1639-47

KUSTVISIE ZUID-HOLLAND

MKBA

VERSTERKING DELFLANDSE KUST

P1639-47

VERSIE	Definitief
DATUM	19 februari 2007
REFERENTIE	W3487-02.001/ WG-SE20061129

KUSTVISIE ZUID-HOLLAND

Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse

MKBA Versterking Delflandse Kust

Initiatief van: Hoogheemraadschap van Delfland

In samenwerking met: Gemeente Den Haag

Gemeente Westland

Provincie Zuid-Holland

Rijkswaterstaat

Deelgemeente Hoek van Holland

Gemeente Rotterdam

dossier W3487-02.001

registratienummer WG-SE20061129

versie definitief

februari 2007 definitief

© DHV BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssysteem van DHV BV is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001

INHOUD BLAD

1 ROL EN WERKWIJZE MKBA 8
1.1 Rol MKBA in de planstudie 8
1.2 Werkwijze 8

2 MKBA EN KUSTVERSTERKING 10
2.1 Nulalternatief 10
2.2 Versterkingsalternatieven 10

3 EFFECTEN OP FUNCTIES 20
3.1 Effecten op Horeca 20
3.2 Effecten op kustvisserij 27
3.3 Effecten scheepvaart 29
3.4 Effecten glastuinbouw 30
3.5 Overige functies 30

4 VEILIGHEID EN AFSLAGRISICO 32
4.1 Waardeverandering grond en vastgoed in reserveringszone 32
4.2 Waardeverandering grond en vastgoed in afslagzone 32
4.3 Externe veiligheid 33
4.4 Schadeverwachting afslagzone Kijkduin 33
4.5 Schadeverwachting achterland 34

5 WAARDE NATUUR- EN RECREATIEGEBIEDEN 40
5.1 Algemeen 40
5.2 Duingebieden en zeereep 41
5.3 Strand 43

6 (VOOR)INVESTERINGEN IN ONDERHOUD EN VERSTERKING 45
6.1 Algemeen 45
6.2 Zandverliezen naar vooroever door suppleties bij aanleg 45
6.3 Zandverliezen naar vooroever door extra regulier onderhoud 45
6.4 Zandverliezen naar vooroever door verlengde aanleg PMR en Delflandse kust 46
6.5 Vermindering van versterkingsbehoefte 46
6.6 Restwaarde harde constructies 46
6.7 Overzicht voorinvesteringen 47

7 VERGELIJKING EN CONCLUSIES 48
7.1 Overzicht investeringen en economische effecten 48
7.2 Vergelijking van alternatieven 49

8 BRONNEN 51

9 COLOFON 53

BIJLAGEN

Begrippen en afkortingen

SAMENVATTING

Deze rapportage geeft een overzicht van de maatschappelijke kosten en baten die spelen bij de alternatieven voor versterking van de Delflandse kust. De MKBA (Maatschappelijke Kosten Baten Analyse) is opgezet volgens de OEEI (Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur), maar aangepast op een voor dit project en daarmee samenhangende keuzes relevante indeling van economische effecten. Er is daarbij onder meer expliciet aandacht besteed aan de voorinvesteringen die aanwezig zijn in de verschillende alternatieven.

Een MKBA is een instrument waarmee huidige en toekomstige maatschappelijke voor- en nadelen van verschillende alternatieven met elkaar kunnen worden afgewogen door deze voor- en nadelen zoveel mogelijk in geld uit te drukken. Voor het uitvoeren van MKBA's voor infrastructuur is een leidraad OEEI ontwikkeld. Deze leidraad vormt ook uitgangspunt voor het waarderen van de effecten in het versterkingsproject Delflandse kust. De leidraad wordt voortdurend uitgebreid en gecomplementeerd (zie ook www.minvenw.nl/oei).

Het ambitie- en abstractieniveau van de MKBA moet aansluiten bij de beslissingen die in het project aan de orde zijn. In de startnotitie is al een overzicht gegeven van de beslissingen en van economische effecten die naast de directe investeringen daartoe in beeld dienen te worden gebracht. Ook de gehanteerde indeling in effecten is hierop toegesneden. Het gaat daarbij om:

- *Veiligheid en afslagrisico* en daarmee samenhangende effecten op:
  - de waarde van grond en vastgoed in de afslagzone en reserveringszone en;
  - de schadeverwachting in de afslagzone en in het achterland.
- *Waarde van recreatie en natuurgebieden en extra strand.*
- *Voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking* op basis van restwaarde of doordat aanleg leidt tot vermindering van kustonderhoud.
- *Effecten op functies recreatie, visserij en glastuinbouw.*

Tabel 0-1 geeft een overzicht van investeringen en alle relevante economische effecten, ingedeeld naar effecten op functies (horeca, glastuinbouw, visserij), waardeverandering in de waarde van natuur en recreatiegebieden, van onroerend goed in afslagzone en reserveringszone, verandering schadeverwachting afslagzone Kijkduin en achterland en voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking. Voor enkele belangrijke effecten waarbij sprake is van onzekere uitgangspunten is een hoge en een lage schatting aangegeven.

Wat betreft investeringsniveau verschillen de alternatieven aanzienlijk. De alternatieven *Royaal zeewaarts* zijn tot dubbel zo duur vooral vanwege de grotere hoeveelheden zand die worden aangebracht. De alternatieven *Verhoogde duinen* en *Zeewaarts verbreden* schelen minder in investeringsniveau waarbij de laatste tot 25% goedkoper is.

Wat betreft de economische effecten zien we een vergelijkbaar beeld. Ook in dit geval zijn de baten van de royale alternatieven tot twee zo groot, vooral vanwege de met het grotere zandvolume samenhangende grotere voorinvesteringen. Wat betreft de overige economische effecten zijn de verschillen minder groot.

	PMR/referentie	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Economische effecten en voorinvesteringen						
Effecten horeca (tabel 3-3 t/m tabel 3-6)	-0,5	0,7	-2,0	1,0	-3,0	-2,5
Effecten visserij (tabel 3-7)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effecten glastuinbouw	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waardering natuur en recreatiegebieden (tabel 5-1 en 5-2)	3,0	7,0	7,0	4,2	6,7	9,3
Veiligheid en afslagrisico (tabel 4-1 en 4-3)	0,0	25,0	42,2	41,0	58,2	58,2
Voorinvesteringen kustonderhoud en kustversterking (tabel 6-1)	3,0	10,9	14,9	13,5	20,5	21,5
Totaal economische effecten	5,5	43,6	62,2	59,7	82,4	86,5
Investeringen (inclusief BTW)						
Investeringen (hoge inschatting)	52,1	130,8	152,4	116,4	390,0	414,0
Investeringen (lage inschatting)	34,7	87,2	101,6	77,6	260,0	276,0
Investeringen (mediaan waarde)	43,4	109,0	127,0	97,0	325,0	345,0
Kosten - baten totaal						
Kosten - baten	37,9	65,4	64,8	37,3	242,6	258,5

Tabel 0-1 Overzicht van investeringen en economische effecten

De voorinvesteringen zijn de grootste concrete batenpost gevolgd door veiligheid en afslagrisico en de waardering van natuur- en recreatiegebieden. Daarnaast is sprake van beperkte negatieve baten voor de horeca tijdens aanleg. Kosten en baten na aanleg zijn beperkt omdat push (grotere afstand tot parkeervoorzieningen) en pull factoren (breder strand en meer duingebied) elkaar waarschijnlijk grotendeels opheffen.

Met uitzondering van de schadeverwachting achterland en de voorinvesteringen in onderhoud en versterking zijn de directe en economische effecten voor zover deze in geld zijn uit te drukken een orde kleiner dan de investeringskosten. Dit betekent dat ze maar van beperkte invloed zijn op de keuze van het voorkeursalternatief.

De alternatieven zijn zo ontworpen dat ze mee kunnen groeien met de veiligheidsopgave doordat door middel van natuurlijke duinvorming de kust zeewaarts blijft groeien. Dit vertaalt zich in een aantal belangrijke voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking die ook een groot deel van de totale economische effecten innemen.

De schadeverwachting achterland kent een grote bandbreedte vanwege onzekerheden omtrent een groot aantal aannames. Ook kunnen de kansen van alternatieven maar indicatief worden

aangegeven. De schattingen in vermindering in schadeverwachting zijn daarom indicatief en aanzienlijk minder hard dan de voornoemde voorinvesteringen.

De maatschappelijke baten van extra ruimtelijke kwaliteit zijn aanzienlijk. De extra maatschappelijke baten wegen goeddeels op tegen de extra kosten die voor deze extra maatregelen moeten worden gemaakt. Voor het alternatief *Zeewaarts verbreden* geldt dat de extra baten in dezelfde orde van grootte liggen dan de extra kosten.

1 ROL EN WERKWIJZE MKBA

1.1 Rol MKBA in de planstudie

Hoofddoelstellingen voor de versterking van de Delflandse kust zijn het waarborgen van de veiligheid voor 50 jaar en het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit. Voor versterking zijn verschillende oplossingsrichtingen voorhanden die verschillen in kosten en in baten. Het aanbrengen van extra ruimtelijke kwaliteit brengt extra kosten maar ook extra baten met zich mee. De investeringen maken het leeuwendeel uit van de kosten. Maar de keuze voor het voorkeursalternatief wordt veeleer gemaakt op basis van het totaal aan maatschappelijke kosten en baten. Een wat betreft investeringen duurder alternatief kan bij veel maatschappelijke baten toch de voorkeur genieten.

Het ambitie- en abstractieniveau van de MKBA moet aansluiten bij de beslissingen die in het project aan de orde zijn. In de startnotitie is al een overzicht gegeven van de beslissingen en van economische effecten die naast de directe investeringen daartoe in beeld dienen te worden gebracht.

1.2 Werkwijze

1.2.1 Onderscheiden effecten

Deze rapportage geeft een overzicht van de MKBA aspecten die spelen bij de alternatieven voor versterking van de Delflandse kust. De MKBA is opgezet volgens de OEEI, maar aangepast op een voor dit project en daarmee samenhangende keuzes relevante indeling van economische effecten. OEEI staat voor Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur.

Ook de gehanteerde indeling in effecten is hierop toegesneden. Het gaat daarbij om:

- *Effecten op functies recreatie, visserij en glastuinbouw*. Deze categorie is relevant vanwege de randvoorwaarde in de beschikking dat de continuïteit van economische activiteiten is gewaarborgd en er is een directe link met schadecompensatie.
- *Veiligheid en afslagrisico* en daarmee samenhangende effecten op de waarde van grond en vastgoed in de afslagzone en reserveringszone en de schadeverwachting in de afslagzone en in het achterland. Deze informatie is van belang aangaande beslissingen bij Kijkduin.
- *Waarde van recreatie en natuurgebieden en extra strand.*
- *Voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking* op basis van restwaarde of doordat aanleg leidt tot vermindering van kustonderhoud

1.2.2 Uitgangspunten

Alle effecten worden uitgerekend voor een periode van 50 jaar op basis van Netto Contante Waarde. Harde oplossingen worden voor 100 jaar ontworpen en representeren daarom een restwaarde die meegenomen wordt in het alternatief *Verhoogde duinen hard*.

Hierbij wordt een discontovoet gehanteerd van 4% voor publieke investeringen en niet risicovolle effecten en 7% ingeval van private investeringen met risico. De discontovoet verschilt in principe dus per effect en kostenonderdeel. Aangezien in het project geen sprake is van private investeringen zijn alle effecten tegen een discontovoet van 4% verrekend.

Voor de berekening van de schadeverwachting in de afslagzone en van het achterland is de ontwikkeling van de waarde van vastgoed en economische activiteiten van belang. Hiervoor kan worden teruggegrepen op CPB scenario's, waarin wordt uitgegaan van een gemiddelde bevolkingsgroei van 0,28% per jaar en een bbp per hoofd van de bevolking van 1,43%. Echter de economische schade hangt vooral af van de waardeontwikkeling van onroerende goederen in afslagzone en achterland. Hiervoor hanteren we het gemiddelde inflatiepercentage van 2%.

1.2.3 Investeringen

De investeringen maken een belangrijk deel uit van de MKBA. De investeringen zijn gebaseerd op een omschrijving van de ingreep (scope) en een lijst met kostenkentallen. De berekening van de investeringen omvat het meenemen van risico's die van invloed zijn op de omvang van de investeringen. De investeringen worden daarom gegeven met een bandbreedte. In dit MKBA worden baten afgezet tegen het gemiddelde van de ingeschatte investeringen.

2 MKBA EN KUSTVERSTERKING

2.1 Nulalternatief

Het nulalternatief van de MKBA komt overeen met het referentiealternatief. Dit houdt in dat het reguliere suppletiebeleid wordt doorgezet en dat als onderdeel van de autonome ontwikkeling de PMR-duincompensatie wordt aangelegd. Het suppletiebeleid is gericht op het behoud van de BKL (Basis Kust Lijn). Het handhaven van de BKL is onvoldoende voor het handhaven van de veiligheid op de ontwerpnorm van 1 op 10.000 jaar. In welke mate de kust nog veilig is, kan niet rechtstreeks worden afgeleid uit de uitgevoerde kustmorfologische berekeningen. Het nulalternatief is vanuit oogpunt van de veiligheidsopgave daarmee geen reëel alternatief, maar dient vooral als referentie waarmee de kosten en baten van de alternatieven worden vergeleken.

Met de PMR-duincompensatie wordt veel zand voor de kust gelegd, maar niet op plaatsen waar deze het meest kwetsbaar is. De PMR-duincompensatie maakt een deel van de kust robuuster maar leidt op zich zelf nog niet tot een kleinere kans op doorbraak voor de Delflandse kust als geheel.

Het huidige risico niveau werkt door in de schadeverwachting achterland, een van de meest relevante economische effecten. Voor wat dit aspect betreft is de definitie van het referentiealternatief kritisch. Ook de VNK studie (Veiligheid Nederland in Kaart) geeft niet aan welke schadeverwachting volgt uit het louter handhaven van de BKL. In deze landsdekkende studie is gekeken naar de kans op overstroming en de schade bij overstroming voor alle dijkringen in Nederland. In deze MKBA is daarom bij de berekeningen van de veranderingen in schadeverwachting uitgegaan van de 1 op 10.000 ontwerpnorm en met het risiconiveau uit de VNK-studie, zoals bepaald voor de huidige situatie. De baten van versterking zijn daarmee waarschijnlijk iets overschat, maar deze overschatting maakt niet uit voor de vergelijking tussen de alternatieven.

2.2 Versterkingsalternatieven

Duinen verhogen of zeewaarts verbreden?
Voor het versterken van de zeewering kan men de duinen verhogen of zeewaarts verbreden. Ook kan men plaatselijk werken met een harde verdediging. De Startnotitie staat aan de basis van de alternatieven die voor versterking van de Delflandse kust in beschouwing zijn genomen. De alternatieven zijn:

- *Referentiealternatief/PMR duincompensatie:* in dit alternatief wordt het suppletiebeleid van de afgelopen jaren doorgezet en wordt de PMR-duincompensatie voor de tweede Maasvlakte aangelegd. De effecten van de versterkingsalternatieven worden hiermee vergeleken.
- *Verhoogde duinen*: de duinen worden in dit alternatief verhoogd met nadruk op het voorste deel van de huidige zeereep. Voor Kijkduin, Solleveld en Ter Heijde is het vanwege bebouwing en aanwezige natuurwaarden moeilijk om het extra zand goed in te

passen. Op deze plaatsen zijn daarom een *zachte* en een *harde variant* uitgewerkt. De harde variant gaat uit van een duinvoetverdediging, welke minder plaats inneemt

- *Zeewaarts verbreden*: In dit alternatief worden de duinen zeewaarts verbreed, zodat tussen het PMR-duincompensatiegebied en Kijkduin een nieuwe duinenrij ontstaat.
- *Royaal zeewaarts verbreden*: Dit alternatief heeft als basis het alternatief *Zeewaarts verbreden*. Er wordt daarnaast een veel breder strand (*variant strandvlakte*) of meer duinen (*variant voorduinen*) toegevoegd. *Royaal zeewaarts* gaat veel verder dan het waarborgen van de veiligheid. Met deze varianten worden vooral de effecten en kosten van het toevoegen van extra duinen en strand verkend.

Onderstaande tabel 2-1 geeft een overzicht van de belangrijkste kentallen. De habitattypen zijn ook aangeduid met hun formele code.

Effecten	Referentie Alternatief (incl. PMR)	Verhoogde duinen (incl.PMR)		Zeewaarts Verbreden (incl.PMR)	Royaal zeewaarts (incl.PMR)	
		zacht	hard		strandvlakte	voorduin
Kentallen strand en duin bij aanleg (in ha)						
Nieuw strand aanleg (incl. type 2110 embryonaal duin)	+12	+ 28 (+12)	+ 28 (+12)	+ 38 (+12)	+ 168 (+12)	+118 (+12)
Vernietiging witte duinen (type 2120)	2	13 (+2)	13 (+2)	5 (+2)	5 (+2)	5 (+2)
Vernietiging grijze duinen (type 2130)	0	7	7	0	0	0
Aanleg nieuwe witte duinen (type 2120)	+ 27	+ 39 +(27)	+ 35 (+27)	+ 51 (+27)	+ 61 (+27)	+ 101 (+27)
Aanleg Nieuwe vochtige duinvallei (type 2190)	+ 8	0 (+8)	0 (+8)	0 (+8)	0 (+8)	+ 5 (+8)
Kentallen nieuwe duinvorming (in ha)						
Natuurlijke duinvorming na 20 jaar	9	13	13	16	59	40
Natuurlijke duinvorming na 50 jaar	9	32	32	39	147	100
Kentallen na 20 jaar (in ha)						
Nieuw strand (incl. type 2110 embryonaal duin)	+12	+ 28 (+12)	+ 28 (+12)	+ 38 (+12)	+ 109 (+12)	+78 (+12)
Nieuwe duinen	+ 41	+ 52 +(41)	+ 48 +(41)	+ 67 +(41)	+ 120 +(41)	+ 141 +(41)
Aanleg Nieuwe vochtige duinvallei (type 2190)	+ 8	0 (+8)	0 (+8)	0 (+8)	0 (+8)	+ 5 (+8)

Tabel 2-1: Kentallen van de alternatieven

Uitgangspunt voor alle alternatieven is een duurzame en structurele veiligheidsoplossing voor tenminste de komende 50 jaar. In alle alternatieven wordt rekening gehouden met landschap,

natuur en cultuurhistorische waarden (de LNC-waarden) in de zin dat effecten zoveel mogelijk worden gemitigeerd en resteffecten worden gecompenseerd. Door gebruik te maken van natuurlijke duinvorming en zoveel mogelijk zand te gebruiken dat past bij het duingebied worden kwalitatief hoogwaardige duinhabitats geschapen. Bovendien wordt met oog op recreatie de strandbreedte minimaal behouden, waar nodig verbreed en worden bestaande strandslagen doorgetrokken.

2.2.1 Alternatief Verhoogde duinen

In het alternatief *Verhoogde duinen* worden de duinen in hoofdzaak versterkt door zand op de bestaande duinen aan te brengen.

Variant Verhoogde duinen zacht

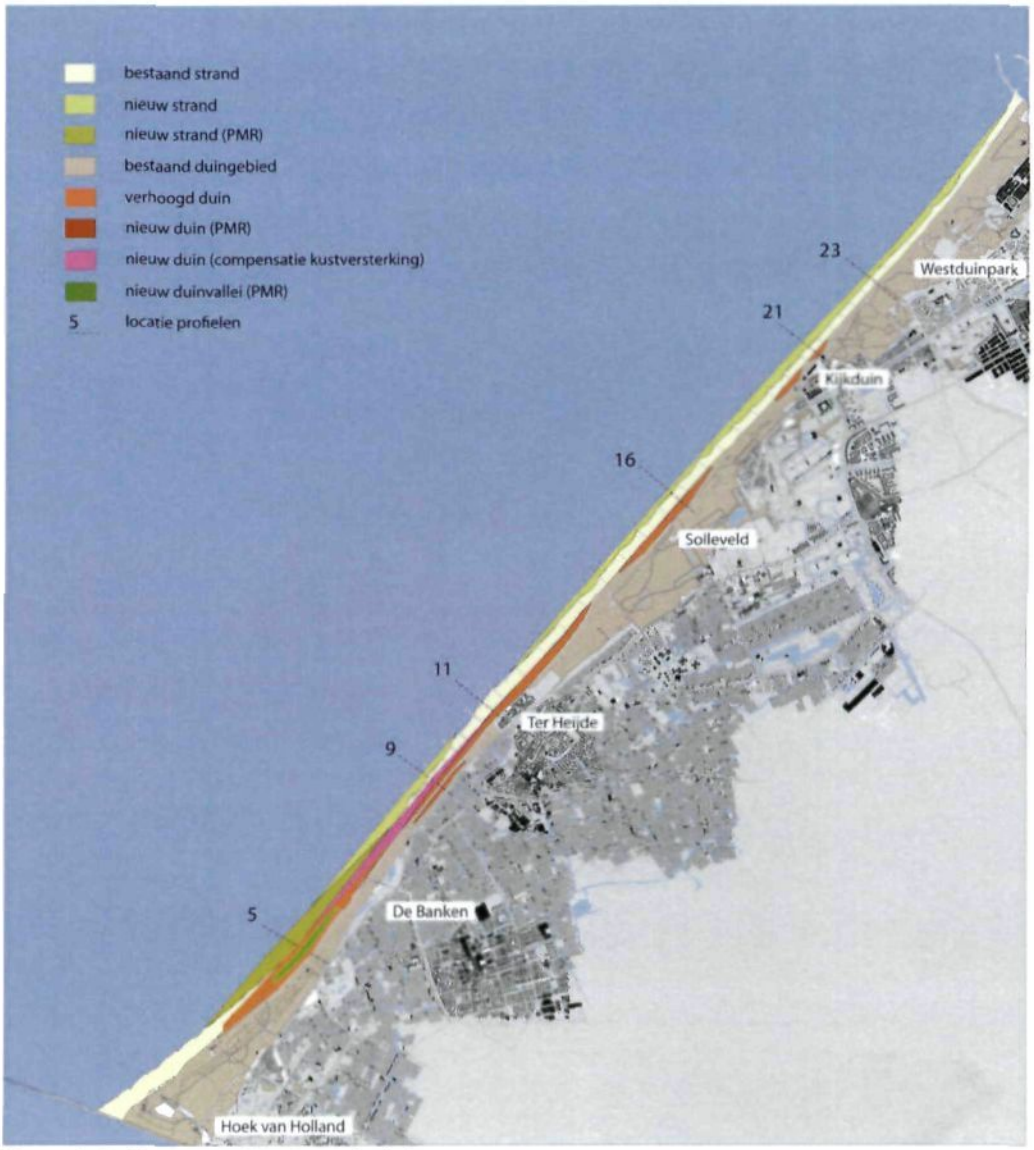
Het verzwaren van de bestaande zeereep door deze met zand op te hogen is een versterkingsstrategie die relatief weinig zand kost maar tot veel effecten op bestaande natuur leidt. Voor het waarborgen van de veiligheid moet ongeveer 5 miljoen m^3 zand worden aangebracht. Het zand wordt zo aangebracht dat het huidige reliëf blijft behouden en waar mogelijk wordt geaccentueerd. De nadruk ligt op het verhogen van de 1e duinrichel, omdat die gemakkelijker en sneller herstelt. De vormgeving en maatvoering van het nieuwe duin wordt afgestemd op het aanwezige duin, de lokale veiligheidsopgave en een goede aansluiting op omliggend duingebied. Lokaal, ten zuiden van Ter Heijde, is het noodzakelijk om ook de tweede duinrichel te verhogen.

Over een oppervlak van circa 20 ha worden de bestaande duinen met meerdere meters zand opgehoogd. Hiervan ligt circa 13 hectare op witte duinen en circa 7 hectare op grijze duinen. Daar waar sprake is van een "kameelduin", twee duinenrijen met een hoog gelegen duinvallei daartussen, blijft de tussengelegen vallei zoveel mogelijk behouden, vanwege de aanwezige natuurwaarden. Op deze wijze worden effecten al zoveel mogelijk gemitigeerd, maar blijft sprake van veel resteffecten.

Het afdekken van bestaande duinen leidt tot effecten op bestaande natuurgebieden die gecompenseerd moeten worden. Conform het provinciaal compensatiebeginsel van de provincie Zuid-Holland wordt hierbij ongeacht de status van het natuurbeschermingsgebied een toeslag gerekend (plus 50%) en moet voor compensatie in dit alternatief 30 hectare extra duin worden aangelegd. Deze 30 hectare wordt in aansluiting op het PMR-duincompensatiegebied zeewaarts aangelegd tot aan Solleveld.

Ruimte en ruimtegebruik
Door de PMR-duincompensatie wordt in de autonome ontwikkeling al 35 hectare compensatiegebied aangelegd dat deels toegankelijk is voor recreanten. Door de versterkingswerken wordt circa 9 hectare extra duingebied toegevoegd, maar dit vormt onderdeel van de zeereep en is in principe niet toegankelijk voor recreanten. De *compensatieopgave als gevolg van de kustversterking levert nog eens circa 30 hectare duingebied* bij aanleg. As gevolg van natuurlijke duinontwikkeling neemt dit oppervlak toe met de tijd.

Tussen het PMR-duincompensatiegebied in het zuiden tot aan Kijkduin in het noorden wordt het strand verder verbreed om een meer natuurlijke duinontwikkeling mogelijk te maken. Voor het Westduinpark wordt de kustlijn strak doorgetrokken. Het bestaande strand wordt daarbij verbreed, waardoor het strand voor recreanten aantrekkelijker wordt.
Strandslagen blijven behouden en worden waar nodig verlengd en op voldoende hoogte gebracht. De huidige voorzieningen blijven minimaal gehandhaafd. Op plaatsen waar de duinvoet zeewaarts schuift, onder andere ter hoogte van de extra compensatieduinen, worden nutsvoorzieningen doorgetrokken en waar nodig op capaciteit gebracht.



Figuur 2.1: Alternatief *Verhoogde duinen*

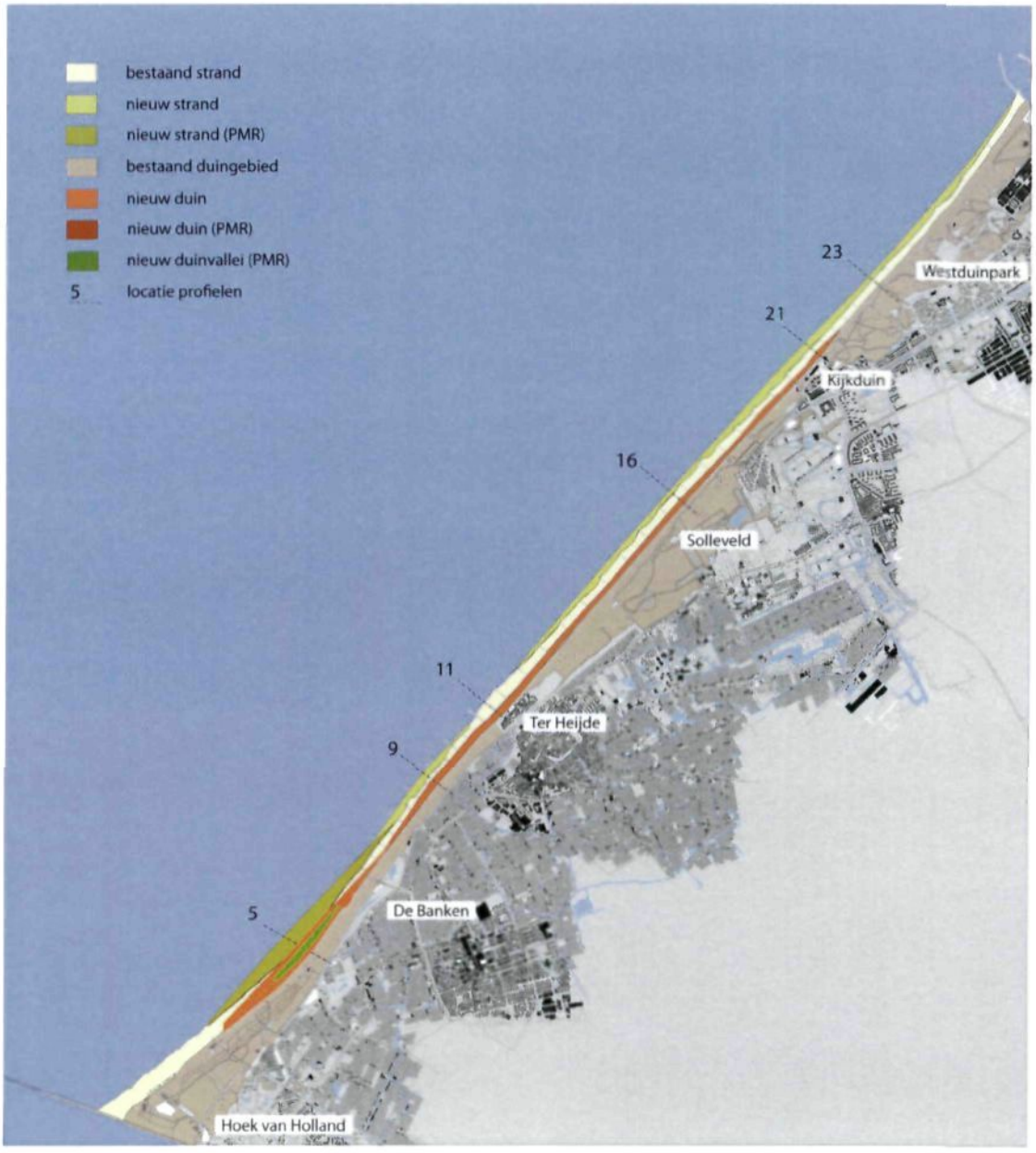
Variant Verhoogde duinen hard

Ontwerp
De variant *Verhoogde duinen hard* is voor het grootste deel van de kust hetzelfde als de variant *Verhoogde duinen zacht*. De gebieden bij Ter Heijde, Solleveld en Kijkduin vormen hierop een uitzondering. Voor Ter Heijde en delen van Solleveld is nu al een harde duinvoetverdediging gelegen. Ook voor Kijkduin kan voor een harde verdediging worden gekozen. Dit voorkomt dat waar verhogen moeilijk inpasbaar is de kustlijn teveel naar buiten komt te liggen. Ter hoogte van Ter Heijde vraagt dit langs circa 1 kilometer een harde verdediging op de plaats van de huidige duinvoetverdediging. Een zelfde harde verdediging is nodig voor de lage duinen van Solleveld over een lengte van circa 1,4 kilometer. Deze harde verdediging is overigens niet zichtbaar omdat zij met zand weer wordt afgedekt. In Kijkduin ligt de harde verdediging onder het niveau van de huidige wandelpromenade. Het zicht op zee blijft behouden. De harde delen kunnen afgedekt worden door een laag zand voor een natuurlijker aangezicht.

Wat betreft de omvang aan extra duingebied verschilt de harde variant maar weinig van de zachte variant. Bij Kijkduin en voor Solleveld worden in de harde variant de bestaande duinen minder verbreed. Het oppervlak aan nieuwe duinen bij aanleg is daarmee iets minder groot. Het oppervlak aan te compenseren duingebied is vrijwel hetzelfde. De inrichting en het beheer van de duinen zijn hetzelfde als in de zachte variant.

2.2.2 Alternatief Zeewaarts verbreden

Ontwerp (zie figuur 2.2)
Een andere wijze voor het versterken van de kust is het zeewaarts verbreden van de bestaande duinen. De bestaande duinen worden verbreed door nieuw duin aan te sluiten op ongeveer de NAP +7 m lijn. Op deze wijze ontstaat een nieuwe duinenrij waar versterking nodig is. Er wordt op tussengelegen plaatsen ook extra duin toegevoegd, zodat vanaf de PMR-duincompensatie tot aan Kijkduin een nieuwe duinenrij ontstaat.
De bestaande duinen worden daarmee verbreed en de ecologische hoofdstructuur versterkt. In Solleveld ontstaat een groter oppervlak aan grijze duinen. Extra strand en duin worden vooral aangelegd voor het zwakste, smalste deel van de Delflandse kust dat gelegen is tussen de De Banken en Ter Heijde en voor het lagere zuidelijke deel van Solleveld.
Een groot deel van het zand is bij zeewaarts verbreden nodig voor het realiseren van een strakke kustlijn en het behoud van de huidige strandbreedte. Een groot deel van dit zand is nodig voor de aanpassing van het onderwaterprofiel tot ongeveer NAP - 5 meter.
Het zand wordt wat betreft hoogte en vorm aangepast op de bestaande duinen. Hierbij wordt een aflopend profiel richting zee aangelegd, dat door middel van actieve instuiving na een aantal jaren een natuurlijke vorm en bodemopbouw krijgt. Door deze wijze van aanleg worden positieve effecten van duinverbreding vergroot.
Door aan te sluiten op de in hoofdzaak kale dynamische voorste zeereep zijn de effecten op bestaande natuur minimaal. Niet overal is versterking nodig. Tussen plaatsen waar zeewaarts wordt versterkt, wordt op zodanige wijze zand aangebracht dat een doorgaande duinvoet en strakke kustlijn ontstaat. Op deze wijze wordt "bolwerk" vorming voorkomen hetgeen anders tot extra onderhoud zou kunnen leiden.



Figuur 2.2: Alternatief *Zeewaarts verbreden*

De vormgeving en maatvoering van het nieuwe duin worden afgestemd op het aanwezige duin, de lokale veiligheidsopgave en een goede aansluiting op omliggend duingebied.

Ruimte en ruimtegebruik

Door de PMR-duincompensatie wordt al in de autonome ontwikkeling 35 ha compensatiegebied toegevoegd dat deels toegankelijk is voor recreanten. Door de versterkingswerken in dit

alternatief wordt nog eens circa 51 ha extra duingebied toegevoegd, maar dit vormt onderdeel van de zeereep en is in principe niet toegankelijk voor recreanten.

Tussen het PMR-duincompensatiegebied en Kijkduin wordt het strand verder verbreed om een meer natuurlijke duinontwikkeling mogelijk te maken. Voor het Westduinpark wordt de kustlijn strak doorgetrokken, zodat een makkelijker te onderhouden kustlijn ontstaat. Het bestaande strand wordt daarbij verbreed, waardoor het strand voor recreanten aantrekkelijker wordt. Een breder strand stimuleert ook het proces van natuurlijke duinvorming.

De nieuwe duinrichel en het PMR-duincompensatiegebied bieden op meerdere plaatsen mogelijkheden voor een extra wandelpad en een extra fietspad. Met name door het robuuste en dynamische karakter ontstaan mogelijkheden voor natuurontwikkeling.

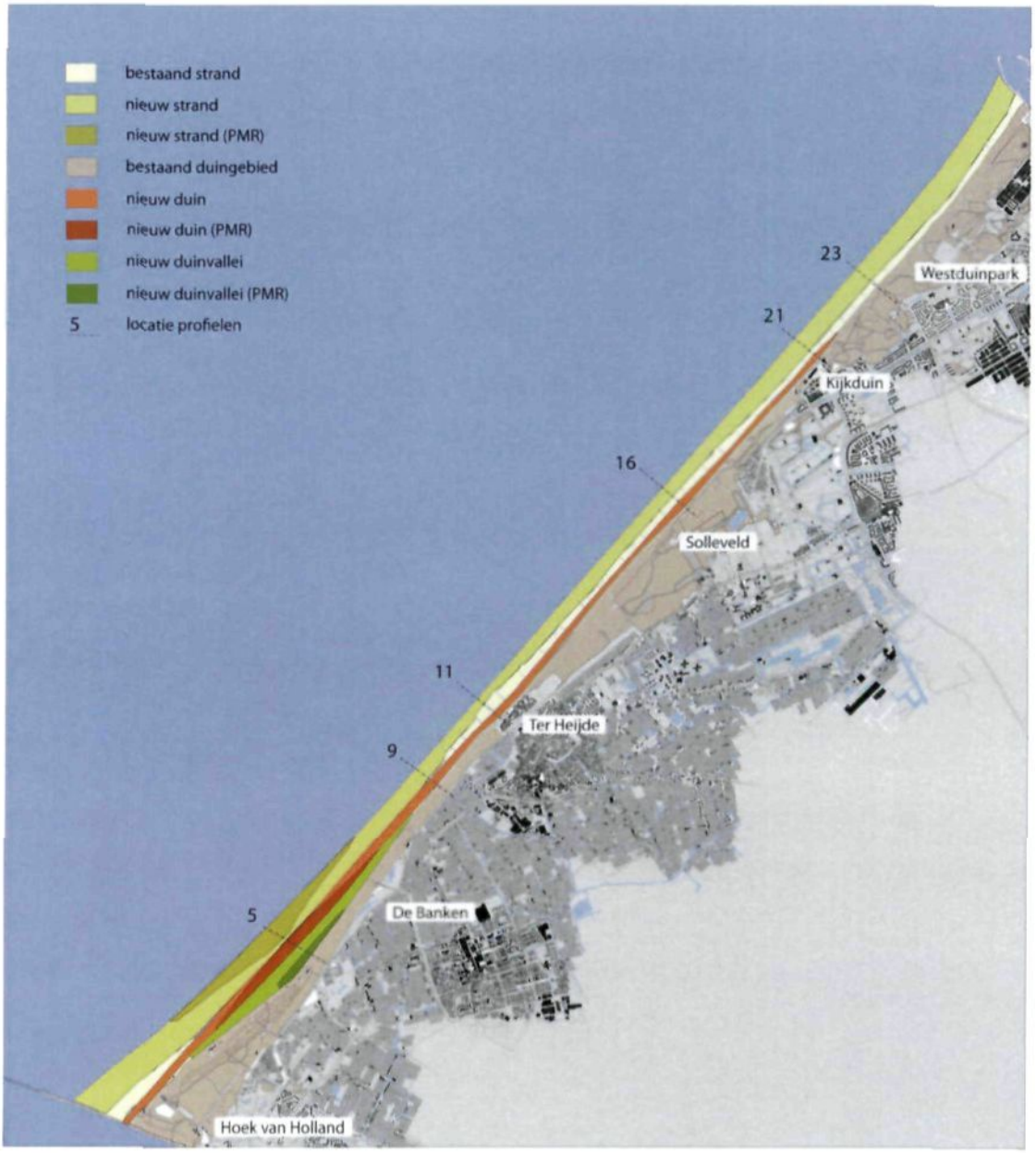
Strandslagen blijven behouden en worden waar nodig verlengd en op voldoende hoogte gebracht. De huidige voorzieningen blijven minimaal gehandhaafd. Op plaatsen waar de duinvoet zeewaarts schuift, worden nutsvoorzieningen doorgetrokken en op capaciteit gebracht.

2.2.3 Alternatief Royaal zeewaarts

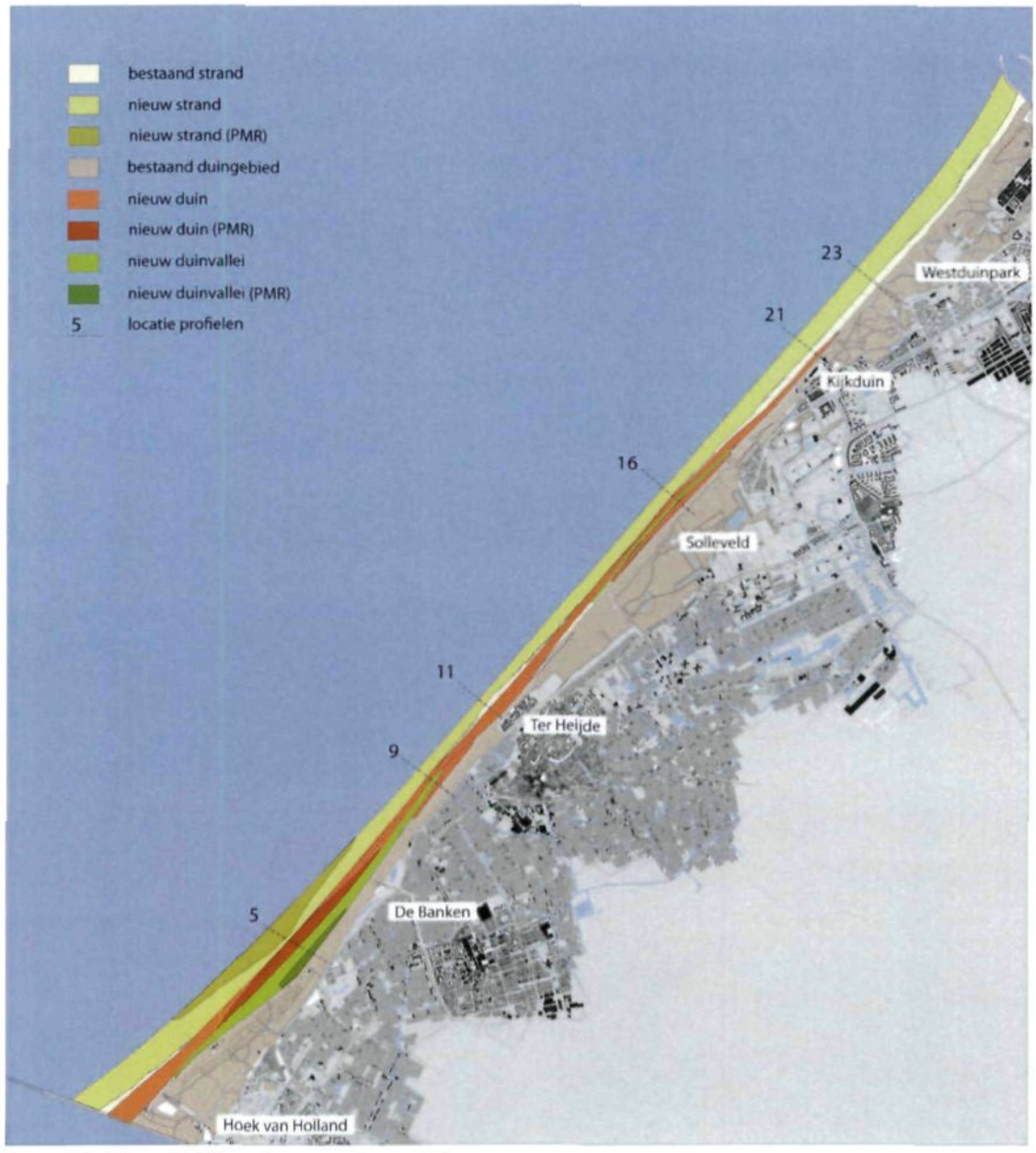
Het alternatief *Zeewaarts verbreden* vormt het uitgangspunt voor het aanbrengen van nog meer ruimtelijke kwaliteit. Extra kwaliteit kan worden gevonden in meer natuur, recreatie en veiligheid. Dit kan op twee wezenlijk verschillende manieren door de aanleg van extra strand en door de aanleg van extra voorduinen.

Variant Strandvlakte

Ontwerp (zie figuur 2.3)
Als basis voor deze variant dient het alternatief *Zeewaarts verbreden*. Het strand wordt in deze variant verder verbreed tot lokaal meer dan 300 meter. Hierdoor ontstaan, in aansluiting met de PMR-duincompensatie, langs de gehele kust betere mogelijkheden voor natuurlijke duinvorming en een robuustere zeereep. Voor recreatie ligt de gewenste breedte van het strand op circa 170 meter, waarvan 100 meter "droog" strand tussen duinvoet en hoogwaterlijn. Voor een netto aangroei van de duinen door natuurlijke duinvorming is naar schatting circa 200 meter voldoende. In de variant Strandvlakte wordt het strand nog veel breder zodat er ruimte is voor het ontstaan van embryonale duinen en vochtige milieus. De nadruk in deze variant ligt dan ook op natuurontwikkeling.
De robuuste uitvoering maakt dat ook de zeereep waarschijnlijk minder strak behoeft te worden beheer.



Figuur 2.3: Alternatief *Royaal zeewaarts strandvlakte*



Figuur 2.4: Alternatief *Royaal zeewaarts voorduinen*

Ruimte en ruimtegebruik
Door de PMR-duincompensatiegebied wordt in de autonome ontwikkeling al 35 ha compensatiegebied toegevoegd dat deels toegankelijk is voor recreanten. Door de versterkingswerken wordt in deze variant nog eens 61 ha extra duingebied toegevoegd, dat als gevolg van de robuuste uitvoering mogelijk ook deels toegankelijk gemaakt kan worden voor recreanten. Door natuurlijke duinontwikkeling neemt het oppervlak aan nieuwe duinen in de loop van de tijd verder toe.

De nieuwe duinen en kust bieden nieuwe gebruiks- en ook beheersmogelijkheden. De nieuwe duinrichel en het PMR-duincompensatiegebied bieden op meerdere plaatsen mogelijkheden voor een extra wandelpad en een extra fietspad.
In deze variant kan een deel van het nieuwe duingebied dynamisch worden beheerd, omdat het geen directe functie voor de veiligheid heeft. In bestaande duinen kan waarschijnlijk het beheer worden aangepast gericht op het vergroten van natuurwaarden.
Strandslagen blijven behouden en worden waar nodig verlengd en op voldoende hoogte gebracht. De huidige voorzieningen blijven minimaal gehandhaafd. Op plaatsen waar de duinvoet zeewaarts schuift, worden nutsvoorzieningen doorgetrokken en waar nodig op capaciteit gebracht.

Variant Voorduinen

Ontwerp (zie figuur 2.4)
In aanvulling op het *Zeewaarts verbreden* alternatief wordt in deze variant een aanzienlijk oppervlak aan nieuwe duinen aangelegd waarbij de duinvallei van de PMR-duincompensatie verder noordwaarts wordt doorgetrokken. Hiermee wordt ook het voorduinlandschap van de Van Dixhoorndriehoek verder doorgezet tot aan Kijkduin. Vanaf Kijkduin wordt In deze variant het strand voor het Westduinpark verbreed tot een voor de strandrecreatie geschikte breedte.
Voor de maatvoering wordt gekoerst op het minimaal consolideren van de afslaglijn in het 200 jaar maximaal scenario. Op deze wijze wordt ook de reserveringsstrook vrijgespeeld voor eventuele toekomstige ontwikkelingen.

Ruimte en ruimtegebruik
Door de PMR-duincompensatie wordt in de autonome ontwikkeling al 35 ha compensatiegebied toegevoegd dat deels toegankelijk is voor recreanten. In aansluiting op de duinvallei van de PMR-duincompensatie wordt een duinvallei met een oppervlakte van 5 ha toegevoegd. Door de versterkingswerken wordt nog eens circa 101 ha extra duingebied toegevoegd, dat toegankelijk is voor recreanten. Door natuurlijke duinvorming wordt dit oppervlak met de tijd groter.
In deze varianten kan een groot deel van het nieuwe duingebied dynamisch worden beheerd, omdat het geen directe functie voor de veiligheid heeft. Ook kunnen delen van deze nieuwe duinen worden opgesteld voor recreanten.

3 EFFECTEN OP FUNCTIES

3.1 Effecten op Horeca

3.1.1 Effecten tijdens aanleg

Tijdens de aanleg kunnen door bouwverkeer, werkzaamheden en zandopspuiting de strandpaviljoens, hotels en verblijfsrecreatie dan wel het strand niet of moeilijk bereikbaar zijn. Verminderde bereikbaarheid kan leiden tot omzetdaling. De omvang van de omzetdaling is afhankelijk van de duur van de werkzaamheden en de verwachte daling van de omzet ten tijde van het werk. De uitvoering is mede gericht op het zoveel mogelijk laten continueren van bestaande activiteiten tijdens de aanleg, maar enige invloed kan niet worden uitgesloten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de inschatte aanlegduur in de verschillende alternatieven. In dit MKBA is uitgegaan van een aanlegsnelheid van 1,5 miljoen m^3 per maand. De aanleg van het gehele project duurt naar verwachting 2 jaar waarbij gefaseerd langs de kust wordt gewerkt. De werkzaamheden duren daarom plaatselijk naar verwachting niet langer dan een winterseizoen. Een uitzondering vormt het alternatief *Verhoogde Duinen* waar het eerste winterseizoen nodig is voor het opspuiten van een zandbanket hoog op het strand. In het tweede winterseizoen, als het zand is ontzilt, kan het worden opgepakt en in de duinen worden aangebracht. In het alternatief *Verhoogde duinen hard* vraagt ook de aanleg van de harde constructie meerdere maanden. Werken in de primaire kering mogen bovendien enkel plaatsvinden in de zomermaanden. Bij royaal zeewaarts wordt uitgegaan van een langere plaatsgebonden aanlegduur omdat er veel meer zand wordt aangebracht dan in de andere alternatieven.

Effecten	Referentie Alternatief (incl. PMR)	Verhoogde duinen (incl.PMR)		Zeewaarts Verbreden (incl.PMR)	Royaal zeewaarts (incl.PMR)	
		zacht	hard		strandvlakte	voorduin
Duur aanleg (bij gemiddeld 1,5 miljoen per maand)	4-5 maanden gedurende 1 winter (okt-mrt)	Plus 14 maanden verspreid over 2 jaar mede vanwege ontzilten	Plus 14 maanden gedurende 2 jaar mede vanwege ontzilten	Plus 11 maanden verspreid over 2 jaar	Plus 36 maanden gedurende 3 jaar	Plus 36 maanden gedurende 3 jaar

Tabel 3-1: Ingeschatte duur van de werkzaamheden op een enkele plek

Over de omvang van de omzetdaling tijdens aanleg is niets bekend. Hiervoor moet voor deze analyse een aanname worden gedaan. We veronderstellen een daling van 25% voor de duur van de werkzaamheden en het niet bereikbaar zijn van het strand ingeval van strandpaviljoens. Hierbij dient opgemerkt dat werkzaamheden veelal buiten het strandseizoen plaatsvinden maar

dat hotels, restaurants en strandpaviljoens die in de winter open zijn wel mogelijk gevolgen ondervinden. Dit met uitzondering van de aanleg van harde constructies in de zomermaanden.

In de MKBA berekening is de jaaromzet van één strandpaviljoen geraamd op € 75.000 voor een strandseizoen (circa mei tot en met september). Dit getal is gebaseerd op ervaringsgegevens van DHV. De omzet buiten het strandseizoen is niet bekend. Er wordt verondersteld dat de horeca, die ook in de winter actief is buiten het strandseizoen, nog eens € 75.000 omzet wordt gemaakt. Er is hierbij geen rekening gehouden met de eventuele kosten van opslag van de strandpaviljoens gedurende de tijd dat ze niet op het strand kunnen staan. De belangrijkste reden is dat ook de economische effecten worden uitgedrukt in omzetverliezen, terwijl daar in de praktijk natuurlijk ook kosten tegenover staan.

Voor wat betreft de strandbreedte wordt uitgegaan van 170 meter als een meest optimale maat tussen duinvoet en laagwaterlijn voor recreatiedoeleinden, waarvan 100 meter tussen duinvoet en hoogwaterlijn is gelegen. Op enkele plaatsen zoals ter hoogte van Kijkduin en het Westduinpark is het strand smaller. Een verbreding van het strand op deze plaatsen wordt daarom positief beoordeeld.

3.1.2 Effecten na aanleg

Uitgangspunt is dat de strandpaviljoens zoveel mogelijk in een gelijkwaardige positie op het nieuwe strand worden geplaatst. De afstand van parkeerterrein naar een strandpaviljoen wordt op de meeste plaatsen groter. De grotere afstand gaat ook gepaard met een groter en aantrekkelijker duingebied.

In het alternatief *Verhoogde duinen* neemt de bereikbaarheid nauwelijks af en de aantrekkelijkheid van de kust nauwelijks toe met uitzondering van het traject Westduinpark. Hier blijft de bereikbaarheid hetzelfde maar wordt het strand verbreed hetgeen positief wordt beoordeeld. Tussen de Banken en Ter Heijde wordt in dit alternatief vrij toegankelijke compensatieduinen aangelegd. Ook dit wordt op aantrekkelijkheid positief gescoord.
In het alternatief *Zeewaarts verbreden* blijft de bereikbaarheid van het strand in Kijkduin in feite ongewijzigd. De afstand tot het strand neemt met circa 30 meter toe, maar de ontsluiting van het strand wordt iets verbeterd. Als gevolg van een breder strand wordt het strand daarnaast aantrekkelijker. Per saldo wordt daarvan een lichte verbetering verwacht. Op het deel Ter Heijde-Solleveld neemt de bereikbaarheid iets af maar de aantrekkelijkheid toe. Voor het Westduinpark wordt een plus gescoord vanwege een breder strand terwijl de bereikbaarheid hetzelfde blijft. Het veel bredere strand in de royaal zeewaartse alternatieven wordt neutraal gescoord. De bereikbaarheid van het water neemt af, maar een breder strand maakt wel meer activiteiten op het strand mogelijk. Het laatste is nog steeds verbetering ten opzichte van het te smalle strand in de huidige situatie.

Het alternatief *Royaal zeewaarts strandvlakte* scoort een min op bereikbaarheid en neutraal op aantrekkelijkheid vanwege een dynamische strandvlakte met natuurlijke duinvorming op de trajectdelen Kijkduin en Westduinpark. Dit geldt ook voor het alternatief *Royaal zeewaarts voorduinen*. Wat betreft het trajectdeel Ter Heijde-Solleveld scoort dit alternatief een extra plus vanwege een meer aantrekkelijke kust (zie ook tabel 3-2).

Bereikbaarheid/ aantrekkingskracht	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Hoek van Holland	0/0	0/0	0/0	0/0	0/+	0/+
PMR-duincompensatie	-/++	-/++	-/++	-/++	--/++	-/++
Ter Heijde-Solleveld	nvt	0/+	0/+	-/+	-/+	-/++
Kijkduin	nvt	0/0	0/0	0/+	-/0	-/0
Westduinpark	nvt	0/+	0/+	0/+	-/0	-/0

Tabel 3-2: **Ingeschatte verandering bereikbaarheid en aantrekkingskracht van de kust na aanleg op verschillende trajecten en verschillende alternatieven**

De aanname is dat het aantal bezoekers uit de directe omgeving niet zal toenemen. Een toename in strandbezoek als gevolg van nieuwbouwplannen aan de kust (o.a. Waterwegcentrum) of een verbeterde ontsluiting kunnen niet aan dit project worden toegeschreven. Het aantal toeristen hangt vooral samen met het aanbod aan verblijfsrecreatie en de gemiddelde bezettingsgraad. Mogelijk dat rekening kan worden gehouden met een lichte stijging van de bezettingsgraad in de wintermaanden ter hoogte van het PMR duincompensatiegebied.

3.1.3 Effecten op zomergebonden strandpaviljoens

Effecten tijdens aanleg

Ten behoeve van deze analyse is aangenomen dat de aanleg, mede vanwege de Flora en Faunawet vooral in de wintermaanden, dus buiten het horeca-seizoen, plaatsvindt. Na versterking kunnen deze strandpaviljoens dan direct weer op een nieuwe plaats worden opgebouwd. De economische effecten op de seizoensgebonden strandpaviljoens ten noorden van de Rechtestraat in Hoek van Holland zijn tijdens de aanleg daarmee verwaarloosbaar (zie tabel 3-3). De strandpaviljoens ter hoogte van het PMR-duincompensatiegebied moeten vanwege de aanleg worden verplaatst. Hier is wel sprake van effecten tijdens de aanleg, maar alleen voor enkele strandpaviljoens die ook in de winter open zijn (zie par. 3.1.4).

Effecten na aanleg

Na aanleg verandert de situatie voor de strandpaviljoens afhankelijk van de plaats waar zij zijn gelegen (zie tabel 3-4). In de meeste gevallen valt een grotere afstand tussen strandpaviljoen en parkeerplaats weg tegen een breder strand en een meer aantrekkelijk duingebied. Een uitzondering vormen de strandpaviljoens bij Kijkduin en het Westduinpark, waar sprake is van verschillen. We veronderstellen een toename van 25% in omzet als een te smal strand breder wordt, zoals voor het Westduinpark ingeval van *Zeewaarts verbreden* en 25% omzetdaling in geval van een te breed strand, zoals voor het Westduinpark ingeval van de *Royaal Zeewaartse alternatieven*. Ook bij Kijkduin wordt ingeval van het alternatief *Royaal zeewaarts strandvlakte* een afname in de omzet verwacht. Deze omzetdaling zal geleidelijk aan afnemen omdat horeca en strandbezoek zich met de jaren zullen aanpassen aan de nieuwe situatie. Bovendien moet

rekening worden gehouden met substitutie-effecten langs de kust. De afname in strandbezoek op de ene plaats kan gepaard gaan met een toename op een andere plaats. Om deze reden zijn de veranderingen na aanleg niet netto contant gemaakt voor 50 jaar maar voor een korter periode van circa 10 jaar. Deze uitgangspunten kunnen overigens niet worden gestaafd met gegevens, vanwege het ontbreken van vergelijkbare situaties.

Bereikbaarheid/ aantrekkingskracht	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Hoek van Holland	0	0	0	0	0	0
PMR-duincompensatie	-0,3	0	0	0	0	0
Ter Heijde-Solleveld	0	0	0	0	0	0
Kijkduin	0	0	0	0	0	0
Westduinpark	0	0	0	0	0	0
Totaal	*-0,3*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*

Tabel 3-3: Effecten op strandpaviljoens met en zonder winterseizoen tijdens aanleg (NCW in miljoen Euro)

Bereikbaarheid/ aantrekkingskracht	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Hoek van Holland	0	0	0	0	0	0
PMR-duincompensatie	0	0	0	0	0	0
Ter Heijde-Solleveld	0	0	0	0	0	0
Kijkduin	0	0	0	0	-0,5	0
Westduinpark	0	+1,6	+1,6	+1,6	-1,6	-1,6
Totaal	*0*	*+1,6*	*+1,6*	*+1,6*	*-2,1*	*-1,6*

Tabel 3-4: Effecten op strandpaviljoens na aanleg (NCW in miljoen Euro)

3.1.4 Effecten op strandpaviljoens met winterseizoen

Effecten tijdens aanleg

Ten zuiden van de Rechterstraat zijn strandpaviljoens met winterseizoen gelegen. De effecten op strandpaviljoens met winterseizoen hangen daarom enkel samen met de aanleg van het PMR-duincompensatiegebied, bij een verplaatsing van deze strandpaviljoens. De verder naar het zuiden gelegen strandpaviljoens ondervinden de effecten van de aanleg van het Waterwegcentrum. Deze effecten worden hier niet behandeld.

Bij de aanleg van het PMR-duincompensatiegebied moet eerst een duinvallei en zeewaartse duinenrij worden aangelegd voordat tot verplaatsing van de strandpaviljoens kan worden overgegaan. De strandpaviljoens kunnen pas worden verplaatst als deze werkzaamheden zijn afgerond. Het werk wordt grotendeels in de winter uitgevoerd, maar er moet rekening worden gehouden met aansluitende inrichtingswerken, inplanten van helm en het aanbrengen van een nieuwe ontsluiting. Dit betekent dat de strandpaviljoens vrijwel een geheel jaar verder van het strand zullen zijn gelegen. We veronderstellen een omzetderving van ca € 75.000 per strandpaviljoen. De totale omzetderving ligt daarmee in de orde van € 0,3 miljoen bij 4 strandpaviljoens.

Effecten na aanleg
De strandpaviljoens worden als onderdeel van het ontwerp van de PMR duincompensatie zoveel mogelijk in een gelijkwaardige positie teruggeplaatst. Er worden daarom geen effecten na aanleg verwacht.

3.1.5 Effecten op hotels en overige horeca

In Ter Heijde en Kijkduin zijn hotels en restaurants gelegen waarvan de bezetting deels afhankelijk is van de bereikbaarheid van het strand. In Kijkduin zijn ook winkels gelegen die afhankelijk zijn van strandbezoek.

Situatie Kijkduin
Tijdens de aanleg kan door bouwverkeer en zandopspuiting het strand voor hotel Atlantic tijdelijk moeilijk bereikbaar zijn. Hierbij moet rekening worden gehouden met een omzetverlies van naar schatting 25% gedurende de duur van de werkzaamheden. Naar verwachting is de duur van de werkzaamheden bij aanleg van een harde kering 6 maanden, gedurende de zomermaanden. Hiervoor moet o.a. een bouwput worden gemaakt. De duur van de werkzaamheden bij een zachte versterking worden op 2 maanden geschat. Dit is de tijd die nodig is voor opspuiten, in profiel brengen en een aansluitende periode dat het strand moet zetten. De aanleg hiervan vindt plaats in de wintermaanden. Zoals aangegeven moet bij de alternatieven *Verhoogde duinen zacht* rekening worden gehouden met 2 winters, in totaal ca 4 maanden. De eerste winter is nodig voor het ontzilten van het zeezand dat in de vorm van een zandbanket/hooggelegen strand wordt aangebracht. In geval van de *Royaal zeewaartse alternatieven* moet meer dan dubbel zo veel zand worden aangebracht. Voor deze *Royaal zeewaartse alternatieven* wordt uitgegaan van een aanlegduur van 4 maanden gedurende een winter.

In de MKBA berekening is de jaaromzet van het hotel te Kijkduin geraamd op €7 miljoen per jaar (opgave hotel management). We veronderstellen dat 1/3 van de omzet van het hotel, ca € 2,4 miljoen (0,4 miljoen per maand), in het winterseizoen (oktober tot en met maart) wordt gemaakt en 2/3 ofwel 4,6 miljoen in de zomermaanden (april tot en met september). De overige omzet in Kijkduin, vooral van restaurants en winkels op en nabij de boulevard in Kijkduin bedraagt eveneens € 7 a 8 miljoen. Hiervan wordt een verhoudingsgewijs kleiner deel in de wintermaanden omgezet, naar schatting € 1 miljoen (0,16 miljoen per maand).

De omzetderving van het hotel kan als volgt worden uitgerekend.

- *Verhoogde duinen zacht* en de *Royaal zeewaartse alternatieven*: 4 wintermaanden gespreid over twee winters (4 x 0,4 x 25%) is € 0,4 miljoen.
- *Verhoogde duinen hard*: een (gehele) zomer is (4,6 x 25%) is € 1,15 miljoen.
- *Zeewaarts verbreden*: 2 wintermaanden (2 x 0,4 x 25%) is € 0,2 miljoen.

Voor de overige horeca in Kijkduin zijn deze bedragen respectievelijk:

- *Verhoogde duinen zacht* en de royaal zeewaartse alternatieven: 4 wintermaanden (4 x 0,16 x 25%) is € 0,16 miljoen.
- *Verhoogde duinen hard:* een zomer is (6 x 25%) is € 1,5 miljoen.
- *Zeewaarts verbreden:* 2 wintermaanden (2 x 0,16 x 25%) is € 0,1 miljoen.

Na aanleg hangt de omzetverandering af van het alternatief. Voor Kijkduin is in het alternatief *Royaal zeewaarts strandvlakte* sprake van een lichte omzetdaling als gevolg van een te breed strand. Deze wordt geschat op 5% van de omzet van de horeca en 5% van het Hotel Atlantic in de zomermaanden. De omzetdaling wordt kleiner ingeschat dan voor de strandpaviljoens omdat het hotel en de overige horeca minder direct op het strand is aangewezen. Een breder strand wordt in de wintermaanden niet als een beperking gezien, omdat dan de nadruk meer ligt op wandelen. De omzetdaling wordt daarom vooral in de zomermaanden verwacht. In totaal gaat het daarbij om 0,75 miljoen Euro/jaar. De vraag is of rekening moet worden gehouden met een omzetdaling over een lange periode, of dat mag worden verondersteld dat horeca en soort strandbezoekers zich zullen instellen op de nieuwe situatie. Er is daarom uitgegaan van een geleidelijke afname in omzetverlies over een periode van 10 jaar. In NCW uitgedrukt gaat het om ca 6 miljoen Euro.

Situatie Ter Heijde

Er zijn geen concrete cijfers voor de omzet van aan het strand gerelateerde activiteiten in Ter Heijde. Hotel Elzenduin is hierbij het belangrijkste. We schatten globaal Ter Heijde op ¼ van Kijkduin in.

De omzetderving van het hotel tijdens de aanleg kan als volgt worden uitgerekend.

- *Verhoogde duinen zacht* en de royaal zeewaartse alternatieven: 4 wintermaanden (4 x 0,4 x 25% x 25%) is € 0,1 miljoen.
- *Verhoogde duinen hard*: een (gehele) zomer is (4,6 x 25% x 25%) is € 0,3 miljoen.
- *Zeewaarts verbreden*: 2 wintermaanden (2 x 0,4 x 25% x 25%) is € 0,05 miljoen.

Na aanleg worden geen veranderingen op dit deel van de kust verwacht.

3.1.6 Effecten op verblijfsrecreatie langs de Delflandse kust

Gemeente Rotterdam

De invloed van de PMR-duincompensatie loopt tot aan de Rechtestraat en is dus verder niet van invloed op de verblijfsrecreatie in de gemeente Rotterdam.

Gemeente Westland

Langs de Delflandse kust is veel verblijfsrecreatie gelegen. Binnen de gemeente Westland gaat het om:

1) Slag Vlugtenburg:

- Bungalowpark De Heeren van 's-Gravenzande, groot 11 ha, 183 luxevakantiebungalows

- Camping Vlugtenburg, groot 7 ha, 150 stacaravans, 265 vakantiehuisjes,40 plaatsen voor toercaravans
- Camping Zeerust, groot 2 ha, 85 vakantiehuisjes
- Camping Jagtveld, groot 1 ha, en Camping Noordzee, groot 1 ha, gezamenlijk 120 stacaravans en een veld voor toercaravans

2) Molenslag:

- Camping De Molenslag, groot 3,5 ha, kampeerveld voor circa 220 toercaravans.

De gemiddelde bezettingsgraad voor verblijfsrecreatieparken in Zuid-Holland bedraagt tussen de 40 en 44% (gegevens Waarderingskader.nl). We veronderstellen een bezettingsgraad van de verblijfsrecreatie in de wintermaanden van 20% en een daling van deze bezettingsgraad met 25% ten tijde van de werkzaamheden als gevolg van een verminderde bereikbaarheid en beschikbaarheid van het strand. De totale omzet in het winterseizoen wordt ingeschat op 20% x 300 (gemiddelde weekhuur) x 803 (eenheden)= 0,05 miljoen Euro per week, ofwel 0,2 miljoen Euro per maand. De omzetderving tijdens aanleg voor de totale duur van de aanlegwerkzaamheden ligt in de orde van 0,2 miljoen Euro bij een aanlegduur van 4 maanden (25% x 0,2 x 4). Deze omzetderving is in alle alternatieven even groot en hangt in hoofdzaak samen met de aanleg van het PMR duincompensatiegebied, waardoor de bereikbaarheid van het strand via de strandslag Vlugtenburg tijdelijk minder zal zijn.

Er worden geen netto effecten verwacht na aanleg. De belangrijkste reden hiervan is dat we geen structurele verhoging van de bezettingsgraad verwachten en het aantal eenheden verblijfsrecreatie niet toeneemt. Er is meer duingebied maar het strand komt verder weg te liggen. Het is onduidelijk of dit van invloed is op de bezettingsgraad.

Gemeente Den Haag/Kijkduin

In Kijkduin is een vakantiepark gelegen met 100 chalets en 203 bungalows. De prijzen bedragen hiervoor in de winter gemiddeld orde 300 Euro/week en in de zomer tot 700 Euro/week. Voor de bezettingsgraad gaan we uit van het gemiddelde voor de provincie Zuid Holland. Omzet in de wintermaanden is circa 0,07miljoen Euro/maand bij een bezettingsgraad van 20% en in de zomermaanden 0,6 miljoen Euro/maand bij een hogere gemiddelde bezettingsgraad (ca 70%). Ook hier wordt een afname verwacht van 25% gedurende de aanleg.

De omzetderving van deze verblijfsrecreatie wordt tijdens de aanleg als volgt ingeschat.

- *Verhoogde duinen zacht* en de *Royaal zeewaartse alternatieven*: 4 wintermaanden (4 x 0,07x 25%) is € 0,07 miljoen.
- *Verhoogde duinen hard*: een (gehele) zomer is (0,6 x 6 x 25%) is € 0,9 miljoen.
- *Zeewaarts verbreden*: 2 wintermaanden (2 x 0,07 x 25%) is € 0,04 miljoen.

Bereikbaarheid/ aantrekkingskracht	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Hoek van Holland	0	0	0	0	0	0
PMR-duincompensatie	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Ter Heijde-Solleveld	0	-0,1	-0,3	-0,05	-0,1	-0,1
Kijkduin	0	-0,63	-3,55	-0,37	-0,6	-0,6
Westduinpark	0	0	0	0	0	0
Totaal	*-0,2*	*-0,93*	*-3,55*	*-0,62*	*-0,9*	*-0,9*

Tabel 3-5: Effecten op hotels, restaurants en verblijfsrecreatie tijdens aanleg (in miljoen Euro)

Bereikbaarheid/ aantrekkingskracht	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Hoek van Holland	0	0	0	0	0	0
PMR-duincompensatie	+	0	0	0	0	0
Ter Heijde-Solleveld	0	0	0	0	0	0
Kijkduin	0	0	0	0	--	0
Westduinpark	0	0	0	0	0	0
Totaal	+	*0*	*0*	*0*	--	*0*

Tabel 3-6 Effecten op hotels, restaurants en verblijfsrecreatie na aanleg (kwalitatief)

3.2 Effecten op kustvisserij

3.2.1 Economische schade kustvisserij tijdens aanleg

Voor de aanleg van de zeewering zal zand worden gebruikt dat uit zee wordt gewonnen. De winning van zand heeft een negatief gevolg voor de visgronden en op de visserij. We veronderstellen dat herstel van de productiviteit na zandwinning 1 jaar duurt.
Het aantal hectares is afhankelijk van de ontgrondingsdiepte en wordt nog nader vastgesteld. Er wordt uitgegaan van een gemiddelde ontgrondingsdiepte van 10 meter. De alternatieven leiden tot ontgrondingen in de orde van ca 65 hectare (bij 6,5 miljoen m3) tot 650 hectare (bij ca 65 miljoen m^3).

In de MKBA berekening wordt uitgegaan van gemiddelde omzetderving van ca € 16/ha per jaar. Dit is getal is gebaseerd op een door het Landbouw Economisch Instituut uitgevoerd onderzoek naar de inkomstenderving van de visserij sector ingeval van het instellen van het zeereservaat

voor de Tweede Maasvlakte (www.lei.wur.nl). De inkomsten derving bedraagt ca 16 Euro/ha.jaar voor de boomkorvisserij, ervan uitgaande dat men deels kan uitwijken naar andere gebieden. De effecten op de visserij zijn daarom klein (zie tabel 3-7).

	Referentie/PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
milj.m3 aanleg (1)	6,5	15,2	15,8	17,6	60,9	65,0
Oppervlak (ha)	65	152	158	176	609	650
milj.m3 Onderhoud (1)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Oppervlak/jaar (ha)	1,0	1,2	1,2	1,2	1,9	1,9
Totaal omzetderving (miljoen Euro)	0,001	0,003	0,003	0,003	0,010	0,011
(1) inclusief 20% verlies bij de zandwinning						

Tabel 3-7: Effecten op visserij (alternatieven zijn inclusief PMR/referentie)

3.2.2 Economische schade kustvisserij na aanleg

Ook voor het onderhoud van de kust moet zand worden gesuppleerd. Mede als gevolg van de zeespiegelstijging neemt het kustonderhoud in de autonome ontwikkeling al sterk toe en bedraagt naar schatting gemiddeld 0,6 miljoen m3 per jaar op korte termijn maar loopt verder op met de jaren.

Als gevolg van de aanleg van de alternatieven moet rekening worden gehouden met een tijdelijke toename van het kustonderhoud ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Het kustonderhoud verandert op langere termijn weinig als gevolg van de alternatieven. De alternatieven leiden tot een strakkere kustlijn hetgeen tot een kleine vermindering in onderhoud kan leiden. Daar staat tegenover dat voor de netto aangroei van de duinen als gevolg van natuurlijke duinvorming weer extra zand moet worden aangevoerd. Beide effecten liggen binnen de nauwkeurigheid van de voorspellingen die op grond van kustmorfologische modellen kunnen worden gedaan.

De alternatieven nemen ook zeebodem in beslag. Er is sprake van verlies aan een klein oppervlak aan ondiepe kustzone omdat bij aanleg het bestaande kustprofiel zeewaarts schuift. Dicht voor de kust wordt echter niet gevist. De veronderstelling is daarom dat dit verlies niet tot economische effecten zal leiden.

3.3 Effecten scheepvaart

3.3.1 Effecten scheepvaart tijdens aanleg

Het zandwingebied voor de aanvoer van zand ten behoeve van de PMR-duincompensatie en de kustversterking is boven de Eurogeul gepland. De baggerschepen behoeven daarom tijdens de aanleg deze vaargeul niet te kruizen. Er worden daarom geen belemmeringen op de scheepvaart verwacht.

Tijdens de aanleg worden grote hoeveelheden zand gesuppleerd. Dit gaat gepaard met verliezen naar dieper water en kan ook leiden tot een initieel groter kustlangstransport. Er worden hiervan geen directe effecten verwacht op het aanzanden van de Eurogeul. In de *Royaal zeewaartse alternatieven* wordt ook het strand verbreed ten zuiden van de havendam van de haven van Scheveningen. Dit kan leiden tot tijdelijke aanzanding. In de alternatieven *Zeewaarts verbreden* en *Verhoogde duinen* wordt maar zeer beperkt direct ten zuiden van de havendam zand gesuppleerd. De tijdelijke hogere aanzanding die dit tot gevolg heeft is waarschijnlijk gering.

3.3.2 Effecten scheepvaart na aanleg

Na aanleg neemt het kustonderhoud voor de Delflandse kust beperkt toe. Dit zal kunnen leiden tot een tijdelijk groter langstransport van zand. De suppleties daarvoor zijn beperkt tot het traject tussen de Van Dixhoorndriehoek en Kijkduin. Eventueel extra langstransport zal in eerste instantie leiden tot de aanvoer van meer zand op het traject voor het Westduinpark. De nu al waargenomen aanwas van het strand tegen de zuidelijke havenpier aan zal hierdoor iets versnellen.

Afhankelijk van het alternatief wordt het strand minder of meer verbreed. In de alternatieven Verhoogde duinen en *Zeewaarts verbreden* is dit ter hoogte van het Westduinpark beperkt. In de royaal zeewaartse alternatieven wordt het strand aanzienlijk verbreed. Het langstransport voor de Delflandse kust vindt in hoofdzaak plaats in de actieve zone. Deze schuift bij het verbreden van het strand zeewaarts, waardoor een groter deel van het zand de haven van Scheveningen zal passeren. Dit zal kunnen leiden tot een extra sedimentatie in de vaargeul.

Op dit moment wordt jaarlijks 300.000 tot 400.000 m3 aan zand en slib uit de haven en vaargeul van de haven van Scheveningen gebaggerd en op de Noordzee gestort. Een groot deel van het gebaggerde volume bestaat uit slib dat in hoofdzaak uit de havenbekkens zelf afkomstig is. Het aandeel aan zand bedraagt de helft tot minder dan de helft.

Een deel van dit zand is afkomstig van het langstransport vanaf het overige deel van de Delflandse kust. Een klein deel van het zand komt uit het noorden.
Het huidig langstransport langs de Delflandse kust wordt ingeschat op 160.000 m3 per jaar Een deel hiervan leidt tot aanwas van het strand aan de zuidzijde van de zuidelijke havendam. Het ontbreekt aangegeven op grond waarvan het effect van de alternatieven op de aanzanding van de haven kan worden ingeschat. In de alternatieven *Verhoogde duinen* en *Zeewaarts verbreden* wordt het strand ten hoogte van de havendam nauwelijks verbreed. De effecten van deze alternatieven op het onderhoud van de scheepvaartgeul zijn daarom klein. De *Royaal zeewaarts*

verbreden alternatieven verbreden het strand op deze plek aanzienlijk, wat zal leiden tot een toename in het onderhoud. Deze toename kan niet worden gekwantificeerd.

3.4 Effecten glastuinbouw

3.4.1 Toename stuifzand

Tijdens de aanleg wordt een omvangrijk oppervlak aan nieuwe duinen aangelegd. Na aanleg wordt direct ingeplant met helm. Naar verwachting zal hierdoor maar in beperkte mate extra verstuiving optreden. In de zeewaartse alternatieven zal dit stuifzand grotendeels worden ingevangen door de al aanwezige begroeide zeereep. In het alternatief *Verhoogde duinen* wordt ook zand op de zeereep zelf gesuppleerd. Hiervan kan bijvoorbeeld bij storm een deel tot in het achterland waaien. Dit kan leiden tot extra beheerskosten van de aanwezige kassen in het achterland. Omdat het effect vermoedelijk gering is én omdat dit moeilijk in geld is uit te drukken wordt dit niet in de berekening van de MKBA meegenomen.

3.4.2 Verandering in lichtinval

Door de glastuinbouw is in het verleden wanneer er sprake is van kustuitbreiding al eens aangegeven dat een nabij ligging bij zee resulteert in meer zonne uren. Dit verschil leidt er o.a. toe dat men met bepaalde gewassen in het voorjaar eerder op de markt kan komen en er op dat moment ook hogere prijzen voor kan ontvangen. We merken op dat de glastuinbouw steeds meer grondongebonden en ook plaatsongebonden kan opereren door te werken met substraatteelten, verwarming van de kassen en stralingslampen.

Ter hoogte van het glastuinbouwgebied bedraagt de zeewaartse uitbreiding van de kust niet meer dan 200 meter. We veronderstellen dat dit geen merkbare invloed heeft op het lichtklimaat aan de kust. Dit effect wordt verder niet meegenomen.

3.4.3 Verandering in binnendijkse kwel

Alle alternatieven leiden tot een verbreding van de kustduinen. Hierdoor kan de zoetwaterlens onder de duinen toenemen, waardoor ook de binnendijkse kwel toeneemt. Deze kwel is van goede kwaliteit. Er wordt in het kassengebied geen opschuiving van het kwelfront verwacht vanwege de intensieve drainage en afwateringsstructuur. Er worden daarom ook geen hogere grondwaterstanden landwaarts van de kwelsloten verwacht.
De toename in kwel kan de beschikbaarheid van zoet water in de zomermaanden vergroten. De glastuinbouw is wat betreft haar watervoorziening echter al zo goed als onafhankelijk.

3.5 Overige functies

De OEEI leidraad is in eerste instantie gericht op infrastructurele ingrepen, waarbij gedacht moet worden aan effecten als reistijdwinst, e.d. Bereikbaarheid speelt een geringe rol bij deze MKBA. Het versterken van de zeewering is géén infrastructurele ingreep en dus speelt bereikbaarheid

hier maar in geringe mate. Tijdens en na aanleg kan sprake zijn van een verminderde bereikbaarheid van horeca en strand. Dit kan van invloed zijn op de omzet en is om deze reden als effect meegenomen onder de categorie economische situatie (zie par. 3.1).

- **Reddingsbrigade**
  Als gevolg van versterking worden strandslagen aangepast en ingeval van zeewaartse alternatieven verlengd. Uit contacten met de reddingsbrigade in Ter Heijde blijkt dat een aanpassing van een strandslag in de hoogte niet van invloed is. Doorslaggevend is een voldoende brede toegang tot het strand. Bij een langere strandslag neemt de reistijd tot aan de zee toe. Omdat het effect gering is én omdat dit moeilijk in geld is uit te drukken wordt dit niet verder meegenomen in de berekeningen van de MKBA.

- **Watersportvereniging**
  Bij een verbreding van het strand komen de watersportverenigingen verder van zee te liggen. In de zeewaartse alternatieven wordt voorzien in een verplaatsing van de watersportvereniging naar een gelijkwaardige nieuwe positie. Omdat het effect gering is én omdat dit moeilijk in geld is uit te drukken is het voorstel dit niet mee te nemen in de berekening van de MKBA.

4 VEILIGHEID EN AFSLAGRISICO

4.1 Waardeverandering grond en vastgoed in reserveringszone

4.1.1 Waardeverandering grond in reserveringszone

Binnen de reserveringszone gelden bouwbeperkingen. Nieuwbouw is alleen toegestaan als deze niet strijdig is met het behoud van het kustfundament. Dit houdt onder meer in dat geen zand aan de zeereep mag worden onttrokken, bijvoorbeeld door de bouw van kelders of parkeergarages zonder dat hiervoor compensatie in m^3 plaats vindt. Daarnaast mag in de reserveringszone niet worden bijgebouwd, omdat deze zone in principe vrij moet blijven voor de eventuele toekomstige aanleg van een zeekering.

Den Haag en Westland hebben beide met deze beperkingen te maken. De gemeente Westland heeft aangegeven op korte en ook op middellange termijn geen plannen te hebben voor het bebouwen van de reserveringszone. Daarnaast is geconstateerd dat de geldende bouwbeperkingen in de praktijk geen beperkingen zijn voor de aanwezige glastuinbouwbedrijven.

De gemeente Den Haag ontwikkelt op dit moment plannen voor Kijkduin. Deze zijn nog niet concreet en kunnen daarom niet in de beoordeling worden meegenomen.

Besloten is om in de MKBA berekening géén rekening te houden met de waarde veranderingen in de reserveringszone. Eventueel kan wel een baat worden toegekend als door Den Haag concreet kan worden aangegeven welke toekomstige bouwplannen daar van afhankelijk zijn.

4.1.2 Waardeverandering van bestaand vastgoed in reserveringszone

In de reserveringszone staat vastgoed dat onderhevig is aan beperkingen aangaande vernieuwbouw. Indien de reserveringszone opschuift, wordt vernieuwbouw beter mogelijk. De praktijk laat zien dat de kosten van vernieuwbouw aan particuliere woningen zich doorgaans niet terugverdient bij de verkoop. Er is met andere woorden geen sprake van waardecreatie. Het wegvallen van de bouwbeperkingen kan zwaarder wegen voor bijvoorbeeld hotels en restaurants, die daardoor niet kunnen uitbreiden, hetgeen ook omzet scheelt. Op dit moment is nog geen besluit genomen over het zeewaarts schuiven van de reserveringszone. Ook is niet bekend welke nieuwbouw als gevolg van het opschuiven plaats kan vinden. Uitgangspunt in deze analyse is dat de huidige reserveringszone blijft gehandhaafd.

4.2 Waardeverandering grond en vastgoed in afslagzone

In het afslaggebied is sprake van een afslagrisico groter dan 1 op 10.000 jaar oplopend tot ongeveer 1 op 500 jaar voor de voorste bebouwing van Kijkduin. In het afslaggebied staat vastgoed en worden economische activiteiten ondernomen. Door de ingrepen aan de zeewering kan de grens van het afslaggebied verschuiven richting de kustlijn. Dit betekent dat het vastgoed

en de economische activiteiten een aanzienlijk lager risico lopen op afslag. Dit (lagere) risico is gewaardeerd onder Schadeverwachting afslagzone Kijkduin (paragraaf 4.4).

Een lager risico kan zich ook doorvertalen in een stijging van de waarde van grond en vastgoed. Nu wordt de waarde van onroerend goed in de afslagzone in hoofdzaak bepaald door de nabijheid tot het strand en of men onderdeel is van de 1e lijn met vrij uitzicht op zee. Het is daarom moeilijk om het zelfstandige effect van een minder groot afslagrisico te waarderen. Een aannemelijke benadering is het om de verwachte stijging in onroerend goed waarde gelijk te stellen aan de NCW van het verminderd afslagrisico voor onroerend goed. De impliciete veronderstelling hierbij is dat potentiële kopers het lagere risico doorvertalen in een stijging van de waarde van het onroerend goed. Een groot deel van de onroerend goed waarde bestaat uit het Hotel Atlantic. Hiervoor geldt waarschijnlijk ook dat een verminderde kans op aflsag zich doorvertaald in een hogere onroerend goed waarde. De verminderde kans op schade staat echter los van deze waardevermeerdering en kan daarom extra worden toegerekend.

Toename onroerend goed waarde	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Schadevermindering in NCW (miljoen Euro) (zie tabel 4-2)	0	0,5	1,1	0,5	1,1	1,1
Toename onroerend goed waarde	0	0,5	1,1	0,5	1,1	1,1

Tabel 4-1: Kans en schade en schadeverwachting afslagzone Kijkduin

4.3 Externe veiligheid

Onder externe veiligheid wordt hier verstaan de kans op overlijden/ongevallen na een overstroming. Dit risico speelt zeer zeker in het geval van doorbreken van een zeewering. Het is echter de vraag hoe de economische waarde van slachtoffers kan worden gewaardeerd. In deze analyse is er voor gekozen om slachtoffers niet te waarderen en dus niet mee te nemen in de economische effecten.

4.4 Schadeverwachting afslagzone Kijkduin

Veranderingen in risico van afslag worden uitgedrukt in jaarlijkse schadeverwachting, welke netto contant wordt gemaakt over 50 jaar tegen een discontovoet van 4%.

Deze schadeverwachting heeft betrekking op onroerend goed en economische activiteiten. De waarde van de economische activiteiten in Kijkduin zijn geraamd op € 17 mln per jaar en de waarde van het onroerend goed bedraagt eveneens € 17 mln. (bron Twijnstra Gudde, Royal Haskoning (2005)). De maximale vermindering van de schadeverwachting wordt ondervonden door bebouwing en economische activiteiten dicht bij het strand. Hier staat ongeveer de helft van de onroerend goed waarde en van de omzet in de horeca in de vorm van Hotel Atlantic. Er

wordt hierbij de aanname gedaan dat bij afslag het onroerend goed geheel wordt verwoest (incluis waarde grond) en dat de economische activiteiten voor 1 jaar terugvallen naar nul. Daarna is sprake van volledige substitutie op andere plaatsen.

Bij Kijkduin komt als gevolg van versterking een groot deel van de bebouwing achter de 1:10.000 afslaglijn te liggen. In *Verhoogde duinen hard* is dit als gevolg van een harde verdediging. In dit alternatief komt alle bebouwing achter de 1:10.000 afslaglijn te liggen. Dit geldt ook voor de *Royaal zeewaarts alternatieven*. In de alternatieven *Verhoogde duinen zacht* en *Zeewaarts verbreden* ligt het grootste deel van de bebouwing met uitzondering van Hotel Atlantic achter de 1 op 10.000 afslaglijn. Voor dit hotel wordt uitgegaan van een gemiddelde kans van 1 op 5.000.

Voor de alternatieven *Verhoogde duinen hard* en de *Royaal zeewaartse alternatieven* wordt uitgegaan van een maximale vermindering van de schadeverwachting met € 32.300 per jaar. Voor deze vermindering van de schadeverwachting is de waarde van onroerend goed en economische activiteiten direct achter de 1 op 500 afslaglijn doorslaggevend. Voorheen was de schadeverwachting 1/500 * € 17 mln = € 34.000, na de ingreep 1/10000 * € 17 mln = € 1.700. Kortom, een verbetering van € 34.000 -/- € 1.700 = € 32.300. In Netto Contante Waarde ca 0,7 miljoen Euro. Echter over 50 jaar neemt ook de waarde van het onroerend goed verder toe. We nemen aan dat dit gebeurt met 2% per jaar een zelfde percentage als de inflatie. De vermindering van de schadeverwachting neemt daarmee toe tot ca 1,1 miljoen Euro in NCW.

In de alternatieven *Verhoogde duinen zacht* en *Zeewaarts verbreden* wordt uitgegaan van een half zo grote vermindering van de schadeverwachting omdat Hotel Atlantic, ongeveer goed voor de helft van de onroerend goed waarde en omzet, een kans op afslag van 1 op 5.000 jaar behoudt.

Schadeverwachting	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Schadeverwachting (Euro/jaar)	34.000	16.000	1.700	16.000	1.700	1.700
Schadevermindering in NCW (miljoen Euro)	0	0,5	1,1	0,5	1,1	1,1

Tabel 4-2: Kans en schade en schadeverwachting afslagzone Kijkduin

4.5 Schadeverwachting achterland

De schadeverwachting voor het achterland is het product van kans maal gevolg. In dit geval gaat het om de kans op doorbraak maal de schade als gevolg van overstroming die dat tot gevolg heeft.

Kans op doorbraak

Door de versterking van de zeewering wordt de kans op een overstroming in het achterland verkleind. Bij primaire keringen wordt gesproken van een kans op falen. Primaire keringen worden ontworpen op basis van een ontwerpnorm die overeen komt met een kans op een waterstand die nog net veilig kan worden gekeerd. Voor de Delflandse kust is deze bij wet *vastgesteld op 1 op 10.000 jaar.*

In de praktijk is de faalkans kleiner dan de ontwerpnorm van 1:10.000 jaar. Dit komt omdat bij het omzetten van de ontwerpnorm naar een ontwerp extra zekerheden worden ingebouwd omdat het faalmechanisme dat ten grondslag ligt aan het falen met modellen alleen maar kan worden benaderd. De extra ingebouwde zekerheid bij het ontwerp van duinen als primaire kering is het grensprofiel dat waterkerend aanwezig moet blijven. Dit grensprofiel is dat deel van het duin dat nog achter de afslaglijn aanwezig moet zijn om water te kunnen keren. In de praktijk is pas sprake van een doorbraak als ook het grensprofiel is afgeslagen. De faalkans is daarom aanzienlijk kleiner dan de ontwerpnorm.

Een belangrijk uitgangspunt bij de berekeningen van de schadeverwachting is of wordt uitgegaan van de ontwerpnorm of van de lagere faalkans. In deze benadering wordt uitgegaan van de ontwerpnorm.

Faalkans volgens dijkringbenadering
De Delflandse kust vormt onderdeel van dijkring 14. Een dijkring is een deel van Nederland dat omgeven is door een primaire kering waarvoor een ontwerpnorm geldt. Dijkring 14 omvat een groot deel van West-Nederland. Veiligheid Nederland in Kaart geeft een faalkans voor de gehele dijkring 14 van 1 op 2500 jaar, en een faalkans voor de duinvakken van 1 op 5700 jaar. De bijdrage van de duindoorbraak aan het totale risico voor dijkring 14 wordt door voornoemde studie ingeschat op 33%.

Hierbij moet worden opgemerkt dat in deze studie nog gerekend is met de vigerende hydraulische belasting en nog niet met de zwaardere golfcondities waarmee nu wordt gerekend. Bovendien zijn duinvakken beschouwd voordat de grote suppleties bij Ter Heijde hebben plaatsgehad. De faalkans van het duinvak is mede afhankelijk van maatregelen die in de autonome ontwikkeling worden genomen ter versterking van de rest van de dijkring. Deze zijn niet bekend. Bij versterking wordt voor het duinvak uitgegaan van het minimaal handhaven van de 1:10.000 jaar norm hetgeen resulteert in een afname van de kans voor de gehele dijkring naar 1 op 3030 jaar.

Faalkans op volgens duinvakbenadering
Een andere benadering gaat uit van een faalkans op het niveau van het duin/dijkvak Delflandse kust. We gaan er daarbij van uit dat de faalkans van 1 op 5700 jaar in dit duinvak bepalend is. Bij versterking neemt de kans dan af naar 1 op 10.000 jaar. Impliciet wordt daarbij de veronderstelling gedaan dat het duinvak bepalend is voor de gehele dijkring of in ieder geval voor de schade die zal optreden bij doorbraak van het duinvak.

Ook hierbij dient te worden opgemerkt dat in de studie Veilgheid Nederland in Kaart geen rekening is gehouden met de recente suppletie en zwaardere golfcondities. Met name de laatste kunnen ertoe leiden dat de effectieve faalkans op dit moment lager ligt dan aangenomen en dat met een versterking tot 1 op 10.000 ook de schadevermindering groter is dan nu aangenomen.

Faalkans van de verschillende alternatieven
Het *Referentiealternatief* wordt verondersteld overeen te komen met de kans in de huidige situatie. Hierbij wordt impliciet de veronderstelling gedaan dat met het doorzetten van het suppletiebeleid de kans op doorbraak niet verder zal toenemen ondanks de daarmee samenhangende verhoging van de zeespiegel en verzwaring van het golfklimaat.

Alle alternatieven voldoen aan de ontwerpnorm van 1 op 10.000 jaar. In alle alternatieven wordt met oog op het straktrekken van de kust en met oog op landschappelijke inpassing en kustonderhoud extra zand aangebracht. Bovendien wordt de kust ontworpen voor een situatie over 50 jaar. Dit betekent dat in de komende 50 jaar de kans op doorbraak kleiner is dan de ontwerpnorm. Daarom is verondersteld dat de gemiddelde veiligheid die minimaal wordt geboden overeenkomt met een ontwerpnorm van globaal 1 op 20.000 jaar. Deze 1 op 20.000 jaar wordt gehaald door het alternatief *Verhoogde duinen zacht*. In het alternatief *Verhoogde duinen hard* worden de meeste maar niet alle zwakke plekken met een harde kustverdediging versterkt. Deze harde verdediging is ontworpen voor een periode van 100 jaar en biedt daarom de komende 50 jaar ook meer veiligheid dan een zachte oplossing op dezelfde plaats. Op plekken die niet met een harde verdediging worden versterkt, worden in dit alternatief compensatieduinen aangelegd. Daarom wordt voor dit alternatief een veiligheidsniveau verondersteld, dat overeenkomt een ontwerpnorm van globaal 1 op 50.000 jaar. Ook in het alternatief *Zeewaarts verbreden* wordt meer veiligheid geboden, vooral omdat op veel zwakke plaatsen gekozen is voor een robuustere aanpak. Bovendien is de snelheid van natuurlijke duinvorming iets groter in dit alternatief. Voor dit alternatief wordt daarom ook een gemiddelde ontwerpnorm over de gehele periode verondersteld van 1 op 50.000 jaar. We veronderstellen een dubbel zo grote veiligheid voor de beide *Royaal zeewaartse alternatieven*. In het alternatief *Royaal zeewaarts voorduinen* wordt weliswaar nog meer zand aangebracht, maar een nog kleinere kans op doorbraak leidt op zich niet meer tot een veel kleinere verwachtingsschade dan de variant *Royaal zeewaarts strandvlakte*.

Schade bij doorbraak

Schatting VNK
In de studie Veiligheid Nederland in Kaart is in detail gekeken naar de schade bij falen van dijkring 14. De schade hangt daarbij sterk af van de plaats van doorbraak. De gemiddelde doorbraakschade is 5,8 miljard Euro in waarde nu. De schade bij doorbreken van de duinen ligt waarschijnlijk hoger dan bij het doorbreken van de rivieren. De 5,8 miljard kan daarom worden genomen als een ondergrens.

De schade is berekend op grond van overstromingsdiepte en -snelheid en grondgebruik. De maximale schade die kan optreden is gebaseerd op de maximale vervangingswaarde. Er is daarbij geen rekening gehouden met beïnvloeding van grondprijzen. Ook is gekeken naar schade aan LNC-waarden en milieuschade alsmede naar een immateriële schade 5000 Euro per bewoner.

Schatting schade bij onderlopen gemeente Westland
Bij een doorbraak van de Delflandse kust, stroomt naar verwachting niet de gehele dijkring 14 onder, maar slechts een deel en dit ook met verschillende diepte. We beschikken niet over berekeningen die laten zien welk deel hoeveel onder water komt te staan. We veronderstellen dat de gehele gemeente Westland ondergaat, ofwel in totaal 90 km2.

Bij overstroming gaat niet de gehele vastgoedwaarde verloren. De waarde van de grond, infrastructurele voorzieningen en dergelijke blijft behouden. Wel is denkbaar dat in het rampgebied de grondprijzen sterk dalen omdat er na overstroming voor langere tijd sprake is van een minder aantrekkelijk woonmilieu. Hier is niet van uitgegaan, de inschatting van de schade is daarmee conservatief.

Bij regionale waterschade, dus ondiepe overstromingen met zoet rivierwater, liggen de richtbedragen in de orde van 50 miljoen/km2 voor bebouwd gebied. In dit geval moet zeker rekening houden met het dubbele, orde 100 miljoen km2. In de gemeente Westland staan ongeveer 40.000 woningen. Als hiervan 20% moet worden herbouwd tegen gemiddeld 200.000 Euro nieuwbouw kosten dan komt dit neer op 2 miljard Euro. Als de andere woningen gemiddeld voor 60.000 Euro schade hebben dan komt hier nog 2 miljard Euro bij. De directe schade hangt van de vervangingswaarde van de kassen en de schade die aan de constructies wordt opgelopen. Glas kost 0,5 miljoen oud tot 3-5 miljoen/ha nieuwbouw. Als 20% van het areaal moet worden herbouwd tegen gemiddeld 2 miljoen per ha dan vertegenwoordigd dat een waarde van 1 miljard Euro. De schade aan de grond is meegenomen onder het verlies aan omzet.

Het Westland omvat met 2500 ha glastuinbouw ongeveer een kwart van de totale Nederlandse glastuinbouwsector. Hierin werd in 2004 een bruto toegevoegde waarde van 1 miljard Euro gemaakt met nog een zelfde orde grootte in toeleverende en afnemende bedrijven. Een jaar geen omzet betekent dan al gauw 2 miljard schade en twee jaar komt neer op 4 miljard Euro.

De totale schade ligt daarmee in de orde van 5 miljard directe schade en 4 miljard omzetschade glastuinbouw (incluis toeleverende en afnemende bedrijven). Daarbij moet nog rekening worden gehouden met schade in andere bedrijfstakken, schade als gevolg van het niet bereikbaar zijn van grote delen van Nederland en meer. Het is een grove benadering maar de schade bij overstroming ligt in de orde van 10 miljard euro of hoger. Deze analyse gaat uit van een schade van 10 miljard Euro bij een doorbraak van de Delflandse kust.

Schatting schadeverwachting

Uiteindelijk wordt de vermindering van de jaarlijkse schadeverwachting economisch gewaardeerd door deze uit te drukken als een Netto Contante Waarde. De jaarlijkse schadeverwachting wordt berekend door kans en schade te combineren (zie tabel 4-2). Dit is gedaan voor twee verschillende benaderingen voor wat betreft de kans op schade, nl. volgens de dijkringbenadering, zoals gevolgd in VNK, en op basis van de kans op doorbraak voor het dijk/duinvak. Voor de schade bij doorbraak wordt in alle gevallen uitgegaan van 10 miljard Euro. Kans maal schade geeft de schadeverwachting per jaar. Deze wordt vervolgens netto contant gemaakt voor de komende 50 jaar. De vermindering in schadeverwachting wordt uitgedrukt ten opzichte van de referentiesituatie. Zo is de schadeverwachting in de duinvakbenadering 37,4

miljoen Euro (NCW over 50 jaar) en valt deze in het alternatief *Verhoogde duinen zacht* terug naar 11 miljoen Euro. De maximale vermindering van de schadeverwachting is gelijk aan de schadeverwachting in het *Referentiealternatief*. De vermindering in schadeverwachting als gevolg van de versterking is daarom 26,4 miljoen Euro (NCW over 50 jaar). Vervolgens is op basis van beide benaderingen een gemiddelde afname in de schadeverwachting bepaald.

Schadeverwachting	Referentie PMR	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Schatting vermindering schadeverwachting op basis duinvakbenadering						
Kans (geschat)	1:5700	1:20.000	1:50.000	1:50.000	1:100.000	1:100.000
Schade (miljard Euro) bij doorbraak	10	10	10	10	10	10
Schadeverwachting (miljoen Euro/jaar)	1,7	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1
NCW (miljoen Euro over 50 jaar)	37,4	11	4,4	4,4	2,2	2,2
Vermindering schadeverwachting (miljoen Euro)	0	26,4	33,0	33,0	35,2	35,2
Geschatte vermindering schadeverwachting op basis van dijkringbenadering						
Kans (geschat)	1:2500	1:3030	1:4000	1:4000	1:6000	1:6000
Schade (miljard Euro) bij doorbraak	10	10	10	10	10	10
Schadeverwachting (miljoen Euro/ jaar)	4	3,4	2,5	2,5	1,6	1,6
NCW (miljoen Euro over 50 jaar)	128	106	80	80	51	51
Vermindering schadeverwachting (miljoen Euro)	0	22	48	48	77	77
Gemiddelde duinvakbenadering en dijkringbenadering						
Gemiddeld (miljoen Euro)	0	24	40	40	56	56

Tabel 4-3: Geschatte afname schadeverwachting achterland

De beide benaderingen leveren geen wezenlijk andere uitkomsten. Alleen in het geval van het alternatief *Royaal zeewaarts voorduinen* is het verschil in beide benaderingen aanzienlijk.

De gemiddelde vermindering van de schadeverwachting achterland ligt in de orde van 24 miljoen Euro voor *Verhoogde Duinen (hard en zacht)*, 40 miljoen voor *Zeewaarts verbreden* en tot 56 miljoen Euro voor *Royaal zeewaarts (strandvlakte en voorduinen)*.

Gevoeligheid voor aannames

De gemiddelde vermindering van de schadeverwachting achterland worden hoger als wordt uitgegaan van een netto waardestijging van economische activiteiten en onroerend goed in de dijkring o.a. als gevolg van nieuwbouw. Bij een netto waarde stijging van 2%, neemt ook de schadeverwachting met 2% per jaar toe en wordt de schadeverwachting in NCW uitgedrukt tot 50% hoger. De vermindering van de schadeverwachting als gevolg van versterking wordt dan ook navenant groter. Ook wat betreft de schadeverwachting moet rekening worden gehouden met een aanzienlijke bandbreedte.

Zoals aangegeven wordt uitgegaan van de ontwerpnorm. In feite ligt de faalkans lager. Een lagere faalkans leidt ook tot een lagere schadeverwachting. De afname van de kans op doorbraak van de Delflandse kust is gebaseerd op expert judgement. Mede gezien de grote onzekerheden aangaande de inschatting van kansen en schade kunnen deze bedragen enkel als indicaties worden gezien.

5 WAARDE NATUUR- EN RECREATIEGEBIEDEN

5.1 Algemeen

In alle alternatieven wordt een groot oppervlak aan nieuw duin en strand toegevoegd. Deze gebieden hebben een recreatieve en natuurwaarde. Het deel dat zich laat monetariseren betreft de (gebruiks)waarde, die recreanten aan deze gebieden toekennen. Deze waarde wordt meestal bepaald aan de hand van interviews, waarmee de bereidheid tot het betalen van een bijdrage voor gebruik wordt gepolst. De interviews leveren geen concrete kentallen, maar vooral een indicatie.

Bij het waarderen van de recreatiewaarde van nieuw duin en strand wordt met het volgende rekening gehouden (zie ook tabel 5-1):

1. De meerwaarde voor de recreant is groter ingeval het gebied ook toegankelijk is. Er moet wat dat betreft onderscheid worden gemaakt tussen de niet toegankelijke zeereep en de wel toegankelijk compensatieduinen. Op basis van onderzoek van het RIVM en SEO is de Netto Contante Waarde van toegankelijke nieuwe duinen en niet toegankelijke nieuwe zeereep geschat op respectievelijk ca 80.000 Euro/ha en 8.000 Euro/ha.
2. De meerwaarde voor de recreant is groter als duinen beschikbaar komen op plaatsen waar sprake is van een duidelijk tekort aan recreatiegebieden of strand. Extra hectares bij de van Dixhoorndriehoek tellen minder zwaar dan extra toegankelijk duingebied bij Ter Heijde, waar nu sprake is van een niet toegankelijke zeereep. Dit verschil in waardering wordt meegenomen door een correctiefactor op de waarde te plaatsen, waarbij voor de smalle delen van Delflandse kust een correctie van 2,0 en voor Westduinpark en Solleveld een waarde van 0,5 wordt gehanteerd. Kijkduin heeft een correctiefactor van 1, omdat het een gemiddelde situatie betreft. Kijkduin heeft zelf geen toegankelijk duin, maar toegankelijk duin is wel in de directe omgeving gelegen. In gebieden met een tekort worden nieuwe duinen dus hoger gewaardeerd dan het gemiddelde.
3. De meerwaarde voor de recreant is groter als strand beschikbaar komt op plaatsen waar het strand nu te smal is. Voorbij een bepaalde breedte heeft een nog breder strand geen meerwaarde voor de recreant. Uitgangspunt, mede op basis van indicaties van de gemeenten, is dat een verbreding van het strand tot 170 meter breedte tussen duinvoet en laagwaterlijn hoog wordt gewaardeerd en daarna lager. We hanteren hiervoor bij gebrek aan andere indicaties de bovengenoemde waarden die gelden voor natuurgebieden. Dus verbreding van het strand tot aan een breedte van 170 meter wordt gewaardeerd met ca 80.000 Euro/ha en een nog verdere verbreding van het strand met 8.000 Euro/ha. Een te smal strand komt in de huidige situatie vooral voor bij het Westduinpark.
4. De waarde voor recreanten hangt mede af van het aantal bezoekers. Hiervoor is niet gedifferentieerd, omdat de benadering uitgaat van gemiddelde waarden per hectare. Verbreding van het strand bij badplaatsen/druk bezochte strandslagen zou hoger kunnen worden gewaardeerd dan op rustige delen van de kust.

Zoals aangegeven wordt enkel de recreatieve gebruikswaarde indicatief aangegeven. Daarnaast kan aan natuur ook nog intrinsieke waarde worden toegekend. Onderzoek van Ruijgrok (2000) wijst op een niet-gebruikswaarde in de orde van 5,5 Euro per jaar per huishouden. Ter indicatie Westland telt orde grootte 40.000 huishoudens. De totale niet gebruikswaarde bedraagt daarmee op dit moment orde grootte 5 miljoen Euro NCW. Echter de kustversterking voegt maar in beperkte mate natuur toe.

5.2 Duingebieden en zeereep

5.2.1 Bestaande zeereep

Indien een deel van de zeereep vóór de ingreep niet toegankelijk was, en dat ná de ingreep wel is, kan dit een positief gevolg hebben op het aantal jaarlijkse recreanten (na de ingreep). Uitgangspunt is evenwel dat de bestaande zeereep in principe niet toegankelijk wordt voor recreanten.

Tabel 5-1 geeft een overzicht van de aan de nieuwe duingebieden toegekende waarde. Er is hierbij onderscheid gemaakt naar nieuwe duinen bij aanleg en nieuwe duinen als gevolg van natuurlijk duinontwikkeling. De waarde van deze laatste duinen is becijferd op grond van hun gemiddelde aanwezigheid over 50 jaar. De waarde is hierbij Netto Contant gemaakt over de komende 50 jaar. Tevens is het aantal hectares niet toegankelijke zeereep als onderdeel van de nieuwe duinen aangegeven.

5.2.2 Nieuwe duinen en zeereep

Indien een nieuwe zeereep wordt aangelegd welke niet toegankelijk is heeft dit geen positief gevolg op het aantal jaarlijkse recreanten na de ingreep. Wel kan worden betoogd dat de nieuwe zeereep een ecologische waarde heeft. Deze wordt echter niet berekend.
In het alternatief *Zeewaarts verbreden* is een groot deel van het nieuwe duingebied niet toegankelijke nieuwe zeereep. Als gevolg hiervan is de waardering van de nieuwe duingebieden in dit alternatief lager dan in de andere alternatieven. De PMR-duincompensatie en de compensatie in *Verhoogde duinen* zijn wel toegankelijk verondersteld. Ook de nieuwe voorduinen en duinen die door natuurlijke duinvorming ontstaan voor de nieuwe zeereep worden toegankelijk geacht.

	HoekvHolland-Banken	Banken-Solleveld	Solleveld	Kijkduin	Westduinpark	Totaal
Nieuwe duinen bij aanleg (hectare)						
PMR-referentie	25	10	0	0	0	35
Royaal voorduinen	15	32	47	7	0	101
Royaal strandvlakte	3	17	36	5	0	61
Verhoogde duinen	0	30	8	1	0	39
Zeewaarts verbreden	0	15	31	5	0	51
Natuurlijke duinontwikkeling na 50 jaar (hectare)						
PMR-referentie	9	0	0	0	0	9
Royaal voorduinen	24	0	17	9	51	100
Royaal strandvlakte	24	8	47	19	51	147
Verhoogde duinen	9	0	8	5	10	32
Zeewaarts verbreden	9	0	14	7	10	39
Deel niet toegankelijke zeereep (hectare)						
PMR-referentie	0	0	0	0	0	0
Royaal voorduinen	0	15	31	5	0	51
Royaal strandvlakte	0	15	31	5	0	51
Verhoogde duinen	0	10	8	1	0	19
Zeewaarts verbreden	0	15	31	5	0	51
Waardering nieuwe duinen (indicatief in miljoen Euro)						
PMR-referentie	1,1	1,6	0,0	0,0	0,0	2,7
Royaal voorduinen	0,7	3,0	0,9	0,3	0,3	5,2
Royaal strandvlakte	0,3	0,7	0,6	0,3	0,3	2,2
Verhoogde duinen	0,1	3,4	0,1	0,1	0,1	3,6
Zeewaarts verbreden	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,7

Tabel 5-1: Omvang en waarde nieuwe duingebieden in verschillende alternatieven en plaatsen langs de Delflandse kust (ha en waardering in miljoen Euro; alternatieven exclusief PMR-referentie).

5.3 Strand

5.3.1 Verandering breedte strand (tot 170 meter breder)

Indien het strand breder wordt na de ingreep kan dit een positief gevolg hebben op het aantal jaarlijkse recreanten (na de ingreep). In de MKBA berekening is er vanuit gegaan dat het welvaartseffect van iedere hectare toegenomen strand (tot 170 meter breder) € 80.000 is. Deze gegevens zijn, bij gebrek aan specifieke gegevens voor een strand, gebaseerd op een studie van het RIVM.

Er is in tabel 5-2 daarom voor verschillende delen van de kust de huidige breedte en de breedte van het strand na versterking aangegeven. Bij de waardering is onderscheid gemaakt naar het deel dat tot aan de 170 meter wordt verbreed en het deel dat voorbij de 170 meter wordt aangelegd. Vooral in de *Royaal zeewaartse alternatieven* wordt veel erg breed strand aangelegd, maar dat geeft op basis van de gehanteerde uitgangspunten maar beperkte extra baten.

	HoekvHolland-Banken	Banken-Solleveld	Solleveld	Kijkduin	Westduinpark
Breedte strand (meter) (globaal)					
Huidige breedte	160	150	145	100	125
Royaal voorduin	265	170	200	220	350
Royaal strandvlakte	265	270	300	350	350
Verhoogde duinen	200	170	170	170	170
Zeewaarst verbreden	200	170	190	190	170
Lengte kusttraject (globaal)	3000	3000	4000	1000	3000
Extra strand (hectare) (globaal)					
Royaal voorduin	27	5	19	10	57
Royaal strandvlakte	24	27	47	19	51
Verhoogde duinen	7	3	6	4	8
Zeewaarst verbreden	8	4	12	6	9
Waardering strand (milj.Eu)					
Royaal voorduin	0,5	0,5	0,9	0,6	1,5
Royaal strandvlakte	0,4	0,7	1,2	0,7	1,5
Verhoogde duinen	0,3	0,5	0,85	0,59	1,1
Zeewaarst verbreden	0,3	0,5	0,89	0,61	1,1

Tabel 5-2 Globale omvang en waardering strand in verschillende alternatieven

De breedte van het strand varieert met de tijd. De omvang kan daarom alleen globaal worden aangeduid.

5.3.2 Verandering breedte strand (breder dan 170 meter)

Indien het strand breder wordt na de ingreep kan dit een positief gevolg hebben op het aantal jaarlijkse recreanten (na de ingreep). Dit speelt evenwel vermoedelijk minder indien het strand breder dan 170 meter wordt gemaakt. In de MKBA berekening is er vanuit gegaan dat het welvaartseffect van iedere hectare toegenomen stand (breder dan 170 meter) € 8.000 is. Deze gegevens zijn, bij gebrek aan specifieke gegevens voor een strand, gebaseerd op een studie van het SEO (stichting voor economisch onderzoek). In alle alternatieven is sprake van het handhaven of toenemen van de strandbreedte. Een uitzondering vormt de situatie bij Ter Heijde, waar als gevolg van de recente strandsuppletie sprake is van een (tijdelijk) veel breder strand. Voor de Banken en Solleveld neemt de strandbreedte toe. De breedte betreft de gemiddelde breedte over een trajectdeel.

6 (VOOR)INVESTERINGEN IN ONDERHOUD EN VERSTERKING

6.1 Algemeen

De robuuste aanleg van de alternatieven omvat de volgende voorinvesteringen in onderhoud en toekomstige versterkingswerken:

1. *Zandverliezen naar kustfundament bij aanleg*. Bij aanleg van de alternatieven worden strandsuppleties en vooroeversuppleties uitgevoerd. Bij het suppleren is sprake van aanlegverliezen die ten goede komen aan het kustfundament en in vermindering kunnen worden gebracht op het kustonderhoud in de komende 50 jaar.
2. *De zandverliezen als gevolg van extra suppleties* voor het stimuleren van natuurlijke duinvorming kunnen eveneens in mindering worden gebracht op het kustonderhoud.
3. *Het meegroeien met de veiligheidsopgave* spaart een toekomstige versterking uit.
4. *De restwaarde van harde constructies na 50 jaar*. Harde verdediging wordt voor 100 jaar ontworpen waardoor na 50 jaar nog sprake is van een restwaarde.

6.2 Zandverliezen naar vooroever door suppleties bij aanleg

Voor de strandsuppleties is uitgegaan van aanlegverliezen van 20% en bij vooroeversuppleties van 50%. De verliezen van strandsuppletie komen direct op de vooroever en zijn in mindering gebracht op de hoeveelheid zand voor vooroeversuppletie. Hiermee is bij de investeringen al rekening gehouden.
Voor de verliezen naar dieper water die optreden bij vooroeversuppleties geldt dat ze bijdragen aan het handhaven van het kustfundament en daarom als een voorinvestering mogen worden gezien.
Bij de waardering veronderstellen we dat ze leiden tot een vermindering in kustonderhoud over een periode van 25 jaar.
In tabel 6-1 komt naar voren dat deze voorinvestering groter is naarmate er meer zand wordt gebruikt bij de aanleg. De voorinvesteringen voor de *Royaal zeewaartse alternatieven* zijn daarom circa dubbel zo groot dan die van de overige alternatieven.

6.3 Zandverliezen naar vooroever door extra regulier onderhoud

Op basis van de kustmorfologische modellen blijkt dat het kustonderhoud op de langere termijn tussen de alternatieven en ook met de referentiesituatie weinig verschilt. De verschillen zitten ruimschoots binnen de modelonnauwkeurigheid.
Wel moet rekening worden gehouden met een extra onderhoudsbehoefte als gevolg van een initiële versteiling van de kust omdat tot NAP-8 meter wordt aangelegd. De hiermee samenhangende toename in kustonderhoud wordt in de vorm van vooroeversuppleties gegeven. Ook hiervoor geldt dat de verliezen hiervan naar de diepe vooroever kunnen worden gezien als

een voorinvestering. Ook hiervoor geldt dat de daarmee samenhangende voorinvesteringen het grootste zijn voor de royaal zeewaartse alternatieven.

6.4 Zandverliezen naar vooroever door verlengde aanleg PMR en Delflandse kust

Het proces van actieve duinvorming vraagt (theoretisch) om extra vooroeversuppleties om de duinaangroei gaande te houden. Deze extra suppleties zijn gekwantificeerd en bij de investeringen meegenomen. Voor het PMR gebied wordt jaarlijks ca 60.000 m3 hiervoor gesuppleerd en langs het overige deel van de kust ca 50.000 m3.

Van deze vooroeversuppleties verdwijnt ca 50% direct naar de diepere vooroever. Deze m3 komen echter wel ten goede aan het kustfundament en zullen uiteindelijk resulteren in een vermindering van de reguliere onderhoudsbehoefte voor het behoud van de BKL. Ook hier hanteren we een lage en een hoge schatting waarbij deze verliezen niet of volledig in vermindering worden gebracht op het kustonderhoud in 25 jaar na aanleg.

6.5 Vermindering van versterkingsbehoefte

Door de robuuste aanleg en ook door het meegroeien met de veiligheidsopgave behoeft naar verwachting over 50 jaar niet opnieuw te worden versterkt. Uitgangspunt in deze MKBA is hierbij dat na 50 jaar dan al voldoende zand aanwezig is in het kustprofiel voor de veiligheidsopgave voor de daaropvolgende periode van 50 jaar. De hoeveelheid zand die hiervoor extra nodig is ten opzichte van de veiligheidsopgave voor 50 jaar bedraagt circa 5% -10%. Deze extra hoeveelheid is betrekkelijk gering omdat het grootste deel van de zandvolume nodig is om de huidige kust aan te passen aan de nieuwe randvoorwaarden. Het bijhouden van de veiligheidsopgave vraagt aanzienlijk minder zand uitgaande van hetzelfde klimaatscenario. Onderdeel van dit klimaatscenario is een stijgende zeebodem die het gevolg is van onderhoudssuppleties.
Het zeewaarts waarborgen van de veiligheid vraagt ca 20 miljoen m3 zand. Ervan uitgaand dat in na 50 jaar weer zeewaarts wordt verbreed is hiervoor voor de daarop volgende 50 jaar ca 10% van 20 miljoen m3 zand nodig, ofwel ca 2 miljoen zand. Bij een discontovoet van 4% kosten deze m3 over 50 jaar nog circa 1,5 Euro per m3. Dit betekent dat het meegroeien in NCW uitgedrukt ongeveer 3,0 miljoen Euro representeert. Doordat alle alternatieven meegroeien met de veiligheidsopgave vanwege het bredere strand is deze restwaarde voor alle alternatieven even groot.

6.6 Restwaarde harde constructies

In het alternatief *Verhoogde duinen hard* wordt voor Ter Heijde, delen van Solleveld en Kijkduin een harde constructie ontworpen met een ontwerpperiode van 100 jaar. Deze constructies hebben na 50 jaar daarom nog een restwaarde. De gemiddelde totale investeringskosten van deze harde elementen samen bedragen ca 28 miljoen Euro. De NCW van de restwaarde over 50 jaar bedraagt ca 4 miljoen Euro.

6.7 Overzicht voorinvesteringen

Tabel 6-1 geeft een overzicht van de voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking. Met uitzondering van de restwaarde van harde constructies gaat het in alle gevallen om een voorinvestering in zand. De hoeveelheden zand waarover een restwaarde is berekend, zijn voor alle alternatieven aangegeven in de tabel. De grootste voorinvesteringen in hoeveelheden zand worden aangetroffen bij de *Royaal zeewaartse alternatieven*, omdat in deze alternatieven sprake is van de grootste aanlegvolumes en ook aanleg verliezen. Wat betreft enkele posten zijn er geen verschillen tussen de alternatieven. Het gaat daarbij om de verliezen als gevolg van een extra onderhoudsbehoefte nodig voor het stimuleren van de natuurlijke duinontwikkeling en om een vermindering van de versterkingsbehoefte van de Delflandse kust die dat tot gevolg heeft.

	PMR/referentie	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Voorinvesteringen in kustonderhoud/kustversterking						
Hoeveelheden zand (miljoen m3)						
50% verliezen vooroeversuppleties bij aanleg	*0,9*	*2,8*	*2,8*	*4,1*	*7,6*	*8,1*
50% verliezen extra aangroei PMR en Delflandse kust	1,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
50% verliezen extra regulier onderhoud	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vermindering versterkingsbehoefte na 50 jaar	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Restwaarde harde constructies	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Voorinvesteringen kustonderhoud/kustversterking (miljoen Euro)						
50% verliezen vooroeversuppleties bij aanleg (over 25 jaar; 2 Euro/m3)	1,8	5,6	5,6	8,2	15,2	16,2
50% verlies extra aangroei PMR/Delflandse kust (over 50 jaar: 1	1,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
50% verliezen extra regulier onderhoud	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verminderde versterkingsbehoefte na 50 jaar (1,5 Euro/m3)	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Restwaarde harde constructies	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0
Voorinvesteringen kustonderhoud en kustversterking						
Totaal	3,0	10,9	14,9	13,5	20,5	21,5

Tabel 6-1 Overzicht voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking

7 VERGELIJKING EN CONCLUSIES

7.1 Overzicht investeringen en economische effecten

Tabel 7-1 geeft een overzicht van investeringen en alle relevante economische effecten, ingedeeld naar effecten op functies (horeca, glastuinbouw, visserij), waardeverandering in de waarde van natuur- en recreatiegebieden, van onroerend goed in afslagzone en reserveringszone, verandering schadeverwachting afslagzone Kijkduin en achterland en voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking.

De belangrijkste investeringen

Het investeringsniveau verschilt ongeveer een factor 3 tussen de alternatieven. Het alternatief *Zeewaarts verbreden* is het goedkoopste. Het alternatief *Verhoogde duinen* is verhoudingsgewijs duurder vanwege een dure en omvangrijke compensatie. De investeringen bestaan grotendeels uit zand. De kosten voor aanvullende inrichtingswerken zijn verhoudingsgewijs klein.

De belangrijkste economische effecten

De belangrijkste bijdrage komt van de waarde van natuur- en recreatiegebieden, de verminderde schadeverwachting achterland en de voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking. Het laatste effect is ook het meest concreet. Wat betreft de verminderde schadeverwachting achterland zijn uitgangspunten ten aanzien van kans en gevolgschade onduidelijk. De effecten op de kustvisserij zijn beperkt. De aanlegfase heeft invloed op de horeca.

Daarnaast is sprake van negatieve baten voor de horeca tijdens aanleg. Kosten en baten na aanleg zijn beperkt omdat push (grotere afstand tot parkeervoorzieningen) en pull factoren (breder strand meer duingebied) elkaar waarschijnlijk grotendeels opheffen.

Met uitzondering van de schadeverwachting achterland en de voorinvesteringen in onderhoud en versterking zijn de directe en economische effecten voor zover deze in geld zijn uit te drukken een orde kleiner dan de investeringskosten. Dit betekent dat ze maar van beperkte invloed zijn op de keuze van het voorkeursalternatief.

De schadeverwachting achterland kent een grote bandbreedte vanwege onzekerheden omtrent een groot aantal aannames. Ook kunnen de kansen van alternatieven maar indicatief worden aangegeven. De schattingen in vermindering in schadeverwachting zijn daarom indicatief en aanzienlijk minder hard dan de voornoemde voorinvesteringen.

Zowel de negatieve als de positieve effecten nemen toe met de omvang en het volume zand nodig voor het plan. Veel effecten zijn immers direct gerelateerd aan de m3 die worden ingezet. Hoe meer zand hoe meer effecten op de kustvisserij, hoe meer hectare nieuw strand en duingebied, hoe meer veiligheid en hoe meer voorinvesteringen. De baten zijn verhoudingsgewijs in de royale alternatieven kleiner dan in de overige alternatieven.

Verhouding kosten en baten

Het alternatief *Zeewaarts verbreden* heeft de meest gunstige kosten-baten verhouding. De *Royaal zeewaartse alternatieven* scoren wat dat betreft minder goed. Dit wijst erop dat een nog royalere maatvoering nog maar beperkt extra maatschappelijke baten creëert.

	PMR/referentie	Verhoogde duinen zacht	Verhoogde duinen hard	Zeewaarts verbreden	Royaal zeewaarts strandvlakte	Royaal zeewaarts voorduinen
Economische effecten en voorinvesteringen						
Effecten horeca (tabel 3-3 t/m tabel 3-6)	-0,5	0,7	-2,0	1,0	-3,0	-2,5
Effecten visserij (tabel 3-7)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effecten glastuinbouw	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waardering natuur en recreatiegebieden (tabel 5-1 en 5-2)	3,0	7,0	7,0	4,2	6,7	9,3
Veiligheid en afslagrisico (tabel 4-1 en 4-3)	0,0	25,0	42,2	41,0	58,2	58,2
Voorinvesteringen kustonderhoud en kustversterking (tabel 6-1)	3,0	10,9	14,9	13,5	20,5	21,5
Totaal economische effecten	5,5	43,6	62,2	59,7	82,4	86,5
Investeringen (inclusief BTW)						
Investeringen (hoge inschatting)	52,1	130,8	152,4	116,4	390,0	414,0
Investeringen (lage inschatting)	34,7	87,2	101,6	77,6	260,0	276,0
Investeringen (mediaan waarde)	43,4	109,0	127,0	97,0	325,0	345,0
Kosten - baten totaal						
Kosten - baten	37,9	65,4	64,8	37,3	242,6	258,5

Tabel 7-1: Overzicht economische effecten en investeringen

7.2 Vergelijking van alternatieven

1. Wat betreft investeringsniveau verschillen de alternatieven aanzienlijk. De royale alternatieven zijn tot dubbel zo duur vooral vanwege de grotere hoeveelheden zand die worden aangebracht. De alternatieven *Verhoogde duinen* en *Zeewaarts verbreden* schelen minder in investeringsniveau waarbij de laatste circa 25% goedkoper is.

2. Bij de maatschappelijke kosten en baten zien we een vergelijkbaar beeld. Ook in dit geval zijn de baten van de royale zeewaartse alternatieven tot twee keer zo groot, vooral vanwege de met het grotere zandvolume samenhangende grotere voorinvesteringen. Wat betreft de overige economische effecten zijn de verschillen *minder groot, met uitzondering van de baten die samenhangen met een vermindering* van de schadeverwachting.

3. Bij de gehanteerde aannamen in deze analyse wegen in geen van de alternatieven de kosten op tegen de baten. In termen van kosten en baten heeft het alternatief *Zeewaarts verbreden* de beste verhouding tussen kosten en baten.

4. Wat betreft enkele economische effecten moet rekening worden gehouden met substitutie-effecten vooral wat betreft de effecten na aanleg. Hiermee is ten dele rekening gehouden.

5. De alternatieven zijn zo ontworpen dat ze mee kunnen groeien met de veiligheidsopgave doordat door middel van natuurlijke duinvorming de kust zeewaarts blijft groeien. Dit vertaalt zich in een aantal belangrijke voorinvesteringen in kustonderhoud en kustversterking die ook een groot deel van de totale economische effecten innemen.

6. De maatschappelijke baten van extra ruimtelijke kwaliteit zijn aanzienlijk en kunnen wel richtingbepalend zijn voor keuze van het voorkeursalternatief.

Op grond van investeringen en economische effecten heeft het alternatief Zeewaarts verbreden de voorkeur. Er is weliswaar geen sprake van een positief saldo, maar dat hangt sterk af van de wijze waarop de veiligheidsbaten worden uitgerekend.

8 BRONNEN

www.lei.wur.nl/NL/statistieken. Gegevens over glastuinbouw.

RIVM en SEO kentallen voor de waarde van recreatiegebieden

Eijgenraam, Carel J.J., Carl C. Koopmans, Paul J.G. Tang, Nol C.P. Verster (2000): Evaluatie van Infrastructuur projecten, leidraad voor kosten-batenanalyse, CPB, NEI.

DHV, H+N+S, Alterra (2006): Projectnota/MER Zwakke Schakel Delflandse Kust.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2004). Aanvullingen op de Leidraad Overzicht Effecten Infrastructuur. Een samenvatting. Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005). Veiligheid Nederland In Kaart. Hoofdrapport. Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006). Concept OEI bij SNIP.

Ruijgrok, E.C.M. (2000). Valuation of nature in coastal zones. Academisch proefschrift Vrije Universiteit.

Ruijgrok, E.C.M. R. Brouwer, H.Verbrguggen (2004). Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses. Een handreiking ter aanvulling op de leidraad OEI/ Witteveen en Bos.

Twijnstra Gudde, Royal Haskoning (2005): Risicobeheersing in kustplaatsen. Beheersing van risico's van kustafslag en wateroverlast tijdens zware storm in buitendijksgebied.

www.waarderingskamer.nl gegevens over verblijfsrecreatie in Nederland

www.minvenw.nl/oei; informatie over OEI en leidraden.

9 COLOFON

Opdrachtgever	:	Provincie Zuid-Holland
Project	:	MKBA Versterking Delflandse Kust
Dossier	:	W3487-02.001
Omvang rapport	:	53 pagina's
Auteur	:	Jasper Fiselier
Bijdrage	:	Remco Derksen, Jeroen Tellingen
Projectleider	:	Jasper Fiselier
Projectmanager	:	Teunis Louters
Datum	:	19 februari 2007

BIJLAGE 1 Begrippen en afkortingen

Aanleghoogte	Kruinhoogte van de waterkering onmiddellijk na het gereedkomen ervan.
Aansluitingsconstructie	Gehele dwars- en lengteprofiel van een grondconstructie in zijn afwijkende vorm, bij de overgang naar een duin, hoge gronden of een kunstwerk.
Achterland	Het gebied aansluitend aan de landzijde van de waterkering.
Afslag	Proces waarbij in korte tijd (uren) als gevolg van een stormvloed een deel van het duin afslaat.
Afslaglijn	De (door modellen berekende) lijn in het duingebied tot waar het duin afslaat tijdens stormvloed.
Afslagprofiel	De vorm van het duin, het strand en de onderwater oever die overblijft na afslag door stormvloed.
Afslagpunt	Snijpunt van het afgeslagen duinfront met het rekenpeil. Het kritieke afslagpunt geeft die mate van duinafslag aan waarbij nog juist geen doorbreken optreedt.
Basiskustlijn (BKL)	De volgens een afgesproken definitie bepaalde kustlijn - ongeveer overeenkomend met de ligging in 1990 die wordt gehandhaafd. Bij teruggang van de kustlijn landwaarts van de basiskustlijn wordt met zandsuppleties ingegrepen.
Beschermingszone	Een (in de legger van de waterkeringbeheerder beschreven) zone aan weerszijden van de kernzone van de waterkering, waarin bij activiteiten rekening moet worden gehouden met de effecten op de stabiliteit van de waterkering.
Binnendijks	Gebied dat door primaire waterkering wordt beschermd tegen overstroming.
Binnenduinrand	De meest landwaartse grens van het duingebied. Daar waar het duingebied aan de landzijde ophoudt.
Binnentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk.
BOK	Bestuurlijk Overleg Kust; voor de begeleiding van de integrale planstudies voor de zwakke schakels is een bestuurlijk overleg geformeerd.
Buitendijks	Gebied zeewaarts van de primaire waterkeringen. Dit gebied wordt niet door de primaire waterkeringen beschermd.

Buitenkruinlijn	Lijn die de overgang markeert tussen de kruin en het buitentalud, waarlangs de toetsing op hoogte plaatsvindt.
Buitentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de buitendijkse zijde van de dijk.
Consolideren(d)	De waterkering zoveel mogelijk op zijn huidige plaats handhaven en versterken.
Dijk	Waterkerend grondlichaam.
Dijkring	Stelsel van waterkeringen dat een dijkringgebied omsluit.
Dijkringfrequentie	Gemiddelde overschrijdingskans - per jaar- van de hoogste waterstand waarop de tot directe kering van het buitenwater bestemde primaire waterkering om een dijkringgebied moet zijn berekend, zoals bedoeld in het eerst lid van Artikel 3 van de Wet op de waterkering en zoals per dijkringgebied weergegeven in Bijlage II bij de Wet op de Waterkering.
Dijkringgebied	Gebied dat door een aaneengesloten stelsel van waterkeringen of hoge gronden beveiligd is tegen overstroming door het buitenwater. De in de Wet op de waterkering genoemde dijkringgebieden worden beschermd door primaire waterkeringen.
Duin	Min of meer aansluitende zandheuvels langs de kust, al dan niet door de natuur gevormd, die het waterkerend vermogen ontlenen aan de geometrie en de hoeveelheid zand binnen het dwarsprofiel.
Duinvoet	Overgang van strand naar duin. De positie van de duinvoet in een dwarsprofiel wordt door veel beheerders gedefinieerd met behulp van een in de tijd constante hoogtelijn.
Duinvoetverdediging	Een harde constructie ter plaatse van de duinvoet met het doel de mate van duinafslag tijdens de storm te reduceren.
Evenwichtsprofiel	Kustprofiel behorend bij gegeven constante hydraulische omstandigheden.
Golfhoogte	De verticale afstand tussen dal en top van een golf.
Golfoverslag	Hoeveelheid water die door golven per strekkende meter gemiddeld per tijdseenheid over de waterkering slaat.
Gradiënt	Veelal gebruikt voor het aanduiden van ruimtelijke overgangen, bijvoorbeeld van zoet naar zout (grond)water.
Grensprofiel	Profiel dat na duinafslag tijdens maatgevende omstandigheden nog minimaal als waterkering aanwezig moet zijn.

Grijze duinen	Dit zijn de begroeide duinen die direct achter het meest dynamische deel van de zeereep zijn gelegen.
Huidige strandbreedte	De strandbreedte tussen duinvoet en laagwaterlijn op dit moment.
Invloedsstrook	Strook, direct landwaarts van de reserveringsstrook, waar aan gebruiksfuncties beperking worden gesteld teneinde de waterkering in stand te houden.
Invloedszone	Tot de waterkering behorende gronden, die daadwerkelijk bijdragen aan het waarborgen van de stabiliteit, zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde van de waterkering.
Jarkusraaien	Elke jaar wordt het profiel van de kust gemeten van duintop tot aan de NAP-5 tot -8 m lijn. Deze jaarlijkse kustmetingen worden aangeduid met Jarkusraaien.
Kernzone	Waterkering plus het gebied dat zich uitstrekt tot waar bezwijkmechanismen van de waterkering reiken.
Keur	Verordening van het waterschap, waarin gebods- en verbodsbepalingen zijn opgenomen en waarvan de naleving door sancties kan worden afgedwongen.
Kruin	1. Strook tussen buitenkruinlijn en binnenkruinlijn. 2. Hoogste punt in het dwarsprofiel van het dijklichaam. 3. Buitenkruinlijn.
Kruinhoogte	Hoogte van de waterkering.
Kustlangstransport	Het transport van slib en zand langs de kust onder invloed van golven en stroming.
Kustlijn	Grens tussen land en zee, meestal de gemiddelde laagwaterlijn.
Kustonderhoud	Het door middel van zandsuppletie op het strand en op de vooroever in standhouden van de huidige kustlijn.
Kustveiligheid	Term waarmee wordt aangeduid: de bescherming van laag Nederland tegen overstroming vanuit zee en voorkomen van structureel verlies van land aan zee door erosie.
Kustzone	Het ondiepere kustwater.
Kwelwater	Water dat onder en door de voet van dijken doorsijpelt.
Laagwaterlijn	Deze komt overeen met de lijn tot waar de zee reikt bij eb.
Landwaarts	Bij een landwaartse kustverdediging is sprake van het landwaarts verleggen van de waterkering en/of van maatregelen die uitsluitend aan de landwaartse zijde van de bestaande waterkering plaatsvinden.

Legger	Beheersdocument van de waterkeringbeheerders met juridische grenzen van de waterkering.
LNC waarden	Een verzamelbegrip voor Landschapswaarden, Natuurwaarden en Cultuurhistorische waarden.
MKBA	Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse, een methode om de maatschappelijke effecten van een voorstel of alternatief zo objectief mogelijk te concretiseren en te kwantificeren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Leidraad Kosten-batenanalyse van het CPB en het NEI.
Midden Klimaat Scenario	Door het KNMI zijn drie scenario's opgesteld ter toetsing van de kust; een minimum, midden en maximum scenario. Voor het bepalen van de veiligheidsopgave voor de komende 50 jaar wordt uitgegaan van het middenscenario.
MMA	Meest Milieu Alternatief.
Momentane ligging van de kustlijn	Gemiddelde positie van het strand en een deel van ondiepe vooroever in een bepaald jaar, conform de rekenmethode van de nota 'Basiskustlijn'.
Morfologie	Vormleer, in de context van deze startnotitie gebruikt als de wijze waarop het zeezand langs de kust beweegt, al dan niet onder invloed van voorgestelde maatregelen.
NB-wet	Natuurbeschermingswet.
Nat strand	Het tussen de laagwaterlijn en hoogwaterlijn gelegen deel van het strand.
Natuurlijke duinontwikkeling	Het op natuurlijke wijze ontstaan van de duinen door het instuiven van zand.
Ontwerp afslagzone	Gedeelte van het duingebied dat tijdens ontwerpomstandigheden (stormvloed) zal afslaan.
Ontwerppeil	Toetspeil vermeerdert met de verwachte stijging van de waterstand (inclusief NAP-daling) tot aan het einde van de ontwerplevensduur (planperiode).
Overschrijdingsfrequentie	Gemiddeld aantal keren dat in een bepaalde tijd een verschijnsel een zekere waarde bereikt of overschrijdt.
PMR	Project Mainport-ontwikkeling Rotterdam.
Primaire waterkering	Waterkering die volgens de Wet op de waterkering bescherming biedt tegen hoogwater van zee, IJsselmeer of grote rivier.
Prioritair habitattype	Bedreigde habitats op grond waarvan een Habitatrichtlijn gebied is aangewezen.
Rekenpeil	Toetspeil voor duinen vermeerdert met tweederde deel van de decimeringhoogte.

Reserveringsstrook	Strook (duin), direct landwaarts van het grensprofiel, deel uitmakend van de primaire waterkering, die wordt gereserveerd voor toekomstige verbreding van de waterkering in het geval van zeespiegelstijging.
Rifconcept	Het idee om door middel van onderwater gelegen dammen, die parallel aan de kust zijn gelegen, de golven te temperen.
Rijksstrandpalenlijn	Langs de gehele referentielijn voor meetraaien (hoofdraai).
Risicozone	Zone buitendijks waar de kans op schade groot is in vergelijking met binnendijks gebied.
Robuust	Een maatregel is robuust als zij tegen een stootje kan en ook nog voldoet als later blijkt dat uitgangpunten bij het ontwerp wijzigen. Robuust houdt in de praktijk in dat extra zand wordt aangebracht.
Saltspray	Het inwaaien van zout. Zoutdeeltjes komen in hoofdzaak vrij op de plaats waar de golven breken.
Sandspray	Het inwaaien van zand.
Slaperdijk	Een achter de primaire waterkering gelegen ('reserve')dijk, die een tweede verdedigingslinie vormt ter bescherming van het achterland.
SMB	Strategische milieubeoordeling; een effectenonderzoek dat sinds 1 juli 2004 wettelijk verplicht is voor omvangrijke ruimtelijke inrichtingsplannen.
Strakke, holle en vloeiende kustlijn	Al deze termen duiden een kustlijn aan die recht loopt en die aan de uiteinden zeewaarts kromt.
Stormvloed	Hoogwaterperiode waarbij te Hoek van Holland het grenspeil wordt bereikt of overschreden
Superstorm	Een extreem zware storm; vaak gebruikt om omstandigheden aan te duiden die gemiddeld slechts eens in de tienduizend jaar voorkomen; een superstorm leidt tot maatgevende omstandigheden langs de kust.
Suppletie	Kunstmatig aanbrengen van zand op strand of onderwater oever.
Te toetsen kustlijn	Gemiddelde ligging van de kustlijn in een willekeurig jaar na 1990. Het verschil in de posities van de TKL en BKL is maatgevend in het beleid om de ligging van de kustlijn te handhaven.

Van Dixhoorndriehoek	De duinen die bij de aanleg van de Maasvlakte zijn opgespoten ten noorden van de noordelijke strekdam van de Eurogeul. Het zand heeft zijn grootste breedte tegen de strekdam aan wordt minder breed naar het noorden toe, zodat sprake is van een driehoekige vorm.
Versterkingswerken	Maatregelen ter versterking van de kust en alle daarmee direct samenhangende maatregelen.
Veiligheidsnorm	Richtlijn voor de mate van veiligheid van het land direct achter de zeewering, uitgedrukt in de gemiddelde kans op omstandigheden per jaar, waarop de waterkering moet zijn berekend. Een norm van 1:10.000 betekent dat de waterkering een superstorm die eens per tienduizend jaar voorkomt, nog kan keren.
Veiligheidszone	Tot de waterkering behorende gronden, die daadwerkelijk bijdragen aan het waarborgen van de stabiliteit, zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde van de waterkering.
VA	Veiligheidsalternatief.
VKA	Voorkeursalternatief.
Voorduin	Duinen die voor de zeereep zijn gelegen. Een voorbeeld zijn de duinen van de van Dixhoorndriehoek.
Voorste zeereep	Dat deel van de zeereep dat direct aan zee ligt en onder sterke invloed staat van zand en wind.
Witte duinen	Het voorste deel van de duinen. De voorste zeereep is hiervan onderdeel. Door de sterke invloed van wind en zand zijn de witte duinen niet dicht begroeid enis overal zand zichtbaar.
Zandbankieren	Het aanbrengen van grote hoeveelheden zand, die voor langere tijd een bron van zand vormt voor het kustlangstransport.
Zeereep	De buitenste (meest zeewaarts gelegen) duinregel.
Zeewaarts	Bij een zeewaartse kustverdediging is sprake van het zeewaarts verleggen van de waterkering en /of van maatregelen die uitsluitend aan de zeezijde van de bestaande waterkering plaatsvinden.
Zoetwaterbel	Dit is de vorm die het zoete grondwater aanneemt in de duinen bij ligging. Zoet grondwater is lichter dan het dieper gelegen zoute grondwater. Het zoete neemt daarbij de vorm aan van een lens met een grootste dikte in het midden en aflopend naar de randen.
Zuidvleugel	Het zuidelijk deel van de Randstad.

Zwakke Schakels	Delen van de kustverdediging, waar binnen 20 jaar structurele maatregelen nodig zijn om de veiligheid van het achterland conform de gekozen veiligheidsnorm te waarborgen.