goed
Bodem en water						
Invloed zoekgebieden waterberging	0	0	- [1]	- [1]	0	0
Grondstoffen (miljoenen m^3 zand)	0,92	0,03	0,92	0,92	16,82	17,00
Natuur						
Saldering (netto effect) [2]	Negatief	Positief	Positief	Positief	Negatief	Negatief
Landschap en cultuurhistorie						
Continuïteit noord–zuid	0	0	0	0	-	0
Afwisseling open-besloten	0	0	0	0	-	0
Aardkundige waarden	0	0	0	0	0	+
Cultuurhistorische elementen	0	0 / -	0	0	0	0
Hondsbossche Zeewering als element	0 / +	0 / +	0 / +	0 / +	-	-
Omgevingskwaliteit						
Beïnvloeding verblijfskwaliteit	0	0	0	0	-	+
Kansen recreatieve voorzieningen	0	0	0	0	0	+
Verstoring [3]	- / - -	- / - -	- / - -	- / - -	-	0 / -
Landbouw						
Ruimtebeslag landbouwgebied (ha)	0	700	0	0	0	0
Kosten tot en met 2060						
Investeringskosten	42	76	33	33	341	101
Onderhoudskosten	14	14	14	14	121	123
Economie						
Monetair saldo (miljoenen Euro) [2]	0	- 95/- 25	-81/-76	-59/-53	-425/ -421	-113/ -110

1. Bij de Hondsbossche Zeewering is eens in de enkele duizenden jaren is sprake van schade en overlast door substantiële overslag en zijn mogelijk maatregelen nodig om overstroming van woonkernen te voorkomen.
2. Dit is niet per kustvak beoordeeld. Hier is de totale beoordeling van de basisalternatieven weergegeven.
3. Bij Nulalternatief (referentie), Gladde Kust en Duinzoom in de Lift is de verstoring tijdens de aanlegfase ter plaatse van Petten als maatgevend effect gehanteerd.

4.2.3 OPTIMALISATIEMOGELIJKHEDEN

Infrastructuur op de zeewering brengen

Het ruimtebeslag van de integrale kruinverhoging bij de Hondsbosche Zeewering in het Basisalternatief de Gladde Kust kan grotendeels worden voorkomen door de in de huidige situatie binnendijks aanwezige infrastructuur (met name de Hondsbosscheweg) op de Zeewering te brengen. Hiermee worden:

- Negatieve effecten op waardevolle graslanden, moerassen en wateren binnen de Ecologische Hoofdstructuur grotendeels voorkomen.
- Aantasting van de cultuurhistorisch en aardkundig waardevolle Vereenigde Harger- en Pettemerpolder en de historische kleiputten 'De Putten' grotendeels voorkomen.

Daar staat tegenover dat een hogere ligging van de weg kan leiden tot meer verstoring. Door de weg op de kruin van de Zeewering te brengen wordt de weg aantrekkelijk voor dagjesmensen die de zee willen zien. Hierdoor is mogelijk sprake van verstoring van (trek)vogels aan de kustzijde en meer verstoring aan de landzijde richting De Putten (geluid draagt verder door hogere ligging). Daarnaast zal het vanuit landschap en recreatieve beleving aan de kustzijde ook negatief uitpakken. Optie is om de weg op het binnentalud te brengen door extra zand aan te brengen op het vanuit veiligheid benodigde profiel. Hierdoor wordt de verghoging van de weg beperkt en is nog wel sprake van minder ruimtebeslag.

Uitbreiding 'De Putten' door kleiwinning

De voor de integrale verhoging van de Hondsbossche Zeewering (Gladde Kust) en de Pettemer Zeewering (Gladde Kust en Duinzoom in de lift) benodigde klei kan worden gewonnen in de directe omgeving van 'De Putten' in combinatie met natuurontwikkeling waardoor dit gebied wordt uitgebreid.(dit gebied is in het verleden ook ontstaan door speciewinning). Deze nieuwe natuur kan eventueel ook (deels) dienen als compensatie voor het verlies aan natuurwaarden door binnendijks ruimtebeslag als gevolg van de benodigde profieluitbreiding.
Uitgangspunt hierbij is een goed evenwicht in spreiding van habitats onder brakwaterinvloed. Kleiwinning is alleen aan de orde wanneer werk met werk gemaakt kan worden, dat wil zeggen wanneer winning ter plekke leidt tot vergroting van natuurwaarden in lijn met de natuurdoelen voor het gebied. Ecologisch gezien kan die vergroting van natuurwaarden bereikt worden door gerichte uitvoering en inrichting, beleidsmatig mogelijk niet wanneer graslanden met zilte invloeden leidend zijn. In dat laatste geval zal versterking van de zeewering plaats moeten vinden met materiaal van andere herkomst.

4.2.4 UITWISSELING VAN BOUWSTENEN

Technisch gezien zijn alle bouwstenen uitwisselbaar, ongeacht waar je bij de aansluitende zandige kustvakken voor kiest. De effectbeschrijving geeft een duidelijk beeld van de effecten van de verschillende bouwstenen. Uit de effectbeschrijving volgt bij geen van de alternatieven een harde noodzaak voor uitwisseling van bouwstenen.

4.3 VAK 2: BREDE DUINEN PETTEN - CALLANTSOOG

4.3.1 OVERZICHT VAN DE BOUWSTENEN

In navolgende tabel is een overzicht gegeven van de bouwstenen per alternatief in kustvak 2 brede duinen van Petten tot Callantsoog.

Tabel 4.4

Bouwstenen per alternatief in vak 2 brede duinen van Petten tot Callantsoog

Bouwstenen	Nul	Gladde	Duinzoom in de lift		Harde kust	
		Kust	Duinen	Zoom	Dammen	Zand
Vullen duinpannen	X		X (2010)	X (2010)	X	X
Zeewaartse strandverbreding (200m)		X				
Landwaartse duinverbreding			X (2060)			
Duinzoomontwikkeling				X (2060)		

4.3.2 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de onderscheidende effecten van de basisalternatieven in vak 2 brede duinen van Petten tot Callantsoog. Niet onderscheidende criteria zijn niet opgenomen. Dit zijn:

- Hoogwaterveiligheid: de mate van robuustheid en uitbreidbaarheid (allen score goed).
- Landschap en cultuurhistorie: beïnvloeding van het bodemarchief en van de Hondsbossche Zeewering als kunstmatig, historisch landschapselement (allen score 0).
- Omgevingskwaliteit: verkeersaantrekkende werking.
- Landbouw: beïnvloeding kwaliteit landbouwgebied.

Tabel 4.5

Effecten per alternatief in vak 2 brede duinen van Petten tot Callantsoog

Aspecten en criteria	Nul	Gladde Kust	Duinzoom in de lift Duinen	Duinzoom in de lift Zoom	Harde kust	Zachte Kust
Hoogwaterveiligheid						
Overdimensionering	0	+ +	+	0	0	0
Ruimtereservering (200 jaar)	Goed	Goed	Goed	Goed	Redelijk	Redelijk
'No regret gehalte'	Goed	Goed	Slecht	Redelijk	Goed	Goed
Bodem en water						
Zoet-zoutgrens	0	0	+ +	0 / +	0	0
Hoeveelheid zoet grondwater duinen	0	0	+ +	+	0	0
Zoekgebieden waterberging	0	0	- -	- -	0	0
Schaarse grondstoffen (zand)	1,97	10,38	5,83	2,15	1,94	1,36
Natuur						
Permanente significante effecten	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Saldering (netto effect)[1]	Negatief	Positief	Positief	Positief	Negatief	Negatief
Landschap en cultuurhistorie						
Continuïteit in noord-zuidrichting	0	+ +	+	+	0	0
Reliëf en overgangen oost-west	0	+ +	+	+	0	0
Afwisseling open en besloten	0	+ +	+	+	0	0
Aardkundige waarden	0 / -	+	+	0 / -	0 / -	0 / -
Cultuurhistorische elementen	0	0	-	0	0	0
Omgevingskwaliteit						
Beïnvloeding verblijfskwaliteit	0	+ +	+ +	+ +	0	0
Kansen recreatieve voorzieningen	0	+	+	+	0	0
Ruimtebeslag infrastructuur	0	0	-	-	0	0
Verstoring	0 / -	-	- -	- / - -	0 / -	0 / -
Landbouw						
Ruimtebeslag landbouwgebied	0	0	23.000	23.000	0	0
Kosten tot en met 2060						
Investeringskosten	4	56	151	59	4	4
Onderhoudskosten	18	39	19	19	16	14
Economie						
Monetair saldo (miljoenen Euro)[2]	0	- 95/- 25	-81/-76	-59/-53	-425/-421	-113/ -110

1. Dit is niet per kustvak beoordeeld. Hier is de totale beoordeling van de basisalternatieven weergegeven.

4.3.3 OPTIMALISATIEMOGELIJKEHDEN

Alternatief voor vulling duinpannen

In alle alternatieven, met uitzondering van de Gladde Kust, worden in 2010 een tweetal duinpannen gevuld. In de noordelijke duinpan komt een zeer waardevolle heischrale vegetatie voor. Deze gaat (waarschijnlijk) verloren door de beoogde aanvulling. Dit leidt tot een significante aantasting van het gebied, en dus tot strijdigheid met geldende beschermingsregimes vanuit natuur. Daarom is het noodzakelijk om een onderzoek te doen naar alternatieve oplossingen met minder gevolgen. Hiervoor bestaan twee opties:

- Een lokale zeewaartse uitbreiding van het duin zoals in het nulalternatief (referentie) of een zeewaartse uitbreiding van het strand zoals in de Gladde Kust en in de Zachte Kust.
- Afzien van het vullen van de duinpannetjes. Daarmee is de eerste duinenrij, de formele waterkering, te zwak. Als echter doorbraak optreedt van deze eerste duinenrij loopt het Zwanewater en direct omliggend gebied tijdelijk onder water. Het Zwanewater wordt echter aan de landwaartse zijde omsloten door een voldoende hoog duin zodat het achterland nog steeds veilig is. Dit landwaarste duin gaat dan formeel onderdeel uitmaken van de primaire waterkering en zal dus ook jaarlijks moeten worden ingemeten (wordt onderdeel van de legger; verlengen jarkus-raaien).

4.3.4 UITWISSELING VAN BOUWSTENEN

Technisch gezien zijn alle bouwstenen uitwisselbaar. Bij de zeewaartse strandverbreding van 200m in de Gladde Kust is er een relatie met de aan de zuidzijde aansluitende zandige kustvakken: indien hier voor verschillende oplossingen wordt gekozen is dit strijdig met de visie van dit alternatief en vervalt de meerwaarde van deze oplossing.

De effectbeschrijving geeft een duidelijk beeld van de effecten van de verschillende bouwstenen. Uit de effectbeschrijving volgt bij geen van de alternatieven een harde noodzaak voor uitwisseling van bouwstenen, met uitzondering van het vullen van de noordelijke duinpan in alle alternatieven behalve de Gladde Kust. Dit is strijdig met de beschermingskaders vanuit natuur vanwege permanente significante negatieve effecten. Het is daarom noodzakelijk om onderzoek te doen naar alternatieve oplossingen met geen of minder gevolgen. In de vorige paragraaf zijn de mogelijkheden daartoe reeds beschreven (inclusief strandverbreding conform Gladde Kust).

4.4 VAK 3: SMALLE DUINEN CALLANTSOOG - GROOTE KEETEN (ZWAKKE SCHAKEL)

4.4.1 OVERZICHT VAN DE BOUWSTENEN

In navolgende tabel is een overzicht gegeven van de bouwstenen per alternatief in kustvak 3 smalle duinen van Callantsoog tot en met Groote Keeten.

Tabel 4.6

Bouwstenen per alternatief in vak 3 smalle duinen Callantsoog – Groote Keeten

Bouwstenen	Nul	Gladde	Duinzoom in de lift		Harde kust	
		Kust	Duinen	Zoom	Dammen	Zand
Zeewaartse duinverbreding (60m)	X					X
Zeewaartse strandverbreding (200m)		X				
Landwaartse duinverbreding (45m)			X	X		
Dammen					X	

4.4.2 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de onderscheidende effecten van de basisalternatieven in vak 3 smalle duinen van Callantsoog tot en met Grootte Keeten. Niet onderscheidende criteria zijn niet opgenomen. Dit zijn:

- Hoogwaterveiligheid: de mate van robuustheid en uitbreidbaarheid (allen score goed).
- Natuur: aanwezigheid van significante negatieve effecten (nee).
- Landschap en cultuurhistorie: beïnvloeding van de Hondsbossche Zeewering als kunstmatig, historisch landschapselement (allen score 0).
- Omgevingskwaliteit: verkeersaantrekkende werking en ruimtebeslag op bestaande infrastructuur.
- *Landbouw: beïnvloeding kwaliteit landbouwgebied.*

Tabel 4.7

Effecten per alternatief in vak 3 van Callantsoog tot en met Grootte Keeten

Aspecten en criteria	Nul	Gladde Kust	Duinzoom in de lift Duinen	Duinzoom in de lift Zoom	Harde kust	Zachte Kust
Hoogwaterveiligheid						
Overdimensionering	0	+ +	+	+	0	0
Ruimtereservering (200 jaar)	Goed	Goed	Goed	Goed	Redelijk	Redelijk
'No regret gehalte'	Goed	Goed	Slecht	Slecht	Slecht	Goed
Bodem en water						
Zoet-zoutgrens	0	0	+	+	0	0
Hoeveelheid zoet grondwater duinen	0	0	+	0 / +	0	0
Zoekgebieden waterberging	0	0	- -	- -	0	0
Schaarse grondstoffen (zand)	6,41	9,10	4,45	4,45	11,95	11,93
Natuur						
Saldering (netto effect)[1]	Negatief	Positief	Positief	Positief	Negatief	Negatief
Landschap en cultuurhistorie						
Continuïteit in noord-zuidrichting	+	+ +	+	+	-	+
Reliëf en overgangen oost-west	+	+ +	+	+	+	+
Afwisseling open en besloten	+	+ +	+	+	0	+
Bodemarchief	0	0	-	-	0	0
Aardkundige waarden	+	+	+	+	0 / +	+
Cultuurhistorische elementen	0	0	-	-	0	0
Omgevingskwaliteit						
Beïnvloeding verblijfskwaliteit	+	+ +	0	0	-	+
Kansen recreatieve voorzieningen	+	+	+	+	0	0
Verstoring	-	0 / -	- -	- -	-	0 / -
Landbouw						
Ruimtebeslag landbouwgebied	0	0	2.200	2.200	0	0
Kosten tot en met 2060						
Investeringskosten	36	45	109	109	127	42
Onderhoudskosten	43	38	31	31	97	60
Economie						
Monetair saldo (miljoenen Euro) [2]	0	- 95/- 25	-81/-76	-59/-53	-425/ -421	-113/ -110

1. Dit is niet per kustvak beoordeeld. Hier is de totale beoordeling van de basisalternatieven weergegeven.

4.4.3 OPTIMALISATIEMOGELIJKHEDEN

Uit de beschreven effecten volgen geen voor dit kustvak specifieke optimalisatiemogelijkheden.

4.4.4 UITWISSELING VAN BOUWSTENEN

Technisch gezien zijn alle bouwstenen uitwisselbaar. Vooral bij de zeewaartse strandverbreding van 200m is er een relatie met de aan de zuidzijde en noordzijde aansluitende zandige kustvakken: indien hier voor verschillende oplossingen wordt gekozen is dit strijdig met de visie van dit alternatief en vervalt de meerwaarde van deze oplossing.
De effectbeschrijving geeft een duidelijk beeld van de effecten van de verschillende bouwstenen. Uit de effectbeschrijving volgt bij geen van de alternatieven een harde noodzaak voor uitwisseling van bouwstenen

4.5 VAK 4: BREDE DUINEN GROOTE KEETEN - DEN HELDER

4.5.1 OVERZICHT VAN DE BOUWSTENEN

In navolgende tabel is een overzicht gegeven van de bouwstenen per alternatief in kustvak 4 brede duinen van Groote Keeten tot Den Helder.

Tabel 4.8
Bouwstenen per alternatief in vak 4 brede duinen Groote Keeten – Den Helder

Bouwstenen	Nul	Gladde	Duinzoom in de lift		Harde kust	
		Kust	Duinen	Zoom	Dammen	Zand
Geen maatregelen	X				X	X
Zeewaartse strandverbreding (200>0m)		X				
Landwaartse duinverbreding			X (2060)			
Duinzoomontwikkeling				X (2060)		

4.5.2 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de onderscheidende effecten van de basisalternatieven in vak 4 brede duinen van Groote Keeten tot Den Helder. Niet onderscheidende criteria zijn niet opgenomen. Dit zijn:

- Hoogwaterveiligheid: de mate van robuustheid en uitbreidbaarheid (allen score goed).
- Bodem en water: ruimtebeslag op zoekgebieden voor waterberging (allen score 0).
- Natuur: aanwezigheid van significante negatieve effecten (nee).
- Landschap en cultuurhistorie: beïnvloeding van het bodemarchief en van de Hondsbossche Zeewering als kunstmatig, historisch landschapselement (allen score 0).
- Omgevingskwaliteit: verkeersaantrekkende werking.
- Landbouw: beïnvloeding kwaliteit landbouwgebied.

4.5.3 OPTIMALISATIEMOGELIJKHEDEN

Uit de beschreven effecten volgen geen voor dit kustvak specifieke optimalisatiemogelijkheden.

Tabel 4.9

Effecten per alternatief in vak 4 brede duinen van Groote Keeten tot Den Helder

Aspecten en criteria	Nul	Gladde Kust	Duinzoom in de lift Duinen	Duinzoom in de lift Zoom	Harde kust	Zachte Kust
Hoogwaterveiligheid						
Overdimensionering	0	+	+	0	0	0
Ruimtereservering (200 jaar)	Goed	Goed	Goed	Goed	Redelijk	Redelijk
'No regret gehalte'	Goed	Goed	Slecht	Redelijk	Goed	Goed
Bodem en water						
Zoet-zoutgrens	0	0	+ +	0 / +	0	0
Hoeveelheid zoet grondwater duinen	0	0	+	+	0	0
Schaarse grondstoffen (zand)	6,53	10,08	10,60	6,60	6,80	6,80
Natuur						
Saldering (netto effect)[1]	Negatief	Positief	Positief	Positief	Negatief	Negatief
Landschap en cultuurhistorie						
Continuïteit in noord-zuidrichting	0	+	+	+	0	0
Reliëf en overgangen oost-west	0	+	+	+	0	0
Afwisseling open en besloten	0	+	+	+	0	0
Aardkundige waarden	0	+	+	0	0	0
Cultuurhistorische elementen	0	0	-	0	0	0
Omgevingskwaliteit						
Beïnvloeding verblijfskwaliteit	0	+ +	+ +	+ +	0	0
Kansen recreatieve voorzieningen	0	+	+	+	0	0
Ruimtebeslag infrastructuur	0	0	-	-	0	0
Verstoring	0	0 / -	- -	- / - -	0	0
Landbouw						
Ruimtebeslag op landbouwgebied	0	0	35.000	35.000	0	0
Kosten tot en met 2060						
Investeringskosten	0	24	195	83	0	0
Onderhoudskosten	59	68	60	60	61	54
Economie						
Monetair saldo (miljoenen Euro)[2]	0	- 95/- 25	-81/-76	-59/-53	-425/ -421	-113/ -110

1. Dit is niet per kustvak beoordeeld. Hier is de totale beoordeling van de basisalternatieven weergegeven.

4.5.4 UITWISSELING VAN BOUWSTENEN

Technisch gezien zijn alle bouwstenen uitwisselbaar. Vooral bij de zeewaartse strandverbreding is er een relatie met de aan de noordzijde aansluitende zandige kustvakken: indien hier voor verschillende oplossingen wordt gekozen is dit strijdig met de visie van dit alternatief en vervalt de meerwaarde van deze oplossing.

De effectbeschrijving geeft een duidelijk beeld van de effecten van de verschillende bouwstenen. Uit de effectbeschrijving volgt bij geen van de alternatieven een harde noodzaak voor uitwisseling van bouwstenen

4.6 TE BESCHOUWEN OPTIMALISATIES

4.6.1 ALGEMENE OPTIMALISATIEMOGELIJKHEDEN

Naast de per vak op basis van de te verwachten effecten beschreven optimalisatiewensen zijn er een aantal kustvak overstijgende optimalisatiemogelijkheden.

Strandverbreding basisalternatief Gladde Kust in vakken 2,3 en 4

In kustvakken 2, 3 en 4 vindt in het basisalternatief De Gladde Kust een strandverbreding *plaats van 200 meter. Daartoe wordt het profiel op een hoogte van NAP + 3 meter 200 meter* in zeewaartse richting verschoven. Daardoor ontstaat op NAP + 3 meter een 200 meter brede strandvlakte die uitgaande van gemiddelde waterstanden altijd droog blijft. De verwachting was dat dan op termijn op natuurlijke wijze nieuwe duinen en duinvalleien zullen ontstaan. De voorgestelde uitvoering van deze maatregel leidt echter waarschijnlijk niet tot de gewenste en in basisrapport 'Integrale Natuurbeoordeling' beschreven natuurlijke ontwikkeling van de duinen. Essentieel is dat golfslag/branding invloed kan uitoefenen op het gedeponeerde zand, waarna de wind meer grip krijgt op de fijnere fracties. Om dat te bereiken is meer variatie in hoogte en wijze van aanbrengen nodig, zowel in lengterichting van de kust als in dwarse richting.

Frequentie en locatie van de onderhoudssuppleties

De regelmatige onderhoudssuppleties kunnen leiden tot een permanente verstoring van voedselbronnen voor watervogels (met name Eidereend, Zwarte zee-eend). Dit kan worden voorkomen door:

- Maatregelen te kiezen met een minimum aan onderhoud.
- Frequentie van onderhoudssuppleties zo laag mogelijk (dus minder vaak grotere hoeveelheden zand).
- Locatie van onderhoudssuppleties af te stemmen op (jaarlijks wisselende) voorkomens van schelpenbanken.

Uitwerking varianten basisalternatief Duinzoom in de lift

Bij de beoordeling van de beide varianten van dit alternatief in kustvakken 2 en 4 vanuit natuur is er vanuit gegaan dat de maatregelen optimaal uitgevoerd worden. Er is een groot aantal aan inrichting, beheer en uitvoering van werkzaamheden gekoppelde factoren denkbaar die bepalend kunnen zijn voor de slagingskans van de maatregelen en de daadwerkelijke ontwikkeling van de gewenste hoge natuurwaarden. Op het hoge abstractieniveau van deze integrale beoordeling worden deze echter nog niet uitgewerkt.

De aanvoer van de grote hoeveelheden zand die nodig zijn voor de aanleg van een extra duinrichel langs de duinzoom kan grote verstoring veroorzaken voor bestaande natuurwaarden in de duinen (veel verkeersbewegingen, aanleg van buisleidingen en dergelijke)..Het is daarom van belang om bij eventuele verdere uitwerking van deze maatregel in een vervolgfase goed de mogelijkheden te onderzoeken om de gewenste hoeveelheden en kwaliteiten zand op zorgvuldige wijze aan te voeren en te verwerken.

Bij beide varianten zijn er kansen voor de ontwikkeling van duinrellen met schoon water voor resterende bollenboeren.

Waterberging

Bij het dempen van watergangen moet hetzelfde oppervlak water nieuw gegraven worden. Bij de basisalternatieven met landwaarts ruimtebeslag (Gladde Kust en Duinzoom in de lift) kunnen nieuw te graven watergangen enkele meters breder worden aanlegt dan noodzakelijk (over-dimensioneren), zodat een deel van de wateropgave mogelijk kan wordt ingevuld. Het Raamplan Bescherming tegen Wateroverlast beschrijft principes bij het realiseren van waterberging in verschillende landschapstypes, namelijk: strandvlaktes, oude eilanden, polders en droogmakerijen en verstedelijkingsgebieden. Bij graven van water voor waterberging wordt aangeraden deze principes na te leven voor behoud/versterking van landschap en cultuurhistorie.

4.6.2 KEUZE NOG TE BEOORDELEN OPTIMALISATIES

Infrastructuur op de zeewering brengen en uitbereiding 'De Putten' door kleiwinning

De binnendijkse infrastructuur op (het binnentalud van) de Hondsbossche Zeewering brengen en de eventuele winning van klei in de directe omgeving van 'De Putten' bij de uitvoering van een integrale verhoging zijn kansen die kunnen worden meegenomen bij de eventuele verdere uitwerking van deze maatregel in een vervolgfase (bijvoorbeeld als mitigatie en/of compensatie voor ruimtebeslag op natuurwaarden). Verdere uitwerking in het kader van deze integrale beoordeling op hoog abstractieniveau is niet nodig en zinvol (met andere woorden: is niet van invloed op de te maken keuzen in deze fase).

Alternatief voor vulling duinpannen

Uitgangspunt voor de tweede beoordeling is dat in het Nulalternatief (referentie), Duinzoom in de lift, in de Harde Kust en in de Zachte Kust in vak 2 de twee duinpannen **niet** worden gevuld. Daarmee is de eerste duinenrij, de huidige formele waterkering, te zwak. Als echter doorbraak optreedt van deze eerste duinenrij (eens in de enkele duizenden jaren) loopt het Zwanewater en direct omliggend gebied tijdelijk onder zout water. Het Zwanewater wordt echter aan de landwaartse zijde omsloten door een voldoende hoog duin zodat het achterland nog steeds veilig is. Dit landwaarste duin gaat dan formeel onderdeel uitmaken van de primaire waterkering en zal dus ook jaarlijks moeten worden ingemeten (wordt onderdeel van de legger; verlengen jarkus-raaien). Het niet vullen van de duinpannen scheelt 0,15 miljoen m^3 aanlegzand.
Een lokale zeewaartse uitbreiding van het strand en/of duin wordt niet nader onderzocht. Een dergelijke maatregel zal door invloed op het morfologische systeem invloed hebben op de hoeveelheid onderhoud door middel van zandsuppleties. In het nulalternatief (referentie), de Gladde Kust en de Zachte Kust zijn in meerdere vakken al dergelijke maatregelen onderzocht.

Strandverbreding basisalternatief Gladde Kust in vakken 2,3 en 4

Uitgangspunt voor de tweede beoordeling is dat bij de strandverbreding van 200 meter in 2010 een geleidelijk aflopend talud wordt gerealiseerd vanaf NAP +3 meter (profiel op één oor leggen). Daarnaast wordt in de lengterichting de steilheid van het talud gevarieerd. Dit gebeurt alleen voor die delen van de verbeding die niet nodig zijn voor het bereiken van het vereiste veiligheidsniveau in 2060. Alleen in vak 3 Callantsoog – Groote Keeten is een deel van de verbeding van 200 meter (circa 90 meter) over een afstand van 2,37 km (km 13,60 tot 11,23) noodzakelijk vanuit veiligheid.

Voor deze 90 meter over een afstand van 2,37 km wordt uitgegaan van de oorspronkelijke uitgangspunten: een strandvlakte op NAP + 3 meter. De overblijvende 110 meter aan de buitenzijde wordt eveneens aangelegd als geleidelijk aflopend talud (maar dan steiler) met variatie in de lengterichting.

Bij deze optimalisatie is minder aanlegzand nodig:
- Vak 2: 4,22 miljoen m^3 (was 6,02 miljoen m^3);
- Vak 3: 3,77 miljoen m^3 (was 4,93 miljoen m^3);
- Vak 4: 1,82 miljoen m^3 (was 2,60 miljoen m^3).

Frequentie en locatie van de onderhoudssuppleties

In de frequentie en locatie van onderhoudssuppleties bestaat vanuit veiligheid bezien slechts een beperkte flexibiliteit. Uitgangspunt is jaarlijkse of tweejaarlijkse suppleties daar waar zandverliezen zijn opgetreden (zie paragraaf 6.6 Suppletiebeleid in het Basisrapport 'Morfologie' voor een nadere onderbouwing).
Alleen bij basisalternatief Gladde Kust kan hier vanuit veiligheid van worden afgeweken. In dit alternatief wordt het strand in kustvakken 2, 3 en 4 verbreedt en wordt veel meer zand aangebracht dan vanuit veiligheid noodzakelijk is. Hier kan dus langer worden gewacht met suppleren voor dat de veiligheid in gevaar komt. Maar het gevolg hiervan is dat de met de verbreding beoogde natuurlijke ontwikkeling van een gevarieerd strand- en duinengebied (zie ook de hiervoor beschreven optimalisatie van de strandverbreding) niet plaats vindt waardoor de gewenste positieve effecten vanuit onder andere natuur en landschap niet optreden. Dus ook voor Gladde Kust vormen jaarlijkse of tweejaarlijkse suppleties daar waar zandverliezen zijn opgetreden evenals in de andere alternatieven het uitgangspunt. Voor wat betreft de locatie van de suppleties is de Gladde Kust wel onderscheidend van de andere alternatieven. De erosie zal het sterkst zijn in kustvak 2, ten noorden van de Pettemer Zeewering. De erosie zal net ten noorden van de Zeewering starten en zich geleidelijk zowel in landwaartse als noordelijke richting uitbreiden. Als frequent direct ten noorden van de Zeewering wordt gesuppleerd is langs de rest van de zandige kust waarschijnlijk voor langere tijd nauwelijks suppletie nodig. Dit alternatief leidt daarmee tot minder aantasting en verstoring van natuurwaarden. Dit effect is meegenomen in de beoordeling van de basisalternatieven vanuit natuur.
De exacte frequentie en locatie van suppletie zal verder worden uitgewerkt tijdens de vervolgfase. Verdere uitwerking in het kader van deze integrale beoordeling op hoog abstractieniveau is niet mogelijk en zinvol. In de huidige situatie is immers reeds sprake van onderhoud en ook bij alle alternatieven is dat het geval, alleen de intensiteit hiervan zal met name de eerste periode verschillen. Afgezien van de beoordeling van de strandverbreding in de Gladde Kust vanuit natuur is dit aspect op dit abstractieniveau niet onderscheidend en dus niet van invloed op de te maken keuzen in deze fase.

Uitwerking varianten basisalternatief Duinzoom in de lift

Deze varianten zijn voldoende uitgewerkt voor deze Integrale Beoordeling. Eventuele verdere uitwerking van deze maatregelen vindt plaats tijdens de vervolgfase.

Waterberging

Eventuele inpassing van waterberging zoals overdimensionering van watergangen voert te ver voor deze Integrale Beoordeling en kan als kans worden meegenomen bij verdere uitwerking van deze maatregelen tijdens de vervolgfase.

4.7 TE BESCHOUWEN COMBINATIES

Op basis van de analyse naar uitwisselbaarheid van bouwstenen per kustvak kunnen enkele algemene conclusies worden getrokken:

- Alle bouwstenen zijn technisch gezien uitwisselbaar.
- De zeewaartse strandverbreding van 200 meter in de Gladde Kust heeft alleen meerwaarde als dat aansluitend in alle zandige kustsecties gebeurd.
- De effectbeschrijving brengt de effecten van alle bouwstenen reeds afdoende in beeld. De effecten van eventuele combinaties zijn hieruit herleidbaar. Dit geldt ook voor de consequenties ten aanzien van het benodigde onderhoud door zandsuppleties. Doordat het zandtransport langs de kust in noordelijke richting plaats vindt, kunnen maatregelen aan de zeezijde van invloed zijn op het onderhoud van noordelijk hiervan gelegen kustvakken (zie Basisrapport Morfologie voor een nadere toelichting). Deze effecten zijn op basis van de reeds beschikbare informatie goed in te schatten.
- Uit de effectbeschrijving volgt vooralsnog geen harde noodzaak voor uitwisseling van bouwstenen.

Op basis van bovenstaande conclusies is besloten om bij de tweede beoordeling in hoofdstuk 5 geen combinaties van de basisalternatieven te onderzoeken.

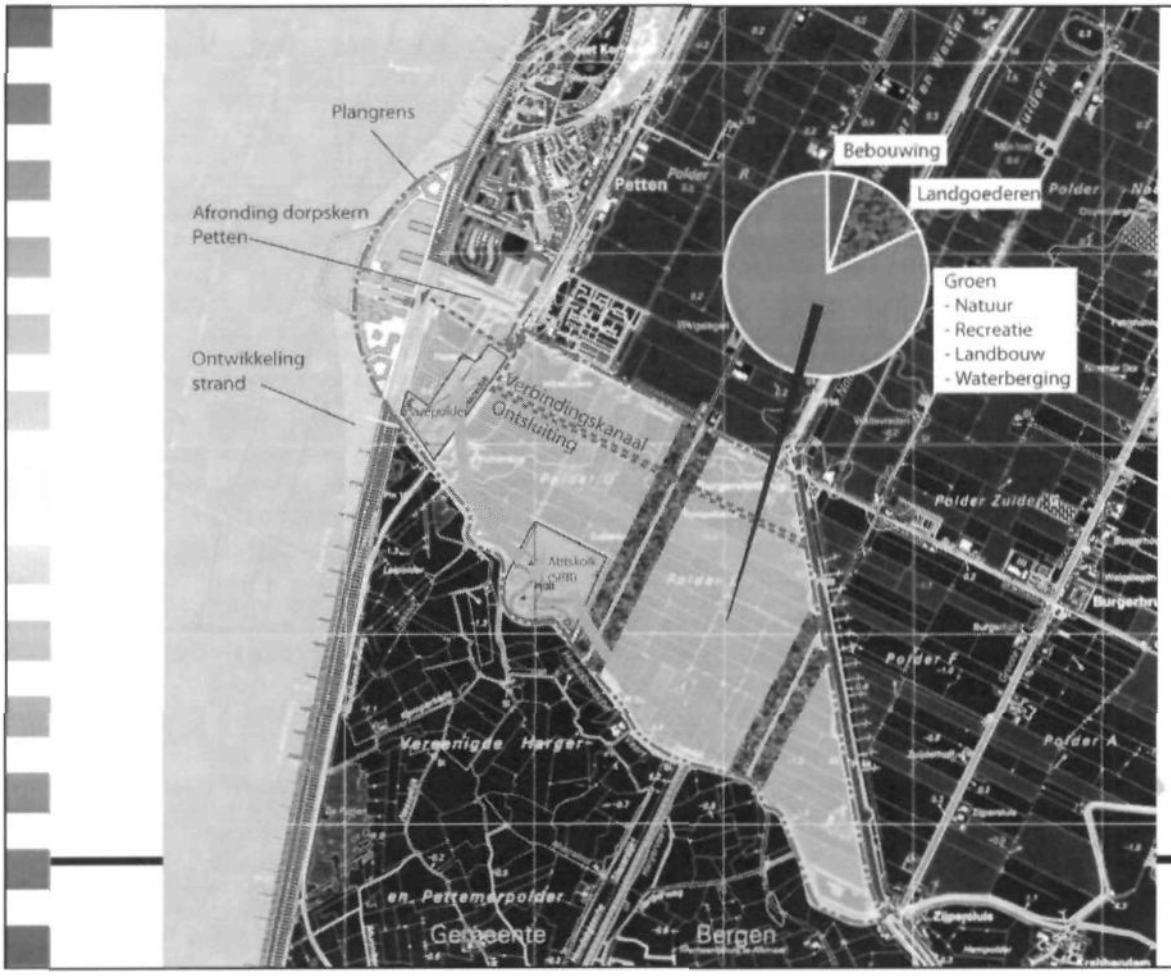
4.8 NIEUWE BOUWSTEEN DE MARINA PETTEN

Het plan Marina Petten is ten zuiden van het dorp Petten gesitueerd. Het plan bestaat uit een zeewaarts en een landwaarts deel en behelst onder meer de realisatie van een zeejachthaven, bouw van vakantie- en permanent bewoonde woningen en een hotel en natuurontwikkeling. Voor een nadere uitwerking van dit initiatief wordt verwezen naar de 'Haalbaarheidsstudie Marina Petten' die is opgesteld door de Nederlandse Zeejachthaven Ontwikkelingsmaatschappij (NZO) en Grontmij in samenwerking met de gemeente Zijpe en Projectbureau Kopen Munt. In figuur 4.2 is het 'masterplan Marina Petten' weergegeven zoals dat ook is opgenomen in de Haalbaarheidsstudie. De Marina is in deze Integrale Beoordeling op basis van de resultaten van de haalbaarheidsstudie getoetst in relatie tot de beoogde versterking van de Zwakke Schakels.

In de Startnotitie, als resultaat van de verkennende fase, was de Marina opgenomen in het basisalternatief de Harde kust. Realisatie van de Marina is echter een belangrijke onzekere factor die los staat van de noodzaak tot kustversterking en nog geen onderdeel is van vigerend beleid. Het is dus zaak om de effecten van alle basisalternatieven met en zonder Marina te beschouwen. Daarom wordt tijdens de tweede beoordeling in hoofdstuk 5 onderzocht welke invloed de Marina heeft op de reeds bij de eerste beoordeling in hoofdstuk 3 beschreven effecten van de basisalternatieven zonder Marina.

Het nulalternatief wordt alleen beschouwd zonder Marina. Het nulalternatief is het referentiealternatief en bestaat immers uit de meest waarschijnlijke minimale maatregelen vanuit veiligheid zonder extra maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit. De Marina is niet ingegeven vanuit veiligheid, maar vanuit ruimtelijke kwaliteit en past dus niet in het nulalternatief.

Ook het alternatief Zachte Kust wordt alleen zonder Marina beschouwd. De Marina is strijdig met het basisprincipe van dit alternatief; anders is immers geen sprake meer van een Zachte Kust.



Figuur 4.2: Masterplan Marina Petten (bron: Haalbaarheidsstudie Marina Petten)

Geconcludeerd kan worden dat bij de tweede beoordeling in hoofdstuk 5 de effecten van drie nieuwe combinaties zullen worden onderzocht:

- Gladde Kust met Marina.
- Duinzoom in de Lift met Marina.
- Harde Kust met Marina..

Uitgangspunt bij de aanleg is dat bij het deel van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering dat wordt afgeschermd door het buitendijkse deel van de Marina geen veiligheidsmaatregelen meer nodig zijn. De Zeejachthaven schermt een groot deel van kustvak 1b de Pettemer Zeewering af (circa 1100 meter), behalve de meest noordelijke 400 meter. Daarnaast wordt het meest noordelijke deel van de Hondsbossche Zeewering afgeschermd (over een afstand van circa 750 meter). Voor de niet afgeschermde delen van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering blijven in de alternatieven de maatregelen zoals geformuleerd in hoofdstuk 2 het uitgangspunt. Tabel 4.10 geeft een overzicht.

Tabel 4.10

Overzicht van maatregelen in kustvak 1a en 1b per basisalternatief met Marina

Jaar	Vak	Traject (km)	Gladde	Duinzoom	Harde
			Kust	in de Lift	Kust
2010	1a	26,06 - 22,48	Kruinverhoging binnendijks	Overslagbestendige dijk	Zand en dammen zeezijde
	1a /1b	22,48 – 20,63	Zeejachthaven Marina	Zeejachthaven Marina	Zeejachthaven Marina
	1b	20,63 – 20,23	Kruinverhoging binnendijks	Kruinverhoging binnendijks	Zand & dammen zeezijde

Vak 1a: Hondsbossche Zeewering (zwakke schakel)

Vak 1b: Pettemer Zeewering (zwakke schakel)

4.9 NIEUWE BOUWSTEEN: PETTEMER ZEEWERING ALS OVERSLAGBESTENDIGE DIJK

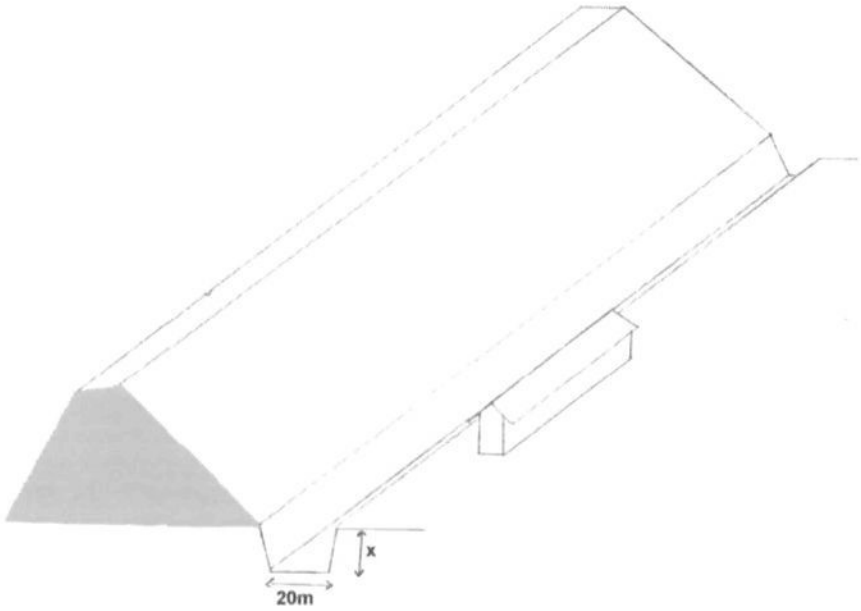
Vanuit het project COMCOAST wordt de Pettemer Zeewering als overslagbestendige dijk als serieuze optie onderzocht. Dat wil zeggen dat de dijk niet wordt verhoogd en dat zeer incidenteel tijdens zware stormcondities water over de dijk slaat. De veiligheid is hierbij niet in het geding. Deze oplossing voor de Pettemer Zeewering is binnen de Integrale Beoordeling nog niet meegenomen. Deze optie kan technisch worden ingepast in alle vier de basisalternatieven. Er is echter voor gekozen om deze optie bij de tweede beoordeling in hoofdstuk 5 in te passen binnen Duinzoom in de Lift. Dan wordt immers in dit alternatief voor zowel de Pettemer als de Hondsbossche Zeewering de overslagbestendige dijk onderzocht. De integrale verhoging van de Pettemer Zeewering met profieluitbreiding aan de landzijde, die nu onderdeel uitmaakt van Duinzoom in de Lift, wordt reeds onderzocht in de Gladde Kust (versterking van zowel de Pettemer als de Hondsbossche Zeewering aan de landzijde).

Evenals bij de Hondsbossche Zeewering als overslagbestendige dijk dient het binnentalud te worden versterkt (zie uitwerking van Duinzoom in de Lift in paragraaf 2.2.3). Over een afstand van circa 600 meter staan woningen direct achter de Zeewering waarvan circa 400 meter achter de Pettemer Zeewering en 200 meter achter de Hondsbossche Zeewering. Op het binnentalud en/of bij de teen aan de landwaaartse zijde van de Pettemer Zeewering dienen maatregelen getroffen te worden om te voorkomen dat overgeslagen water direct het dorp van Petten binnenstroomt. Tussen de teen van de dijk en de woningen is een strook met een breedte van ongeveer 40 meter nog vrij. In deze Integrale Beoordeling wordt uitgegaan van afvoer middels een lange 'goot' die langs de teen van de dijk loopt. Een schets van een dergelijke 'goot' is opgenomen in figuur 4.3. Een situatieschets van de inpassing is gegeven in figuur 4.4. Uitgegaan is van een 'goot' met een breedte van 20 meter en een diepte van 2 meter. Een dergelijke 'goot' kan (deels) begroeid zijn, is relatief makkelijk in het landschap inpasbaar en is bijvoorbeeld te gebruiken als fietspad of weg. Voor een andere onderbouwing van de dimensies wordt verwezen naar annex A 'Benodigde constructieve maatregelen voor een overslagdijk bij Petten' bij het Basisrapport 'Veiligheid'.

Wanneer alleen de Pettemer Zeewering wordt beschouwd, zal er tijdens een zware storm over een lengte van ongeveer 1.300 meter water over de kruin van de zeewering slaan. In geval van de maatgevende storm (die zich gemiddeld eens in de 10.000 jaar voordoet) zal het gemiddelde overslagdebiet lokaal 15 l/m/s zijn.

Gedurende een maatgevende storm van 5 uur zal in totaal 205.000 m^3 water over de kruin van de Pettemer Zeewering stromen. Dit water zal geborgen moeten worden aan de *landwaartse zijde van de zeewering.*
Uitgangspunt voor deze Integrale Beoordeling is dat al dit water wordt afgevoerd in zuidelijke richting, via het Vlak van Petten in de richting van de Pettemer Polder. Tezamen met de 245.000 m^3 water die tijdens dezelfde maatgevende storm over de Hondsbossche Zeewering slaat (zie paragraaf 2.4 'Duinzoom in de Lift') gaat het in totaal om 450.000 m^3 overgeslagen water die in dit gebied moet worden afgevoerd of geborgen. Het is niet mogelijk om voor deze zeer extreme situaties een opvangbekken te creëren. Dit zou te veel ruimte kosten. Wel dienen maatregelen getroffen te worden om te voorkomen dat het water niet het dorp van Petten en de bebouwingskern Leihoek instroomt. Afvoer van (een deel van) het overgeslagen water in noordelijke richting naar een net ten noorden van Petten gelegen gebied met een camping en een manege (Het Korfwater) lijkt minder voor de hand te liggen. Door het natuurlijk aanwezige talud zal het meeste water overigens automatisch in zuidelijke richting stromen.

Figuur 4.3: Locatie van de 'goot' bij een overslagbestendige dijk in kustvak 1b



Figuur 4.4: Situatieschets van de 'goot' bij een overslagbestendige dijk in kustvak 1b

HOOFDSTUK 5 Beoordeling van de nieuwe bouwstenen en optimalisaties

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de in het vorige hoofdstuk uitgewerkte nieuwe bouwstenen en optimalisaties beoordeeld. Hierbij is het zelfde beoordelingskader gehanteerd als bij de beoordeling van de basisalternatieven in hoofdstuk 3. Achtereenvolgens wordt ingegaan op:

- De basisalternatieven met Marina.
- Pettemer Zeewering als overslagbestendige dijk in Duinzoom in de Lift.
- Meer variatie in strandverbreding in de Gladde Kust.
- Geen duinpannen vullen in kustvak 2.

5.2 DE BASISALTERNATIEVEN MET MARINA

In hoofdstuk 3 zijn de basisalternatieven Gladde Kust, Duinzoom in de lift en Harde Kust beoordeeld zonder de nieuwe zeejachthaven De Marina. In deze paragraaf worden deze basisalternatieven alle drie met Marina beschouwd. Het nulalternatief (referentie) en basisalternatief de Zachte Kust worden alleen zonder Marina beschouwd.

5.2.1 HOOGWATERVEILIGHEID

Bij de beoordeling in hoofdstuk 3 zijn vijf criteria onderscheiden:

- Overdimensionering.
- Robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering.
- 'No regret gehalte'.

Overdimensionering

Rond het buitendijkse deel van de Marina wordt een gebogen, overslagbestendige dijk aangebracht. Op basis van huidige globale ontwerp is dusdanig veel materiaal aanwezig in het dwarsprofiel van het buitendijkse deel van de Marina dat dit ook na 50 jaar ruim voldoende is om de overslag over dit deel van de Zeewering te beperken tot minder dan 1 l/m/s. Er is derhalve sprake van overdimensionering vanuit veiligheid. Zoals reeds beschreven in hoofdstuk 3 is bij alle alternatieven zonder Marina geen sprake van overdimensionering bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering. De Marina heeft derhalve een positieve invloed op de scores.

Robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering

Vanwege het vele materiaal dat aanwezig is het dwarsprofiel van het buitendijkse deel van de Marina kan de veiligheid op de lange termijn ter plaatse van de Marina met relatief beperkte extra maatregelen worden gewaarborgd. De Marina wordt dan ook goed beoordeeld vanuit robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering en heeft derhalve een positieve invloed op de scores uit de eerste beoordeling zonder Marina.

'No regret gehalte'

Vanuit 'no regret gehalte' scoort de Marina vergelijkbaar als de aanleg van dammen in de Harde Kust, namelijk slecht. De aanleg van de Marina is immers een forse maatregel die niet gemakkelijk ongedaan is te maken. De aanleg van de Marina is derhalve niet van invloed op de scores bij de Harde Kust. Bij de Gladde Kust en Duinzoom in de Lift heeft de Marina een negatieve invloed op de scores voor het 'no regret gehalte'.

5.2.2 KUSTMORFOLOGIE

Onderhoudsinspanning: zandsuppleties

De aanleg van de Marina betekent een lokale uitbouw van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering in zeewaartse richting van circa 500 meter. Een dergelijke uitbouw kan van invloed zijn op de zandtransporten in noordwaardse richting langs de kust en daarmee op de benodigde onderhoudsinspanning in de vorm van zandsuppleties. Er is echter geen verschil met het basisalternatief Harde Kust. In dit alternatief was reeds immers uitgegaan van de aanleg van dammen met een lengte van circa 500 meter vanaf de waterlijn. De aanleg van de Marina leidt in dit alternatief niet tot een verdere uitbouw in zeewaartse richting.

Met het kustmorfologische model PONTOS is voor de basisalternatieven Gladde Kust en Duinzoom in de Lift voor een periode van 50 jaar (2010 – 2060) de benodigde onderhoudsinspanning in de vorm van zandsuppleties berekend uitgaande van de aanleg van de Marina in kustvak 1. In de onderstaande tabel is de totale suppletiebehoefte in deze periode van 50 jaar per alternatief per kustvak weergegeven. Bij Gladde Kust en Duinzoom in de Lift is hierbij onderscheid gemaakt in met en zonder Marina. Voor de Harde Kust is de Marina niet onderscheidend. Het nulalternatief (referentie) en de Zachte Kust worden alleen zonder Marina beschouwd. Voor een nadere beschrijving van de rekenmethodiek, de berekende hoeveelheden en een toelichting hierop wordt verwezen naar het Basisrapport 'Morfologie'. In annex A bij dit rapport is een overzicht gegeven van de gehanteerde onderhoudscijfers van de basisalternatieven met en zonder Marina.

Bij Duinzoom in de lift is de onderhoudsbehoefte tot 2 km ten noorden van de Pettemer Zeewering als gevolg van de Marina ongeveer verdubbeld. Bij basisalternatief Gladde Kust is de toename van de onderhoudsbehoefte beperkter. Dit kan mogelijk verklaard worden door de enigszins blokkerende werking van de strandverbreding van 200 meter in kustvak 2 in dit alternatief.

Tabel 5.1

De totale suppletiebehoefte over een periode van 50 jaar in miljoenen m^3

Kustvak	Nulalternatief (referentie)	Gladde Kust		Duinzoom Lift[1]		Harde kust[2]
		Zonder Marina	Met Marina	Zonder Marina	Met Marina	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
2	1,97	4,27	5,27	2,15	3,83	1,79
3	4,81	4,17	4,18	3,41	3,43	10,75
4	6,53	7,48	7,46	6,60	6,59	6,80
Totaal	**13,31**	**15,92**	**16,92**	**12,17**	**13,85**	**31,83**

1. Varianten duinverbreding en duinzoomontwikkeling zijn niet onderscheidend omdat bij beide varianten alleen landwaarste ontwikkelingen zijn voorzien. Landwaarste ontwikkelingen zijn niet van invloed op de morfologie en dus de onderhoudsinspanning.
2. Met en zonder Marina is bij de Harde Kust niet onderscheidend.

Vak 1: Hondsbossche en Pettemer Zeewering (a en b)
Vak 2: Petten – Callantsoog
Vak 3: Callantsoog - Groote Keeten
Vak 4: Groote Keeten - Den helder

Grootschalige morfologische ontwikkelingen

De relatief beperkte morfologische veranderingen als gevolg van de aanleg van de Marina in Gladde Kust en Duinzoom in de lift zijn niet van invloed op de in paragraaf 3.3.1 beschreven conclusies ten aanzien van enkele grootschalige morfologische ontwikkelingen.

Beoordeling

De morfologische ontwikkelingen en de hieraan gekoppelde onderhoudsinspanning zijn op zich zelf niet positief of negatief, maar vormen input voor de beoordeling vanuit andere aspecten en zijn in deze paragraaf dan ook niet op zich zelf beoordeeld.

5.2.3 OVERIGE BODEM- EN WATERASPECTEN

Zonder Marina hebben de alternatieven in vak 1, de Hondsbossche en Pettermer zeewering, een verwaarloosbaar effect op het grond- en oppervlaktewater. Met Marina zijn echter wel effecten te verwachten.

Beïnvloeding van zoet-zoutgrenzen in het grondwater

Onderdeel van de Marina is een nieuw te graven kanaal van de Noordzee naar het Noordhollands kanaal. Een nog nader te onderzoeken mogelijkheid is het actief verbrakken van de Polder Q en L. Het gaat in dit geval om een gewenste verbrakking, waar de bestaande bollengebieden geen overlast van zullen ondervinden. Het recreatiegebied en het verbindingskanaal worden ingezet om de waterscheiding tussen zoet en zoet te realiseren. De ingrepen mogen niet leiden tot een extra zoutbelasting op de boezem. Deze effecten worden neutraal beoordeeld en zijn derhalve niet van invloed op de scores uit de eerste beoordeling.

Beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen

Beïnvloeding van de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen is niet van toepassing in dit kustvak. De scores uit de eerste beoordeling worden niet beïnvloedt.

Invloed op zoekgebieden waterberging

De Marina heeft potentieel een positieve invloed op de zoekgebieden voor waterberging. In het Raamplan Bescherming tegen wateroverlast van Hoogheemraadschap Noorder kwartier is voor de polders Q en L aangegeven dat deze polders een wateropgaven hebben. Er zal extra waterberging gecreëerd moeten worden.

Het is vooralsnog de bedoeling dat de Marina (een deel van) deze wateropgave zal invullen. De Marina scoort derhalve ten aanzien van dit criterium neutraal tot positief (score 0/+). Aandachtspunt hierbij is dat naast de bestaande wateropgave ook extra waterberging gecreëerd moet als gevolg van uitbreiding van verhard oppervlak als gevolg van de Marina zelf. Bij woning- of natuurbouw zal deze moeten worden ingepast. Dit is ook meteen een voordeel, omdat hier werk met werk gemaakt kan worden. De scores uit de eerste beoordeling worden bij dit criterium positief beïnvloedt door de aanleg van de Marina.

Mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan

De mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan is getoetst op basis van het gebruik van zand voor de aanleg en het onderhoud van de maatregelen.

In hoofdstuk 2 is bij de uitwering van de basisalternatieven de hoeveelheid aanlegzand zonder Marina weergegeven. De hoeveelheid zand die is benodigd voor de aanleg van de Marina zelf is nog niet bekend en derhalve nog niet meegenomen in deze beoordeling (onder andere opspuiten buitendijks tot 5,5 meter +NAP; ter plaatse van woningen zelfs tot 9,0 meter +NAP) . Ter plaatse van de Marina zijn verder geen maatregelen meer nodig bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering vanuit veiligheid. Bij de Harde Kust betekent dit een afname van de hoeveelheid aanlegzand tussen de dammen van 0,42 miljoen m^3 in vak 1a (van 2,40 tot 1,98 miljoen m^3) en 1,41 miljoen m^3 in vak 1b (van 1,92 tot 0,51 miljoen m^3).

De totale hoeveelheid zand dat nodig is voor onderhoudssuppleties voor een periode van 50 jaar is reeds weergegeven in hoofdstuk 3 (zonder Marina) en in de voorgaande paragraaf 'Kustmorfologie' (met Marina). Als gevolg van de Marina neemt bij de Gladde Kust het benodigde onderhoud toe met 1 miljoen m^3 en bij Duinzoom in de lift met 1,68 miljoen m^3. Bij de Harde Kust was reeds sprake van aanzienlijke onderhoudssuppleties als gevolg van de dammen; de aanleg van de Marina heeft hier geen invloed op.

Geconcludeerd kan worden dat door aanleg van de Marina:

- Bij Gladde Kust de totale benodigde hoeveelheid zand toeneemt van 29,47 miljoen m^3 tot 30,47 miljoen m^3.
- Bij Duinzoom in de lift de totale benodigde hoeveelheid zand toeneemt van 20,59 miljoen m^3 tot 22,27 miljoen m^3 bij de variant duinverbreding en van 12,36 miljoen m^3 tot 15,04 miljoen m^3 bij de variant duinzoomontwikkeling
- Bij Harde Kust de totale benodigde hoeveelheid zand afneemt van 37,50 miljoen m^3 tot 35,67 miljoen m^3

5.2.4 NATUUR

Navolgend wordt ingegaan op de te verwachten effecten als gevolg van de Marina in Gladde Kust, Duinzoom in de Lift en Harde Kust: ruimtelijke veranderingen, verstoring en ruimtelijke relaties. Vervolgens worden deze effecten beoordeeld. Voor een uitwerking van de werkwijze en de gehele beoordeling van de Gladde Kust, Duinzoom in de Lift en Harde Kust wordt verwezen naar het Basisrapport Integrale Natuurbeoordeling.

Ruimtelijke veranderingen

De aanleg van de buitendijks gelegen jachthaven van de Marina vindt voor een gedeelte plaats in het Vogelrichtlijngebied Noordzeekustzone. Deze kustzone ter plekke is met name van belang voor Zwarte zee-eend en Eidereend, die hier op schelpdieren foerageren.

De beschikbaarheid van voedsel, en daarmee de betekenis van het gebied voor genoemde vogels, neemt iets af. Een passende beoordeling op basis van een meer gedetailleerde planuitwerking moet hier meer inzicht in bieden.
Het ruimtebeslag van binnendijkse bebouwing van de Marina heeft geen gevolgen voor bestaande natuurwaarden, deze vindt geheel plaats in agrarisch gebied. De waardevolle water- en graslandgebieden, die deel uitmaken van de EHS en op termijn mogelijk ook van de Vogelrichtlijngebieden, vallen buiten het te bebouwen gebied. Ook de natuurontwikkeling die gekoppeld is aan de Marina ligt grotendeels in agrarisch gebied met beperkte actuele natuurwaarden. De botanisch waardevolle schraalgraslanden in de Hazepolder blijven gespaard van bebouwing.
In het kader van de Marina wordt in de polder Q en L ca. 250 ha zilte natuur ontwikkeld. Deze natuur zal waarschijnlijk bestaan uit bloemrijke en zilte graslanden, ondiepe wateren en moerassen. Dit zal met name positieve gevolgen hebben voor allerlei soorten vogels, die in deze gebieden kunnen broeden en foerageren. Ook voor vleermuizen ontstaat aanvullend geschikt foerageergebied, met name voor Meervleermuis.

Verstoring

De aanleg van de Marina zal een tijdelijke verstoring kunnen hebben op watervogels die in het gebied (zouden willen) verblijven om voedsel te zoeken. Die verstoring treedt op door aantasting van voedselvoorraden (schelpenbanken) en door verontrusting als gevolg van aanwezigheid van schepen en materieel. Binnen de Harde Kust was deze verstoring al aan de orde door de aanleg van de dammen met zand. De aanleg van de Marina en dus de verstoring zal echter waarschijnlijk langer duren dan bij de aanleg van de dammen. Daarnaast zal de intensiteit van de scheepvaart in het gebied sterk toenemen. Dit leidt tot permanente verstoring van aanwezige watervogels, met name in kwetsbare ruiperiode (nazomer). Een passende beoordeling op basis van een meer gedetailleerde planuitwerking moet uitsluitsel geven over de mogelijke significantie van de gevolgen van deze verstoring.

De werkzaamheden hebben weinig gevolgen voor de soorten die in de duinen leven.

De aanleg van natuur in de polders achter de zeeweringen zal verstoring van daar aanwezige vogels op kunnen leveren. Na afronding van de werkzaamheden ontstaat echter een zeer geschikt biotoop voor vele soorten vogels. Dit effect is dus tijdelijk.

De aanleg van grote aantallen woningen (binnen- en buitendijks) en de recreatie-faciliteiten zal veel extra verkeer aantrekken. Natuurgebieden in de polders, met name de vogelgebieden, kunnen daarom verstoord worden door geluid en licht. Ook zal in dit relatief donkere gebied veel meer lichtvervuiling optreden. Ook dit zal nadelige effecten hebben de aanwezige natuurwaarden (vogels, vleermuizen e.d.), zij het dat de effecten hiervan minder eenduidig zijn. De verstorende invloed van geluid en licht heeft mogelijk significante gevolgen voor het toekomstige Vogelrichtlijngebied De Putten. De aard, omvang en significantie van deze gevolgen, en de mogelijkheden om deze te mitigeren, dienen in een nadere passende beoordeling onderzocht te worden.

Ruimtelijke relaties

De aanleg van de Marina leidt tot versterking van de bestaande natuurgebieden in de polders achter de zeeweringen door aanleg van nieuwe zilte natuur.

De Harde Kust zonder Marina zorgt voor versterking van de relatie tussen de duinen van Bergen en Schoorl en de duinen van de Kop van Noord-Holland via het zandstrand tussen de dammen voor de zeewering (met op korte termijn gevaar voor verspreiding infectieziekte konijnen). De Marina vormt mogelijk een barrière binnen deze relatie in de Harde Kust.

Effectbeoordeling

Centraal in de beoordeling staat de vraag of de maatregelen inbreuk maken op de instandhoudingsdoelen voor natuur in het plangebied of daar juist aan bijdragen. Wanneer maatregelen de instandhoudingsdoelen in gevaar brengen, dan worden deze gevolgen als significant beschouwd. Een bedreiging voor instandhoudingsdoelen is de (permanente) *verstoring van foerageergebied van watervogels binnen het Vogelrichtlijngebied* Noordzeekustzone door intensivering van de recreatievaart als gevolg van de aanwezigheid van Marina Petten. De tijdelijke en omkeerbare effecten van de aanleg van de buitendijkse voorzieningen op het Vogelrichtlijngebied zijn mogelijk niet significant. Binnendijkse draagt Marina Petten door de aanzienlijke oppervlakte natuurontwikkeling bij aan het ontstaan van nieuwe leefgebieden voor verschillende diergroepen.

Conclusie

De effecten van de Marina bij respectievelijk de Gladde Kust, Duinzoom in de Lift en de Harde Kust zijn niet of nauwelijks onderscheidend. De aanleg van de Marina Petten heeft een aantal (mogelijk significant) negatieve effecten voor het buitendijkse natuurgebied, en overwegend (netto-) positieve gevolgen voor de binnendijkse poldergebieden. Dit laatste heeft vooral te maken met de aanzienlijke natuurontwikkeling die in het plan opgenomen is, en die de verstorende effecten van verkeer, bebouwing en licht ruim lijken te compenseren.

Samenvattend worden de alternatieven met Marina negatiever beoordeeld ten aanzien van het optreden van mogelijk significant negatieve effecten dan de alternatieven zonder Marina. Daar staat tegenover dat de aanleg van de Marina in alle alternatieven een beperkt positieve invloed heeft op de saldering van alle effecten. Dit is overigens niet voldoende om het negatieve saldo bij Duinzoom in de Lift in 2010 en bij Harde Kust te doen omslaan naar een positief saldo.

5.2.5 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

Het initiatief Marina Petten voorziet in een zeejachthaven plus woon- en recreatieve voorzieningen. Door aanleg van een verbindingskanaal plus weg door de polders Q en L ontstaat een verbinding met het Noord-Hollandsch Kanaal. Vooralsnog wordt het effect van deze ingreep negatief ingeschat: door de binnen- en buitendijkse globaal noordwest – zuidoost richting van haven, kanaal en bebouwing ontstaat een nieuwe stedenbouwkundige wig die de continuïteit van het Noordhollandse kustlandschap in deze regio doorbreekt. Binnendijks gaat het om woningen in de Hazepolder en 200 – 300 'landgoederenwoningen' in een strook van enkele kilometers lang en zo'n 100m breed. Het effect wordt versterkt door de bouw van buitendijkse woningen. Deze zullen zowel van invloed zijn op het beeld van de kust vanaf zee, als op het beeld binnendijks. Vanwege hoogte (5 lagen of meer) en massa zullen de woningen naar verwachting vanaf Schoorl en de N9 te zien zijn.

In oost-west richting vormt het nieuwe kanaal, met de bijbehorende ontsluitingsweg een verstorend element. Daardoor zijn negatieve effecten te verwachten op de cultuurhistorische waarden van het polderlandschap (Polder Q en L, laagste categorie in CHW).

Ook het dijkenpatroon van de Hazepolder wordt aangetast (in CHW van waarde/van hoge waarde). De Hazedijk en de Hazedwarsdijk, die beide op de nominatie staan om aangewezen te worden als provinciaal monument, worden door de nieuwe watergang doorsneden. Omdat op delen van de Pettemer- en Hondsbossche Zeewering wel verdere maatregelen nodig zijn en op andere delen niet wordt de continuïteit en de herkenbaarheid (robuuste lineaire karakter) van deze cultuurhistorische waardevolle dijk aangetast.

Aardkundige en archeologische waarden worden niet geschaad.

Conclusie

Gezien de effecten op de bestaande landschappelijke en cultuurhistorische waarden wordt het totaaleffect van het initiatief Marina Petten op deze aspecten als negatief beoordeeld en als strijdig met de vigerende rijks- en provinciale beleidsintenties op het gebied van landschap en cultuurhistorie. De scores bij de eerste beoordeling worden bij de betreffende criteria bij alle drie de alternatieven negatief beïnvloedt.

5.2.6 OMGEVINGSKWALITEIT

Beïnvloeding van de verblijfskwaliteit

De verwachting is dat met het Marina-initiatief door de compensatienatuur in de polder Q en L in combinatie met recreatieve en agrarische functies lokaal de verblijfskwaliteit van het gebied wordt verhoogd. Daar staat tegenover dat het Marina-initiatief leidt tot ruimtebeslag en verstoring (zie hierna) in een nu nog relatief rustig gebied. Dit wordt als ongunstig beoordeeld voor de verblijfskwaliteit van het gebeid. Alle drie de alternatieven worden neutraal beoordeeld ten opzichte van de scores uit de eerste beoordeling.

Kansen voor nieuwe recreatieve verzieningen

De Marina vormt met onder andere de jachthaven en de nieuwe vaarverbinding tussen de Noordzee en het Noordhollands kanaal / IJsselmeer (met scheepslift over de Pettemer Zeewering) de concrete invulling van een aantal recreatieve kansen. De Marina scoort zeer positief ten aanzien van dit criterium. Dit heeft bij alle drie de alternatieven een positieve invloed op de scores uit de eerste beoordeling.

Verkeersaantrekkende werking

De verwachting is dat dit initiatief lokaal een aanzienlijke verkeersaantrekkende werking zal hebben. De ontsluiting verloopt rechtstreeks vanaf de N9 naar Petten, maar waarschijnlijk ook vanaf Groet en Schoorl langs de Hondsbossche en Pettemer Zeewering. Buitendijks wordt een haven gerealiseerd met 600 ligplaatsen en 1.680 woningen. Daarnaast wordt onder meer gedacht aan een hotel, een gezondheidscentrum, geprivatiseerde gezondheidsklinieken, woonvoorzieningen en werkfaciliteiten. Een eerste indicatie geeft aan dat mogelijk ongeveer 800 arbeidsplaatsen worden gecreëerd. Binnendijks komt in de Hazepolder een waterrijke woonwijk en ongeveer 200 woningen in een landgoederenzone in de polder Q en L. De bestaande wegenstructuur zal dit extra verkeer naar verwachting niet aan kunnen. Om de bereikbaarheid van het gebied te garanderen zijn aanpassingen in de infrastructuur noodzakelijk. Dit heeft bij alle drie de alternatieven een negatieve invloed op de scores uit de eerste beoordeling.

Ruimtebeslag op bestaande infrastructuur

Het ruimtebeslag op bestaande infrastructuur blijft beperkt tot lokale voornamelijk agrarische wegen. Deze worden binnen het plan vervangen door nieuwe infrastructuur.

De bereikbaarheid ter plaatse is hierdoor niet in het geding. De scores uit de eerste beoordeling worden niet beïnvloedt. Zoals reeds hiervoor aangegeven staat door de verkeersaantrekkende werking van het initiatief wel de bereikbaarheid van de regio onder druk.

Verstoring

Zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase zal de Marina tot aanzienlijke verstoring leiden. Het gaat daarbij om geluidshinder als gevolg van de verkeersaantrekkende werking (zowel vanaf land als vanaf zee) en om visuele en lichthinder. Zo worden ter plaatse van da haven appartementencomplexen aangelegd met een hoogte van minimaal vijf bouwlagen. Dit gebied is momenteel nog relatief rustig en in de nacht relatief donker. Dit heeft bij alle drie de alternatieven een negatieve invloed op de scores uit de eerste beoordeling.

5.2.7 LANDBOUW

Mate van ruimtebeslag op landbouwgebied

Het binnendijkse deel van het Marina-initiatief resulteert voornamelijk in ruimtebeslag op landbouwgebied. Dit heeft bij alle drie de alternatieven een negatieve invloed op de scores uit de eerste beoordeling.

Beïnvloeding van de kwaliteit van landbouwgebied

Zoals reeds beschreven bij de 'overige bodem- en wateraspecten' in paragraaf 5.2.3 is een nog nader te onderzoeken mogelijkheid het actief verbrakken van de Polder Q en L. Het gaat in dit geval om een gewenste verbrakking, waar de bestaande bollengebieden geen overlast van zullen ondervinden. Het recreatiegebied en het verbindingskanaal worden ingezet om de waterscheiding tussen zoet en zout te realiseren. De ingrepen mogen niet leiden tot een extra zoutbelasting op de boezem. Deze effecten zullen derhalve niet van invloed zijn op de kwaliteit van het landbouwgebied en worden neutraal beoordeeld. De scores uit de eerste beoordeling worden niet beïnvloedt

5.2.8 KOSTEN

De aanleg van de Marina leidt enerzijds tot lagere aanlegkosten en onderhoudskosten bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering ter plaatse en anderzijds tot beperkt hogere onderhoudskosten direct ten noorden van de Marina. Zie tabel 5.2 voor een overzicht. De kosten van de Marina zelf worden niet meegenomen, omdat dit een privaat initiatief is wat zichzelf zal moeten terugverdienen en dus niet betaald wordt vanuit de algemene middelen. Het monetair saldo van de Marina wordt wel meegenomen in het kader van de kosten-batenanalyse (zie navolgende paragraaf economie). Voor een overzicht van de uitgangspunten en de ramingen wordt verwezen naar het Basisrapport Kosten.

Tabel 5.2

Verschillen in aanlegkosten (2010) en onderhoudskosten (2010-2060 door aanleg van de Marina

	Gladde Kust	Duinzoom Lift 2010	Harde kust
Aanlegkosten zonder Marina	201	146	472
Afname aanlegkosten Marina	*- 27*	*- 17*	*- 86*
Aanlegkosten met Marina	174	129	386
Onderhoudskosten zonder Marina	158	124	296
Toename onderhoudskosten Marina	*+ 4*	*+ 11*	*- 2*
Onderhoudskosten met Marina	162	135	294

De lagere aanlegkosten ontstaan doordat ter plaatse van de Marina geen versterking van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering meer nodig is. Omdat bij Gladde Kust over dit hele traject is uitgegaan van relatief forse maatregelen in de vorm van een integrale kruinverhoging en bij Duinzoom in de lift van relatief beperktere maatregelen in de vorm een overslagbestendig maken van de Hondsbossche Zeewering is de besparing bij de Gladde Kust ook wat groter: 27 miljoen versus 17 miljoen bij Duinzoom in de Lift. Bij de Harde Kust is de besparing aanzienlijk groter doordat minder dure dammen nodig zijn: 86 miljoen Euro.

Ter plaatse van de Marina is minder onderhoud aan de Hondsbossche en Pettemer Zeewering nodig. Door aanleg van de Marina is ten noorden van de Marina extra onderhoud nodig in de vorm van zandsuppleties. Zoals reeds beschreven in paragraaf 5.3.2 blijft het extra onderhoud beperkt tot circa 2 kilometer ten noorden van de Pettemer Zeewering. Bij de Gladde Kust en Duinzoom in de lift geeft het extra onderhoud ten noorden van de Marina de doorslag: respectievelijk 4 miljoen en 11 miljoen Euro extra aan onderhoudskosten over een periode van 50 jaar. Omdat bij de Harde Kust reeds is uitgegaan van dammen en de Marina hierin wordt ingepast, leidt dit niet tot extra onderhoud ten noorden van de Marina. Het onderhoud aan de Hondsbossche en Pettemer Zeewering ter plaatse neemt af met 2 miljoen Euro.

Over het geheel genomen kan dus gesteld worden dat de aanleg van de Marina leidt tot een besparing in de aanleg- en onderhoudskosten bij de kustversterking: een beperkte besparing bij de Gladde Kust en Duinzoom in de Lift en een forse besparing bij de Harde Kust.

5.2.9 ECONOMIE

De aanleg van de Marina is van invloed op het monetaire saldo zoals berekend in het Basisrapport 'Kosten-batenanalyse'. Tabel 5.3 geeft een overzicht.

Tabel 5.3. Verschillen in monetair saldo door aanleg Marina (in miljoenen Euro)

Tabel 5.3

Verschillen in monetair saldo door aanleg Marina (in miljoenen Euro)

	Gladde Kust	Duinzoom Lift		Harde kust
		Duinen	Duinzoom	
Monetair saldo zonder Marina	-95 /-25	- 81 / -76	-59/-53	-425/-421
Monetair saldo met Marina	-65/+6	-65/-57	-41/-33	-340/-334
Verschil	+30/31	+16/19	+18/20	+85/+87

Het monetaire saldo voor alle alternatieven valt met Marina Petten beter uit dan zonder de Marina. Dit komt omdat het monetaire saldo van de Marina zelf is meegenomen: circa + 11 miljoen Euro. Dit bedrag is overgenomen uit de kosten-batenanalyse die is uitgevoerd in het kader van de 'Haalbaarheidstudie Marina Petten'. Bovendien treden er extra natuurbaten op als gevolg van realisatie van het plan. De investeringskosten voor kustversterking dalen als gevolg van het plan al zijn de verschillen tussen de alternatieven groot. Voor Duinzoom in de Lift en de Gladde Kust is de daling beperkt terwijl bij de Harde Kust sprake is van aanzienlijk lagere investeringskosten. De beheer en onderhoudskosten nemen daarentegen – met uitzondering van de Harde Kust – iets toe.

Voor de Gladde Kust leidt de aanleg van de Marina in het meest positieve geval tot een positief monetair saldo. Dit geldt nog meer als de indirecte effecten die niet in geld zijn uitgedrukt worden meegenomen.

5.2.10 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN EN CONCLUSIES

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de invloed die de Marina heeft op de effectscores in kustvak 1 van de basisalternatieven Gladde Kust, Duinzoom in de lift en de Harde Kust uit hoofdstuk 3. Hierbij is de volgende scoretoekenning gehanteerd:

+ Positieve invloed.
0 Geen invloed.
- Negatieve invloed.

Bij kwantitatieve scores uit de eerste beoordeling is in de navolgende tabel de kwantitatieve toe- of afname weergegeven. Bij de criteria die een directe relatie hebben met de benodigde onderhoudsinspanning door zandsuppleties (duurzaam gebruik schaarse grondstoffen, onderhoudskosten en monetair saldo) hebben deze toe- of afnames niet alleen betrekking op kustvak 1 maar op alle onderzochte kustvakken samen. De invloed op het morfologische systeem blijft immers niet beperkt tot 1 kustvak.

Criteria waarbij de effectscores uit de eerste beoordeling niet worden beïnvloedt door de Marina zijn niet opgenomen. Dit zijn:

- Hoogwaterveiligheid: de mate van overdimensionering (score 0) en robuustheid (score goed).
- Bodem en water: beïnvloeding van de zoet-zoutgrens en de hoeveelheid zoet grondwater in de duinen (allen score 0).
- Landschap en cultuurhistorie: het reliëf en gradiëntrijke overgangen in oost-westrichting, afwisseling tussen open en besloten zones, bodemarchief en aardkundige waarden (allen score 0).
- Omgevingskwaliteit: beïnvloeding verblijfskwaliteit en ruimtebeslag op bestaande infrastructuur (score 0).
- Landbouw: beïnvloeding kwaliteit landbouwgebied (score 0).

Uit de beoordeling blijkt dat de Marina en de kustversterking elkaar niet uitsluiten. De aanleg van de Marina leidt tot een besparing in de aanleg- en onderhoudskosten bij de kustversterking: een beperkte besparing bij de Gladde Kust en Duinzoom in de Lift en een forse besparing bij de Harde Kust. Voor het overige zijn de effecten van de Marina nauwelijks onderscheidend voor de alternatieven Gladde Kust, Duinzoom in de Lift en Harde Kust onderling.

De Marina is een op zich zelfstaand initiatief met duidelijke negatieve en positieve effecten. Een passende beoordeling zal nog uitsluitsel moeten geven over (mogelijk significant) negatieve effecten voor het buitendijkse natuurgebied. Binnen de kustversterking zal geen besluit over de Marina worden genomen.

Tabel 5.4

Invloed Marina op effectscores Gladde Kust, Duinzoom in de lift en Harde Kust

Aspecten en criteria	Gladde Kust	Duinzoom in de lift		Harde Kust
		Duinen	Duinzoom	
Hoogwaterveiligheid				
Uitbreidbaarheid (100 jaar)	+	+	+	+
Ruimtereservering (200 jaar)	+	+	+	+
No regret gehalte	-	-	-	0
Bodem en water				
Invloed zoekgebieden waterberging	+	+	+	+
Grondstoffen (miljoenen m^3 zand)	+ 1,00	+ 1,68	+ 1,68	- 1,83
Natuur				
Permanente significante effecten	-	-	-	-
Saldering (netto effect)	+	+ [1]	+ [1]	+ [1]
Landschap en cultuurhistorie				
Continuïteit noord-zuid	-	-	-	-
Cultuurhistorische elementen	-	-	-	-
Hondsbossche Zeewering als element	-	-	-	-
Omgevingskwaliteit				
Kansen recreatieve voorzieningen	+	+	+	+
Verkeersaantrekkende werking	-	-	-	-
Verstoring	-	-	-	-
Landbouw				
Ruimtebeslag landbouwgebied	-	-	-	-
Kosten				
Investeringskosten (miljoenen Euro)	- 27	- 17	- 17	- 86
Onderhoudskosten (miljoenen Euro)	+ 4	+ 11	+ 11	- 2
Economie				
Verschil monetair saldo (milj. Euro)	+ 30/31	+ 16/19	+ 18/20	+ 85/ 87

1. Dit is niet voldoende om het negatieve saldo te doen omslaan naar een positief saldo.

Scoretoekenning (afgezien van de kwantitatieve scores):

+ Positieve invloed.

0 Geen invloed.

- Negatieve invloed.

5.3 PETTEMER ZEEWERING ALS OVERSLAGBESTENDIGE DIJK IN DUINZOOM IN DE LIFT

Bij de beoordeling van basisalternatief Duinzoom in de lift in hoofdstuk 3 is in kustvak 1b de Pettemer Zeewering uitgegaan van integrale kruinverhoging met een landwaartse profieluitbreiding. In deze paragraaf wordt Duinzoom in de lift beoordeeld uitgaande van een overslagbestendige dijk in kustvak 1b. Daarmee is in heel kustvak 1 Hondsbossche en Pettemer Zeewering sprake van een overslagbestendige dijk.

5.3.1 HOOGWATERVEILIGHEID

Bij de beoordeling in hoofdstuk 3 zijn vijf criteria onderscheiden:
- Overdimensionering;
- Robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering;
- 'No regret gehalte'.

Overdimensionering;
Er is evenals bij de eerste beoordeling geen sprake van overdimensionering. Geen wijziging in de score.

Robuustheid, uitbreidbaarheid en ruimtereservering
Integrale kruinverhoging van de Pettemer Zeewering scoorde bij de eerste beoordeling goed op robuustheid en redelijk vanuit uitbreidbaarheid en ruimtereservering (zie hoofdstuk 3 en basisrapport 'Veiligheid'). Bij een overslagbestendige dijk zijn de overslagdebieten voor het maximum scenario na 50 jaar maximaal 10 l/m/s. Bij een degelijk ontwerp van het binnentalud (bijvoorbeeld een asfaltglooiing) kunnen dergelijke overslagdebieten worden weerstaan. Hierbij moet echter ook het achterland dusdanig zijn ingericht, dat dergelijke debieten ook afgevoerd kunnen worden. Een overslagbestendige dijk scoort goed op robuustheid. Na 100 jaar neemt het overslagdebiet sterk toe tot waarden die ruim groter zijn dan 10 l/m/s. Zelfs een versterkt binnentalud is waarschijnlijk niet bestand tegen dergelijke debieten. Ook zijn in het achterland verregaande veranderingen nodig om het overgeslagen water af te voeren. Een overslagbestendige dijk scoort als op zich zelf staande maatregel *slecht op uitbreidbaarheid en ruimtereservering. De overslag kan worden verminderd door* een combinatie met een andere maatregel, bijvoorbeeld een beperkte kruinverhoging of het aanbrengen van zand aan de zeezijde van de zeewering.

'No regret gehalte'
De Pettemer Zeewering als overslagbestendige dijk scoort, evenals integrale kruinverhoging, 'redelijk' vanuit het criterium 'no regret gehalte'. Aangezien een 'goot' aangebracht moet worden voor de afvoer van het overgeslagen water, is de omkeerbaarheid van deze maatregel beperkter dan de Hondsbossche Zeewering als overslagbestendige dijk (scoort 'goed' vanuit 'no regret').

5.3.2 KUSTMORFOLOGIE

Bij een overslagbestendige dijk zijn geen maatregelen nodig aan de zeezijde van de Pettemer Zeewering en dus wordt het morfologische systeem niet beïnvloed. Omdat de bij de eerste beoordeling onderzochte integrale kruinverhoging ook niet van invloed is op het morfologische systeem zijn er bij dit nieuwe combinatiealternatief geen wijzigingen in de onderhoudsbehoefte in de vorm van zandsuppleties.

5.3.3 OVERIGE BODEM- EN WATERASPECTEN

Beïnvloeding hoeveelheid zoet grondwater in de duinen en de zoet-zoutgrenzen
Uitgangspunt bij de Pettemer Zeewering als overslagbestendige dijk is dat het water langs het binnentalud in zuidwaartse richting wordt afgevoerd. De zuidwaartse afvoer gaat naar de polders waar reeds zoute kwel plaatsvindt. Hier zal geen effect op het grondwatersysteem zijn.

Beïnvloeding zoekgebieden voor waterberging

Het realiseren van een overslagbestendige dijk heeft geen invloed op zoekgebieden voor waterberging aangezien de betreffende polders geen wateropgaven hebben.
Naast het criterium 'Invloed op zoekgebieden voor waterberging' speelt hier nog een ander gerelateerd effect, namelijk de berging van het overslagwater in het achter de dijk liggende gebied. Doordat naast over de Hondsbossche Zeewering nu ook water over de Pettemer Zeewering slaat, neemt het totale volume wat over de dijk stroomt bij een zeer extreme storm van eens in de 10.000 jaar en een piek die 5 uur duurt toe van 245.000 m^3 tot 450.000 m^3. Zoals beschreven in paragraaf 4.9 is het uitgangspunt bij deze Integrale Beoordeling dat al dit water wordt afgevoerd in zuidelijke richting, via het Vlak van Petten in de richting van de Pettemer Polder. Het is niet mogelijk om voor deze zeer extreme situaties een opvangbekken te creëren. Dit zou te veel ruimte kosten. Het water zal grotendeels terecht komen in de relatief laag gelegen gebieden (deel van de Vereenigde Hager- en Pettemer Polder) net achter de zeewering. De gemiddelde waterstand in dit gebied zal grofweg toenemen van 0,3 tot 0,4 m bij alleen overslag over de Hondsbossche Zeewering tot maximaal circa 0,7 meter bij overslag over de gehele Zeewering, aangenomen dat deze laaggelegen gebieden een oppervlakte van 1 km2 hebben. De schade en overlast voor de woningen in deze lagere delen van de polder zullen derhalve ook toenemen. De noodzaak van maatregelen rond woonkernen zoals Leihoek om overstroming te voorkomen neemt toe. Aangezien het om een zeer extreme situatie gaat is het op voorhand niet te zeggen hoe lang het duurt voor het waterniveau weer is gezakt. Bij een dergelijke extreme situatie zal namelijk door tal van oorzaken in de kuststreek ernstige wateroverlast ontstaan, waardoor gemalen erg zwaar belast zullen zijn.
Dit effect wordt nu sterker negatief beoordeeld dan bij de eerste beoordeling: score '- / - -' in plaats van '-' bij het criterium 'Invloed op zoekgebieden voor waterberging'. Omdat dit effect zich alleen voordoet bij Duinzoom in de Lift bij de Zeewering is niet gekozen voor het toevoegen van een apart criterium.

Mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan

Het realiseren van de overslagbestendige dijk is niet van invloed op de hoeveelheden aanleg- en onderhoudszand binnen Duinzoom in de lift.

5.3.4 NATUUR

De verhoging van de Pettemer Zeewering, zoals toegepast in het basisalternatief Duinzoom in de lift, leidt tot binnendijks ruimtebeslag. Ter plekke van de Pettemer Zeewering zijn echter geen kwetsbare waarden aanwezig in het binnendijkse gebied. De verandering van dijkverhoging naar overslagbestendige dijk leidt daarom niet tot veranderende effecten op natuurwaarden als gevolg van ruimtebeslag.

Slechts in zeer incidentele gevallen (1 maal per 1000-2000 jaar) zal zout water over de dijk in het achterliggende poldergebied stromen. De ontwerpstorm, waarbij een aanzienlijke hoeveelheid zout water in het gebied geborgen moet worden, treedt 1 maal per 10.000 jaar op.
Zeer incidentele overspoeling van zout water is niet erg in dit poldergebied, en eerder gunstig voor de zilte omstandigheden die nu onder invloed van zoute kwel gehandhaafd worden. Een grote hoeveelheid water (zoals bij de ontwerpstorm) kan schadelijk zijn voor de schraalgraslanden in de Hazepolder, die in beginsel buiten de directe invloedssfeer van het zoute/brakke water groeien.

Dit moet echter gezien worden als een calamiteit, die niet relevant is op de tijdschaal waarop ecologische effecten beoordeeld worden (maximaal enkele tientallen jaren). Zie hiervoor ook de effecten van calamiteuze duindoorbraak bij het Zwanenwater in paragraaf 5.5. De scores vanuit natuur worden hierdoor niet beïnvloedt.

5.3.5 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

Door in Duinzoom in de Lift ook voor de Pettemer Zeewering uit te gaan van een overslagbestendige dijk wordt de hele zeewering overslagbestendig. De continuïteit neemt hierdoor in principe toe. De constructie die over 400m nodig is om het overslagwater af te voeren, kan echter wel afbreuk doen. Tussen de zeewering en de woningen komt een 20 meter brede 'goot' met wanden van 2 meter hoog. Deze 'goot' kan echter (deels) begroeid zijn en is relatief makkelijk in het landschap inpasbaar. Zichtrelaties naar de dijk worden hierdoor niet afgesneden. Beide oplossingen (integrale kruinverhoging en *overslagbestendige dijk) worden vanuit landschap en cultuurhistorie vergelijkbaar* beoordeeld.

5.3.6 OMGEVINGSKWALITEIT

De aanleg van een overslagbestendige dijk in plaats van integrale kruinverhoging van de Pettemer Zeewering is niet van invloed op de recreatieve waarde van de kustzone en de bereikbaarheid. Substantiële overslag is gemiddeld slechts eens in de duizenden jaren aan de orde. De mate van verstoring tijdens de aanlegfase is vergelijkbaar.

5.3.7 LANDBOUW

De aanleg van een overslagbestendige dijk in plaats van integrale kruinverhoging van de Pettemer Zeewering is niet van invloed op de landbouw. Substantiële overslag is gemiddeld slechts eens in de duizenden jaren aan de orde.

5.3.8 KOSTEN

De aanleg van de overslagbestendige dijk in plaats van integrale kruinverhoging levert een *besparing in aanlegkosten op van ongeveer 11 miljoen Euro. Voor een overzicht* van de uitgangspunten en de ramingen wordt verwezen naar het Basisrapport Kosten.

5.3.9 ECONOMIE

Tegenover de afname van de totale aanlegkosten staat een negatieve post als gevolg van schade in het geval van substantiële overslag. Aangezien dit zich slechts eens in de enkele duizenden jaren zal voordoen is hieraan in de kosten-batenanalyse geen bedrag toegekend (zie Basisrapport kosten-batenanalyse). Dit betekent in de kosten-batenanalyse een toename van het monetaire saldo van Duinzoom in de lift van circa 11 miljoen Euro als gevolg van de lagere aanlegkosten van een overslagbestendige dijk.

5.3.10 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN EN CONCLUSIES

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillen in effecten tussen een integrale kruinverhoging of een overslagbestendige dijk in vak 1b in Duinzoom in de Lift. Aangezien bij de Zeewering in Duinzoom in de Lift alleen maatregelen in 2010 zijn voorzien en niet in 2060 zijn de beide varianten voor 2060 niet onderscheidend (duinverbreding en duinzoomontwikkeling).

Tabel 5.5

Overzicht van verschillen in effecten tussen integrale kruinverhoging en een overslagbestendige dijk in vak 1b in Duinzoom in de lift

Aspecten en criteria	Integrale kruinverhoging	Overslagbestendige dijk
Hoogwaterveiligheid		
Uitbreidbaarheid (100 jaar)	Redelijk	Slecht
Ruimtereservering (200 jaar)	Redelijk	Slecht
Bodem en water		
Beïnvloeding zoekgebieden waterberging	-	- / - - [1]
Kosten		
Investeringskosten (miljoenen Euro)	25	14 (- 11)
Economie		
Verschil monetair saldo (miljoenen Euro) [2]	+ 11	+ 11

1. Eens in de enkele duizenden jaren is sprake van schade en overlast door substantiële overslag en zijn mogelijk maatregelen nodig om overstroming van woonkernen te voorkomen.
2. Dit is niet per kustvak beoordeeld. Hier is de totale beoordeling van Duinzoom in de Lift weergegeven.

Uit de beoordeling blijkt dat Pettemer Zeewering als overslagdijk voor de periode tot aan 2060 een reële en goedkope oplossing kan zijn. Voor de definitieve keuze is het wel van belang dat de mogelijke maatregelen voor het beperken van eventuele schade als gevolg van incidentele overslag nader worden uitgewerkt en onderzocht. Na een periode van 100 en 200 jaar wordt de overslag dermate groot dat de combinatie met een andere oplossing, bijvoorbeeld integrale kruinverhoging, noodzakelijk wordt.

5.4 MEER VARIATIE IN STRANDVERBREDING IN DE GLADDE KUST

Bij de beoordeling van basisalternatief Gladde Kust in hoofdstuk 3 is bij de strandverbreding in vakken 2, 3 en 4 uitgegaan van een strandvlakte op een hoogte van 3 meter +NAP. In deze paragraaf wordt de Gladde Kust beoordeeld uitgaande van meer variatie in de hoogte van de strandverbreding, zowel in de lengte als dwarsrichting.

5.4.1 HOOGWATERVEILIGHEID

Het belangrijkste verschil vanuit veiligheid ten opzichte van de eerste beoordeling is dat door het optimaliseren van de strandverbreding minder zand wordt aangebracht. Er is echter nog steeds sprake van overdimensionering waardoor de komende 200 jaar veiligheidsmaatregelen worden voorkomen (zie basisrapport 'Veiligheid'). De conclusies ten aanzien van robuustheid, uitbreidbaarheid, ruimtereservering en 'no regret gehalte' wijzigen niet. De scores wijzigen dan ook niet ten opzichte van de eerste beoordeling.

Door de grotere variatie en de lagere aanleghoogte van de strandverbreding ontstaat er meer ruimte voor natuurlijke processen met lokale verschillen in de aanwezige hoeveelheden zand tot gevolg. Aandachtspunt hierbij is dat over het hele traject altijd de minimaal vanuit veiligheid benodigde hoeveelheid zand aanwezig moet zijn. Indien dit lokaal niet het geval is zijn onderhoudssuppleties nodig. Voor een verdere uitwerking hiervan wordt verwezen naar het navolgende aspect: morfologie.

5.4.2 KUSTMORFOLOGIE

Als gevolg van het geleidelijk aflopende talud zullen golven invloed kunnen uitoefenen op de sortering van het zand en kan een natuurlijke duinontwikkeling plaatsvinden. Het is echter maar de vraag of deze natuurlijke duinontwikkeling zal plaatsvinden over de volle breedte van het zandbanket. Het is goed mogelijk dat er binnen korte tijd (orde van grootte maanden) een nieuw duin zal ontstaan in de buurt van de waterlijn. Als gevolg van golfwerking zal er namelijk zand worden afgezet op een locatie die de golven net niet kunnen bereiken. Als gevolg van meer afzet van zand en aangroei als gevolg van wind zal dit jonge en lage duin vrij snel uitgroeien tot een relatief hoog duin dat bestand is tegen zware stormcondities. Kortom: de natuurlijke ontwikkeling van het duingebied zal waarschijnlijk alleen plaatsvinden in de smalle zone langs de zee. De zone landwaarts daarvan zal niet worden beïnvloed door de zee.

Om ook de meer landwaartse zone onder invloed te brengen van de zee wordt gedacht aan één of meerdere inkepingen in de kust waar het zeewater gedurende een bepaald interval van het getij binnen kan dringen. Praktijkvoordelen hiervan zijn de Slufter op Texel en de Kerf bij Schoorl. Doordat de zee plaatselijk kan binnendringen, kan ook verder landinwaarts een natuurlijke opbouw van de bodem en de duinen ontstaan. Er moet echter wel voor gewaakt worden dat een dergelijke slufter-achtige ontwikkeling zich alleen in de nieuw aan te leggen strandverbreding mag ontwikkelen. De bestaande duinen dienen vanuit het oogpunt van veiligheid ongeschonden te blijven. Bij Callantsoog is het aan te brengen zand noodzakelijk vanuit veiligheidsoogpunt. Een slufterkust (en daaruit volgend minder zand in het dwarsprofiel) is bij Callantsoog vanuit veiligheid waarschijnlijk niet mogelijk.
Bij optreden van de hier geschetste morfologische ontwikkelingen wordt ten opzichte van de berekende onderhoudsbehoefte voor basisvariant Gladde Kust een kleine verhoging verwacht. Als gevolg van de slufters zal er immer een grilligere kustlijn ontstaan. Dit kan een remmende werking hebben op de langstransporten. Hierdoor kan de onderhoudsbehoefte in kustvak 4, ten noorden van de slufter kust, toenemen.

5.4.3 OVERIGE BODEM- EN WATERASPECTEN

Deze optimalisatie heeft geen effect op het oppervlaktewater- en grondwatersysteem.

5.4.4 NATUUR

De oorspronkelijke maatregel bij het basisalternatief Gladde Kust bestond uit een uniforme zeewaartse uitbreiding van de kust over een breedte van 200 meter, door aanbrengen van een pakket zand van 3 meter hoog. Deze maatregel gaat veel verder dan de benodigde versterking van de kust uit veiligheidsoverwegingen en is bedoeld om ruimte te creëren voor dynamische natuur langs de zeereep.

De voorgestelde maatregel leidt vrijwel zeker niet tot een dynamisch duinlandschap van jonge duinen en jonge valleien. Omdat golfwerking geen vat krijgt op het zandpakket, zal het niet in beweging komen en nieuwe duinen gaan vormen. Het beoogde natuurontwikkelingseffect wordt daarom niet bereikt. In de effectbeschrijving van het basisalternatief in hoofdstuk 3 is daarom al impliciet uitgegaan van een uitvoering van de maatregel die wel tot initiatie van natuurlijke landschapsvormende processen leidt, zonder aan te geven op welke wijze de maatregel dan uitgevoerd zou moeten worden.

Bij deze optimalisatie wordt getracht om op plaatsen waar geen directe veiligheidsknelpunten zijn zand gevarieerd aan te brengen. Dit is met name mogelijk op het traject Petten – Callantsoog en in minder mate op het traject Groote Keeten – Den Helder waar de breedte van de (gemiddelde) aanvulling geleidelijk terugloopt. Op de Zwakke schakel Callantsoog – Groote Keeten moet minimaal 90 meter van de oorspronkelijke strandvlakte gereserveerd worden voor de noodzakelijke versterking vanuit veiligheid.

De maatregel wordt geoptimaliseerd door langs de kust te variëren in hoogte en breedte van het aan te brengen zandpakket. Daarnaast zal het zandpakket onder flauw verloop aangelegd moeten worden om de golfwerking grip te laten krijgen op het zand.

Op het traject Petten – Callantsoog bestaat alle vrijheid om landschapsvormende processen de vrije hand te geven, of daar desgewenst ook in bij te sturen. Globaal ontstaan drie mogelijkheden, die op het lange traject ook gecombineerd kunnen worden:

- Ontwikkeling van een kleinschalig landschap van lage duinen en primaire valleien, die deels incidenteel door de zee overspoeld kunnen worden.

- Ontwikkeling van een nieuwe zeereep achter de hoogwaterlijn, in combinatie met een hooggelegen achterduinse strandvlakte die niet of nauwelijks door de zee bereikt wordt, en zich zal ontwikkelen tot een zoete duinvallei.

- Ontwikkeling van een nieuwe zeereep achter de hoogwaterlijn, in combinatie met kerven *of zelfs slufters die incidenteel tot regelmatig door de zee bereikt worden. In een dergelijk* systeem ontstaan verschillende gradiënten (droog-nat, zoet-zout), waardoor een grote variatie aan habitats en biotopen voor soorten kan ontstaan.

Al deze varianten dragen afzonderlijk sterk bij aan de instandhoudings- en ontwikkelingsdoelstellingen voor het Noord-Hollandse kustgebied. Met name de ruimtelijke afwisseling van verschillende van deze landschapstypen zal tot een grote verrijking van het duin- en kustgebied.

Op het traject Groote Keeten – Den Helder zal met name de kleinschalige duinvorming een rol kunnen spelen, mogelijk in combinatie met een duinvallei of kerf ter hoogte van Groote Keeten. Bij de zwakke schakel Callantsoog – Groote Keeten behoort kleinschalige duinvorming, een smalle vallei of een combinatie van beide tot de mogelijkheden.

5.4.5 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

In hoofdstuk 3 zijn de te verwachte effecten van de strandverbreding in het basisalternatief Gladde Kust in de vakken 2, 3 en 4 positief ingeschat. Op basis van de gegevens van dat ogenblik werd verwacht dat continuïteit, reliëf- en gradiëntsituaties en de afwisseling open –dicht met de strandverbreding gebaat waren.

Er zou een nieuw stuk duinlandschap ontstaan over aanzienlijke lengte. Inmiddels is duidelijk dat de toen voorgestelde uitvoering niet tot dit resultaat zal leiden; er is daarvoor meer variatie nodig in hoogte en wijze van aanbrengen van het aangevoerde zand. Nu wordt een geleidelijk aflopend talud gerealiseerd vanaf NAP +3m, met in lengterichting variaties in steilheid. Aangezien het hier gaat om een optimalisatie die in landschappelijk opzicht hetzelfde resultaat moet hebben als eerder aangenomen, is het verwachte effect (uiteraard) nog steeds zeer positief. Er ontstaat immers een strook nieuw duin- en strandlandschap.

5.4.6 OMGEVINGSKWALITEIT

De verwachting is dat de verblijfskwaliteit van de kustzone gebaat is bij het aanbrengen van meer variatie in de strandverbreding; de bij de Gladde Kust beoogde natuurlijke duinontwikkeling wordt zo daadwerkelijk gestimuleerd. De kansen voor nieuwe recreatieve voorzieningen blijven hierdoor bestaan, maar worden waarschijnlijk niet groter. De optimalisatie van de strandverbreding is niet van invloed op de bereikbaarheid. De mate van verstoring tijdens de aanlegfase is iets geringer aangezien minder zand hoeft te worden aangebracht.

5.4.7 LANDBOUW

De optimalisatie van de strandverbreding is niet van invloed op de landbouw.

5.4.8 KOSTEN

Door de optimalisatie van de strandverbreding is minder aanlegzand nodig en dat levert een besparing op van circa 43 miljoen Euro. De totale kosten voor het alternatief Gladde Kust nemen daarmee af van 201 naar 158 miljoen Euro. Zoals beschreven in paragraaf 5.4.2 staat hier een kleine toename van de onderhoudskosten in de vorm van zandsuppleties tegenover. Voor een overzicht van de uitgangspunten en de ramingen wordt verwezen naar het Basisrapport Kosten.

5.4.9 ECONOMIE

Door de afname van de totale aanlegkosten scoort het alternatief Gladde Kust nog wat gunstiger in de kosten-batenanalyse (zie Basisrapport kosten-batenanalyse). De verwachting is dat de optimalisatie van de strandverbreding niet van invloed is op de aan de Gladde Kust toegekende baten. Het monetaire saldo neemt toe van -95/-25 miljoen Euro tot –57/+12 miljoen Euro (afgezien van de kleine toename in de kosten voor zandsuppleties).

5.4.10 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN EN CONCLUSIES

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillen in relatie tot de beoordeling in hoofdstuk 3 als gevolg van een de optimalisatie van de strandverbreding in vakken 2, 3 en 4 in de Gladde Kust.

De effecten van de optimalisatie van de strandverbreding in de Gladde Kust zijn afgezien van een beperkte toename van de onderhoudsinspanning middels zandsuppleties uitsluitend positief.

Figuur 5.6

Overzicht effecten optimalisatie strandverbreding in de Gladde Kust

Aspecten en criteria	Gladde Kust
Natuur	Gewenste natuurlijke ontwikkeling van gevarieerd strand- en duinengebied
Landschap en cultuurhistorie	
Omgevingskwaliteit	
Verblijfskwaliteit	Gunstige invloed
Verstoring	Enigszins beperkter
Kosten	
Investeringskosten (miljoenen Euro)	- 43
Onderhoudskosten	Beperkte toename
Economie	
Verschil monetair saldo (miljoenen Euro)	+ 37/38 (afgezien van beperkte toename onderhoud)

5.5 GEEN DUINPANNEN VULLEN IN KUSTVAK 2

In hoofdstuk 3 zijn het nulalternatief (referentie) en de basisalternatieven Duinzoom in de Lift, Harde Kust en Zachte Kust beoordeeld uitgaande van het vullen van een tweetal duinpannen in kustvak 2. Navolgend worden de consequenties voor de beoordeling van het achterwege laten van het vullen van deze duinpannen beschreven.

5.5.1 HOOGWATERVEILIGHEID

Aangezien in kustvak 2 bij de geoptimaliseerde alternatieven geen maatregelen meer worden voorzien is een beoordeling vanuit overdimensionering, robuustheid, uitbreidbaarheid, ruimtereservering en 'no regret' niet relevant meer.

5.5.2 KUSTMORFOLOGIE

Het wel of niet vullen van beide duinpannen in kustvak 2 is niet van invloed op het morfologische systeem en dus de onderhoudsbehoefte in de vorm van zandsuppleties.

5.5.3 OVERIGE BODEM- EN WATERASPECTEN

Beïnvloeding hoeveelheid zoet grondwater in de duinen en de zoet-zoutgrenzen

Bij deze effectbeschrijving is er vanuit gegaan dat als de bestaande duin eenmaal is doorgebroken deze niet meer hersteld zal worden (aangezien de primaire waterkering achter het Zwanewater komt te liggen) en er dus een soort slufter landschap zal ontstaan. Tot die tijd is er geen invloed op het grondwatersysteem ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Als de situatie heeft opgetreden en het Zwanewater onder invloed komt van de zee, zal de *zoet-zoutgrens* landinwaarts verschuiven. De zoetwaterlens ter plaatse zal verdwijnen. Landinwaarts van de primaire waterkering zal de zoute kwel toe- en de zoete kwel afnemen.

Beïnvloeding zoekgebieden voor waterberging

Het wel of niet vullen van de beide duinpannen heeft geen invloed op zoekgebieden voor waterberging.

Mate waarin zuinig met schaarse grondstoffen wordt omgegaan

Het niet vullen van de duinpannen betekent dat 0,15 miljoen m^3 minder aanlegzand nodig is.

5.5.4 NATUUR

In de basisalternatieven Nulalternatief (referentie), Duinzoom in de lift, Harde kust en Zachte kust wordt een tweetal duinpannen in de duinen van het Zwanenwater aangevuld om de eerste duinenrij, die de formele waterkering is, op sterkte te brengen.

De aanvulling van de noordelijkste duinpan kan tot significante aantasting van heischrale graslanden leiden, en daarmee in beginsel strijdig zijn met het beschermingsregime dat de Natuurbeschermingswet 1998 op het gebied van toepassing laat zijn.

Achterwege laten van de aanvulling geeft een risico voor doorbraak van de duinenrij van 1 maal per enkele duizenden jaren. In een dergelijke situatie komt het Zwanenwater en omgeving tijdelijk onder zout water te staan. De duinenrij ten oosten van het duinmeer is voldoende sterk om verdere doorbraak naar het achterland te voorkomen. Deze zou dan gaan gelden als de formele waterkering.

Door het ongemoeid laten van de duinpannen wordt een significante aantasting van het Natura 2000-gebied Zwanenwater voorkomen. Daar staat tegenover dat een doorbraak van de zeereep bij het Zwanenwater tot grote veranderingen in het gebied zal leiden. Het zoete duinmeer, met water- en moerasvegetaties en verschillende valleien met (hei)schrale graslanden gaan in beginsel verloren. Het gebied zal zich ontwikkelen tot een sluftergebied, zeker wanneer de doorbraak niet hersteld wordt, en overstroming via de geërodeerde doorbraak met een hogere frequentie plaats kan gaan vinden. Een dergelijk sluftersysteem is langs de kust van Holland momenteel niet aanwezig en zou een substantiële bijdrage leveren aan de variatie in levensgemeenschappen in de vastelandsduinen. In ecologisch opzicht heeft een dergelijke verandering, wanneer die op korte termijn zou plaatsvinden, dus (ook) grote positieve betekenis. Voor de langere termijn (> 100 jaar) is de betekenis van deze verandering niet in te schatten.
Wanneer de zee-invloed na de éénmalige doorbraak verdwijnt, zal een geleidelijke ontzilting van het geïnundeerde gebied optreden en de oude situatie zich na verloop van jaren weer min of meer herstellen. In verhouding tot de termijnen waarop de risico's zich uitstrekken (1 maal per duizenden jaren) is deze herstelperiode verwaarloosbaar.

Calamiteuze gebeurtenissen als een doorbraak van de zeereep bij het Zwanenwater kunnen moeilijk beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen die op een relatief korte tijdshorizon spelen. De keuze die hier speelt is zekerheid op behoud van een zeer zeldzaam habitattype over een relatief klein oppervlak op korte termijn, met een kleine kans op een rigoreuze ecologische verandering over een grote oppervlakte (die overigens niet als negatief beoordeeld wordt), tegenover verlies van dat kleine oppervlak habitat met zekerheid dat een dergelijke rigoreuze verandering niet optreedt.
Vanuit het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet 1998 zal dan gekozen moeten worden voor de zekerheid van behoud op de korte termijn.

Overigens kan op ieder gewenst moment in de toekomst ook bewust gekozen worden voor sluftervorming in het Zwanenwater, door verlegging van de formele waterkering en doorsteken van de zeereep.

Het achterwege laten van de duinpanaanvullingen heeft tot gevolg dat bij alle alternatieven, behalve Harde Kust, significante schade aan natuur voorkomen wordt. Voor een uitwerking van de werkwijze en de gehele beoordeling van de alternatieven wordt verwezen naar het Basisrapport 'Integrale Natuurbeoordeling'. Bij deze optimalisatie zal géén van de basisalternatieven leiden tot een significante aantasting van het richtlijngebied Duinen van Zwanenwater en Pettemer duinen.

5.5.5 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

In hoofdstuk 3 is aan het vullen van enkele duinpannen in vak 2 vanuit landschap en cultuurhistorie niet zwaar getild (nulalternatief, basisalternatieven Duinzoom in de lift, Harde Kust en Zachte Kust). Het gaat op schaal van de duinpannen ten koste van de geomorfologie van het huidige landschap, op de schaal van het deelgebied en van het studiegebied als geheel is dit effect te verwaarlozen. Aardkundige waarden worden licht negatief beïnvloed. Het achterwege laten van de maatregel in Duinzoom in de lift, Harde Kust en Zachte Kust heeft op de beoordeling van de alternatieven dan ook niet veel invloed. Het eens in de 1000 jaar (of een langere periode) onderlopen met zout water van het Zwanewater is landschappelijk gezien niet ernstig, zeker niet op de langere termijn.

5.5.6 OMGEVINGSKWALITEIT

Het niet vullen van de duinpannetjes is op zich zelf niet van invloed op de beoordeling vanuit recreatie en bereikbaarheid. Een beperkte verstoring in het stiltegebied rond het Zwanewater wordt hiermee voorkomen. Zoals hiervoor reeds aangegeven vanuit natuur kan een calamiteuze doorbraak van de zee naar het Zwanewater mogelijk leiden tot sluftervorming. Aangezien een dergelijk sluftersysteem langs de kust van Holland momenteel niet aanwezig is, wordt dit beperkt positief beoordeeld vanuit verblijfskwaliteit en kansen voor recreatieve voorzieningen. Deze calamiteit doet zich echter gemiddeld maar eens in de enkele duizenden jaren voor en derhalve is dit effect niet van invloed op de scores.

5.5.7 LANDBOUW

Het niet vullen van de duinpannetjes is niet van invloed op de beoordeling vanuit landbouw.

5.5.8 KOSTEN

Het niet vullen van de duinpannen levert in alle alternatieven, behalve de Gladde Kust, een besparing op van circa 4 miljoen Euro. Voor een overzicht van de uitgangspunten en de ramingen wordt verwezen naar het Basisrapport Kosten.

5.5.9 ECONOMIE

Deze beperkte optimalisatie is naar verwachting niet van invloed op de vergelijking van de alternatieven vanuit het aspect economie en is derhalve niet meegenomen in het Basisrapport kosten-batenanalyse. Het incidenteel overstromen van het Zwanewater leidt naar verwachting niet tot schade en is niet van invloed op de baten die worden toegekend aan de alternatieven. Door de vermindering van de aanlegkosten neemt het monetaire saldo van alle alternatieven met uitzondering van de Gladde Kust met circa 4 miljoen Euro toe.

5.5.10 OVERZICHT VAN DE EFFECTEN EN CONCLUSIES

In de navolgende tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillen in relatie tot de beoordeling in hoofdstuk 3 als gevolg van het niet vullen van de duinpannen in kustvak 2 in het Nulalternatief, Duinzoom in de Lift, de Harde Kust en de Zachte Kust.

Tabel 5.7: Overzicht effecten van het achterwege laten van vullen van duinpannen in vak 2

Tabel 5.7

Overzicht effecten van het achterwege laten van vullen van duinpannen in vak 2

Aspecten en criteria	Nulalternatief, Duinzoom in de Lift, Harde Kust en Zachte Kust
Bodem en water	
Beïnvloeding zoet - zoutgrens	Na doorbraak zal de zoet-zoutgrens landinwaarts verschuiven en de zoetwaterlens verdwijnen.
Hoeveelheid zoet grondwater in de duinen	
Schaarse grondstoffen (miljoenen m^3 zand)	- 0,15
Natuur	
Permanente significante effecten	Geen significante effecten meer.
Omgevingskwaliteit	
Verstoring	De beperkte verstoring treedt niet meer op.
Kosten	
Investeringskosten (miljoenen Euro)	- 4
Economie	
Monetair saldo (miljoenen Euro)	+ 4

Door het niet vullen van de duinpannen worden permanente significante effecten op natuurwaarden voorkomen en daar was het allemaal om begonnen. Verder scoort deze optimalisatie neutraal tot positief bij alle aspecten ten opzichte van de eerste beoordeling, met uitzondering van negatieve effecten op het grondwater na doorbraak van de zee naar het Zwanewater (gemiddeld eens in de enkele duizenden jaren).

HOOFDSTUK 6 Conclusies

Navolgend zijn de eindconclusies van de integrale beoordeling van de alternatieven verwoord. Voor de eindconclusies ten aanzien van de integrale natuurbeoordeling en de kosten-batenanalyse wordt verwezen naar de betreffende Basisrapporten. De belangrijkste bevindingen uit deze basisrapporten zijn overigens wel meegenomen in de integrale beoordeling binnen de aspecten natuur en economie.

1. Alternatief Gladde Kust wordt het meest gunstig beoordeeld

De kosten van Gladde Kust zijn over het geheel genomen (aanleg en onderhoud) het laagst. Door overdimensionering worden in kustvakken 2 en 3 maatregelen vanuit veiligheid verder in de toekomst (tot over 200 jaar) voorkomen. Dit alternatief wordt zeer positief beoordeeld vanuit natuur, landschap en recreatie, uitgaande van optimalisatie van de strandverbreding. Ook vanuit andere aspecten wordt dit alternatief overwegend positief beoordeeld.

Bij de Hondsbossche en/of Pettemer Zeewering is een overslagdijk in plaats van integrale kruinverhoging mogelijk een reële oplossing (opgenomen in Duinzoom in de Lift). Voor een definitieve keuze is het wel van belang dat de mogelijke maatregelen voor het beperken van eventuele schade als gevolg van incidentele overslag nader worden uitgewerkt en onderzocht. Na een periode van 100 en 200 jaar wordt de overslag dermate groot dat de combinatie met een andere oplossing, bijvoorbeeld integrale kruinverhoging, noodzakelijk wordt.

2. Alternatief Harde Kust met de aanleg van dammen heeft geen meerwaarde

De dammen in Harde Kust resulteren niet in de beoogde lagere onderhoudskosten ten opzichte van de zandige oplossingen, maar wel in zeer hoge aanlegkosten. Dit alternatief is daarmee over het geheel gezien het duurste. De dammen worden negatief beoordeeld vanuit het 'no regret gehalte': deze maatregel is nauwelijks ongedaan te maken. De vier meter hoge dammen met een lengte van 550 meter vanaf de Zeewering in kustvak 1 en 350 meter vanaf de duinen in kustvak 3 worden negatief beoordeeld vanuit landschap, cultuurhistorie en recreatie/verblijfskwaliteit. De dammen resulteren ook niet in een meerwaarde vanuit natuur.

3. Alternatief Duinzoom in de Lift heeft geen meerwaarde t.o.v. Gladde Kust

De hypothesen die bij Duinzoom in de Lift ten grondslag liggen aan de grootschalige landwaartse ontwikkelingen zijn niet juist gebleken. Er komt geen goedkope ruimte beschikbaar doordat de bollenteelt uit het gebied verdwijnt. De meest omvangrijke maatregelen in kustvakken 2 en 4 zijn niet nodig vanuit veiligheid, ook niet op de zeer lange termijn (tot over 200 jaar). Over het geheel genomen (aanleg en onderhoud) is de variant duinzoomontwikkeling beperkt duurder en de variant duinverbreding aanmerkelijk duurder dan alternatief Gladde Kust.

Door het grote landwaartse ruimtebeslag in kustvakken 2, 3 en 4 resulteert dit alternatief in een aanzienlijk verlies van zoekgebied voor waterberging en landbouwgebied en *aanzienlijke verstoring tijdens de aanlegfase. De belangrijkste meerwaarde van deze* maatregelen is de natuurontwikkeling en kansen voor recreatie. Met alternatief Gladde Kust kan echter in kustvakken 2, 3 en 4 een vergelijkbare meerwaarde vanuit natuur en recreatie worden bereikt tegen lagere kosten en op een kortere termijn. Zoals reeds gesteld is de Hondsbossche en Petemer Zeewering in kustvak 1 als overslagdijk mogelijk nog wel een kansrijke oplossing.

4. Alternatief Zachte Kust heeft geen meerwaarde ten opzichte van Gladde Kust

De Zachte Kust is vooral ontwikkeld om de effectiviteit van de dammen in de Harde Kust beter te kunnen beoordelen. De beperkte strandaanleg/verbreding in kustvakken 1 en 3 bieden niet of nauwelijks potenties voor duinvorming en landschapsontwikkeling zoals dat binnen Gladde Kust wel op grote schaal mogelijk is. Dit alternatief wordt derhalve vanuit natuur, landschap en recreatie aanzienlijk minder positief beoordeeld dan Gladde Kust. Bovendien ontstaan twee nieuwe zandbastions voor de kust waardoor de onderhoudsinspanning groter is dan bij een gladde kust. Alternatief de Zachte Kust is daarmee over het geheel genomen, aanleg en onderhoud, beperkt duurder dan alternatief de Gladde Kust. Hier staat geen meerwaarde tegenover.

5. Marina en kustversterking sluiten elkaar niet uit

Uit de beoordeling blijkt dat de Marina en de kustversterking elkaar niet uitsluiten. De aanleg van de Marina leidt tot een besparing in de aanleg- en onderhoudskosten bij de kustversterking: een beperkte besparing bij de Gladde Kust en Duinzoom in de Lift en een forse besparing bij de Harde Kust. Voor het overige zijn de effecten van de Marina nauwelijks onderscheidend voor de alternatieven Gladde Kust, Duinzoom in de Lift en Harde Kust onderling.

De Marina is een op zich zelfstaand initiatief met duidelijke negatieve en positieve effecten. Een passende beoordeling zal nog uitsluitsel moeten geven over (mogelijk significant) negatieve effecten voor het buitendijkse natuurgebied. Binnen de kustversterking zal geen besluit over de Marina worden genomen.

Opgemerkt wordt dat de Marina eigenlijk niet past in het principe van de Gladde Kust: vanaf de Zeewering in noordelijke richting één vloeiende kustlijn. De Marina vormt immers een nieuwe blokkade in het noordwaartse zandtransport langs de kust. Het extra onderhoud als gevolg hiervan blijkt echter mee te vallen.

6. Het nulalternatief is niet één van de reëel te verkiezen alternatieven

Het nulalternatief is ontwikkeld als referentiekader bij de beoordeling van de andere alternatieven en bestaat uit de op basis van de huidige praktijk meest waarschijnlijke minimale maatregelen vanuit veiligheid zonder extra maatregelen vanuit ruimtelijke kwaliteit. Uit oogpunt van de dubbele doelstelling van de planstudie wordt het nulalternatief niet gezien als één van de reëel te verkiezen alternatieven.

COLOFON

INTEGRALE BEOORDELING (IB)
ZWAKKE SCHAKELS NOORD-HOLLAND

OPDRACHTGEVER:

HOOFDRAPPORT (VERSIE 4.0 DEFINITIEF)
PROVINCIE NOORD-HOLLAND

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

drs. P.A. Weijers

GECONTROLEERD DOOR:

dr. J.A.A.R. Schuurkes

VRIJGEGEVEN DOOR:

drs. L. de Haas

December 2005
110623/CE5/261/000411

ARCADIS Ruimte & Milieu BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 899
Fax 026 4457 549
www.arcadis.nl

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.