

Beheerbibliotheek Rijnland

**Beschrijvingen van het kustvak ter ondersteuning van het
beheer en onderhoud van de kust**

Kees Kuijper
Kees Nederhoff
Sophie Vergouwen

1220040-002

Titel

Beheerbibliotheek Rijnland

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat - WVL

Project

1220040-002

Kenmerk

1220040-002-ZKS-0011

Pagina's

97

Trefwoorden

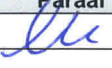
Beheerbibliotheek, kustvak Rijnland, Morfologische ontwikkeling, Beheer en onderhoud Kust, suppleties, zandgolven, recreatief gebruik, natuurbeluid.

Samenvatting

Om voor een specifiek kustvak een suppletieprogramma op te stellen, heeft Rijkswaterstaat een goed overzicht van de beschikbare kennis en informatie nodig. Voor dat doel wordt, als onderdeel van het project KPP-B&OKust, per kustvak een Beheerbibliotheek opgesteld. Bovendien vormt een dergelijk overzicht ook een goede basis voor het opstellen van andere kustadviezen en kustonderzoeken.

De beheerbibliotheek beschrijft de toestand van het kustvak en omvat een beschrijving van de geomorfologische systeemwerking. Verder bevat de beheerbibliotheek een overzicht van het uitgevoerde kustbeheer, met nadruk op de eerder uitgevoerde suppleties, evenals van de waargenomen effecten van dat beheer. Tenslotte wordt in de beheerbibliotheek de informatie over de gebruiksfuncties van de kust samengevat, het gaat daarbij om informatie die relevant is voor het vaststellen van het suppletieprogramma. De beheerbibliotheek is een levend document en resulteert (op termijn) in een handreiking voor suppleren in het betreffende kustvak.

De kennis in de beheerbibliotheek komt voort uit het project KPP-B&O Kust, maar ook uit eerder uitgevoerde andere kustprojecten en uit wetenschappelijk onderzoek.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	sept. 2015	Kees Kuijper		Bert van der Valk		Dirk-Jan Walstra	
		Kees Nederhoff					
		Sophie Vergouwen					

Status

definitief

Inhoud

1 Inleiding	1
1.1 Kustonderhoud en -onderzoek	1
1.2 Waarom een beheerbibliotheek?	1
1.3 Wat staat er in een beheerbibliotheek?	1
1.4 Leeswijzer voor de beheerbibliotheek Rijnland	2
2 Beleid: dynamische kustlijnhandhaving	3
2.1 Achtergrond kustbeleid dynamisch handhaven	3
2.2 Vaststelling Basiskustlijn	4
2.2.1 Definitie Momentane Kustlijn, Te Toetsen Kustlijn en Basiskustlijn	4
2.2.2 Landelijke vaststelling Basiskustlijn 1990	6
2.2.3 Afspraken voor Rijnland	7
2.3 Landelijke herzieningen Basiskustlijn	8
2.3.1 Landelijke herziening 2001	8
2.3.2 Landelijke herziening 2012	9
2.4 Herzieningen en regionale afspraken voor Rijnland	9
2.4.1 Herzieningen en afspraken 2001	9
2.4.2 Herzieningen en afspraken 2012	10
3 Beschrijving grootschalig morfologisch systeem	13
3.1 Paleogeografische ontwikkeling	13
3.2 Algemene gebiedsbeschrijving	16
3.3 Grootschalige morfologie	17
3.3.1 Invloed suppleren op bankgedrag	19
4 Kustlijnhandhaving en ontwikkeling vooroever	23
4.1 Samenvatting van Kustlijnkartenboeken	23
4.2 Suppletieoverzicht	28
4.3 Detailontwikkeling vooroever	32
4.3.1 Traject I: Velsen (raai 5625-6000)	33
4.3.2 Traject II: Bloemendaal - Zandvoort (raai 6025-6800)	35
4.3.3 Traject III: Zandvoort zuid - Langevelderslag (raai 6825-7700)	38
4.3.4 Traject IV: Noordwijk (raai 7725-8500)	41
4.3.5 Traject V: Katwijk (raai 8525-9200)	44
4.3.6 Traject VI: Wassenaar (raai 9225-9725)	47
4.3.7 Volume ontwikkelingen	50
4.4 Dynamiek van de zeereep	54
5 Kustverdediging en primaire waterkering	55
5.1 Historie	55
5.2 Primaire waterkering	57
5.3 Toetsing primaire waterkering	60
5.3.1 Waterwet, VTV & WTI	60
5.3.2 Toetsronde 1	63
5.3.3 Toetsronde 2	63
5.3.4 Derde toetsing	65
5.3.5 Zwakke schakels	66

6	Gebruiksfuncties	69
6.1	Recreatie Noordzeekust (Decisio 2011)	69
6.1.1	Economische waarde	69
6.1.2	Uitleg over de Recreatiebasiskustlijn en de werkwijze vaststellen recreatiestranden	70
6.1.3	Strandrecreatie Rijnland	72
6.2	Natuur	75
6.2.1	Natuurwetgeving	75
6.2.2	Ontwikkeling habitatkarakteristieken	76
6.2.3	Aanwezigheid kenmerkende soorten	77

Bijlage(n)

A	Teksten uit Kustlijnkaartenboeken voor kustvak 8: Rijnland beschreven voor het gebied in Noord-Holland en Zuid-Holland	A-1
----------	---	------------

1 Inleiding

1.1 Kustonderhoud en -onderzoek

Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het onderhoud van onze kust. Daarvoor wordt de zandvoorraad op het strand en op de zeebodem vlak voor de kust regelmatig waar nodig aangevuld door middel van zandsuppleties en daardoor wordt erosie van de kustlijn gecompenseerd. Het zand draagt bij aan de bescherming van Nederland tegen de zee en aan het behoud van de kustlijn. Op dit moment wordt gemiddeld 12 miljoen kubieke meter zand per jaar gesuppleerd. Hoeveel zand er precies nodig is en op welke plaatsen en tijdstippen het zand het best kan worden neergelegd (de suppletiepraktijk) baseert Rijkswaterstaat op de jaarlijkse evaluatie van de kustmetingen en op kennis over het kustsysteem.

In de loop der jaren zijn er vele studies afgerond en is er veel kennis over het kustsysteem ontwikkeld. Toch komen er voortdurend nieuwe onderzoeksvragen naar voren, bijvoorbeeld of zandsuppleties nog efficiënter en duurzamer kunnen worden uitgevoerd. Tevens is er nog geen eenduidig beeld van de effecten van suppleties op de ecologie van de kust en wordt hiertoe meerjarig onderzoek uitgevoerd. Om de kennis over het kustsysteem uit te breiden en te verspreiden voert Deltares in opdracht van Rijkswaterstaat kustonderzoek uit (project KPP-B&O Kust), in nauwe samenwerking met andere onderzoeksinstituten en met Rijkswaterstaat. Nieuwe inzichten die uit het onderzoek voortkomen, kunnen ertoe leiden dat de suppletiepraktijk wordt aangepast. Deze interactie tussen kustbeleid, kustbeheer en kustonderzoek, draagt er aan bij dat acute veiligheidsproblemen langs de kust zoveel mogelijk kunnen worden beperkt.

1.2 Waarom een beheerbibliotheek?

Om voor een specifiek kustvak een suppletieprogramma op te stellen, heeft Rijkswaterstaat een goed overzicht van de beschikbare kennis nodig. Voor dat doel wordt, als onderdeel van het project KPP-B&OKust, per kustvak een Rijkswaterstaat Beheerbibliotheek opgesteld. Een dergelijk overzicht maakt kennis niet alleen praktisch toepasbaar voor het opstellen van een suppletieprogramma, maar vormt ook een goede basis voor het opstellen van andere kustadviezen en kustonderzoeken.

1.3 Wat staat er in een beheerbibliotheek?

De beheerbibliotheek beschrijft de toestand van het kustvak en omvat een beschrijving van de geomorfologische systeemwerking. Verder bevat de beheerbibliotheek een overzicht van het uitgevoerde kustbeheer, met nadruk op de eerder uitgevoerde suppleties, evenals van de waargenomen effecten van dat beheer. Tenslotte wordt in de beheerbibliotheek de informatie over de gebruiksfuncties van de kust samengevat, het gaat daarbij om informatie die relevant is voor het vaststellen van het suppletieprogramma. De beheerbibliotheek is een levend document en resulteert (op termijn) in een handreiking voor suppleren in het betreffende kustvak.

Doelstelling van deze eerste versie van de beheerbibliotheek is 1) een eerste overzicht geven van de huidige kennis over het gebied en het delen van deze kennis, 2) op basis van deze huidige kennis mogelijk aanbevelingen geven met betrekking tot het kustonderhoud, en 3) aangeven tegen welke kennisleemten we nog aanlopen, bij het opstellen van adviezen met betrekking tot kustonderhoud.

De kennis in de beheerbibliotheek komt voort uit het project KPP-B&O Kust, maar ook uit eerder uitgevoerde andere kustprojecten en uit wetenschappelijk onderzoek. Tevens wordt opgedane ervaring en kennis uit de uitvoering meegenomen in de beheerbibliotheek.

1.4 Leeswijzer voor de beheerbibliotheek Rijnland

In het eerstvolgende hoofdstuk (Hoofdstuk 2) wordt de achtergrond van het kustbeleid uitgelegd. Hierin staat een beschrijving van de totstandkoming van de basiskustlijn, landelijke herzieningen die hebben plaatsgevonden en welke regionale afspraken er vervolgens zijn gemaakt. Vervolgens wordt een beschrijving van de grootschalige morfologie en een algemene systeembeschrijving van het studiegebied gegeven (Hoofdstuk 3), waarin zowel het kenmerkende gedrag op de lange termijn als het recente gedrag worden beschreven.

Hoofdstuk 4 beschrijft de kustlijnhandhaving en ontwikkeling van de vooroever, door een overzicht te geven van het uitgevoerde beheer en de detailontwikkeling van de vooroever.

Een overzicht van de historie van het gebied, de primaire waterkering en de toetsing hiervan is gegeven in Hoofdstuk 5.

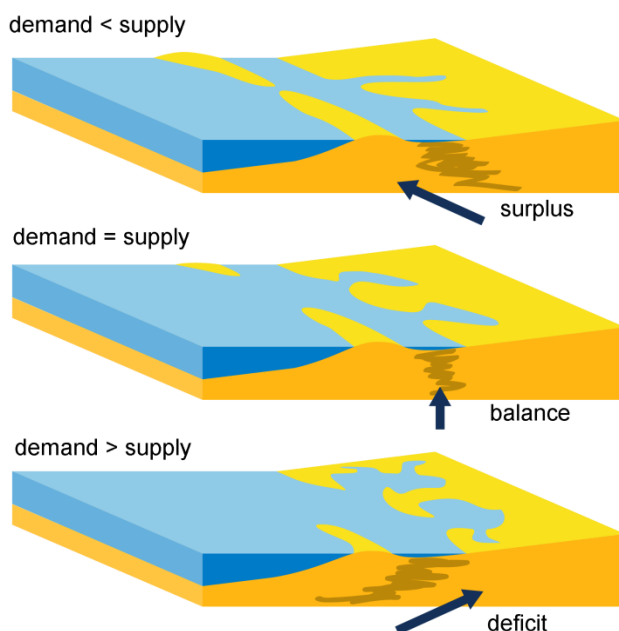
In Hoofdstuk 6 wordt een bescheiden start gemaakt met een overzicht van gebruiksfuncties van de kust. Vooralsnog betreft dit een uitwerking van de strandrecreatie en een uitwerking van de natuur en bijbehorende wetgeving en natuurbeleving. In volgende (online) versies van de beheerbibliotheek kan dit verder worden aangevuld, bijvoorbeeld met informatie over grondstoffenwinning (drinkwater).

2 Beleid: dynamische kustlijnhandhaving

Sinds 1990 is er sprake van het *dynamisch handhaven van de Nederlandse kust* en geldt het principe 'zacht (suppleties) waar het kan en hard waar het moet'. Bij de implementatie van dit beleid is er een zogenaamde *Basiskustlijn* (BKL) vastgesteld die als referentielijn voor de positie van de kustlijn wordt gehanteerd. In de volgende sub-paragrafen wordt een toelichting gegeven over de achtergrond van dit kustbeleid (paragraaf 2.1), welke keuzes gemaakt zijn bij het vaststellen van de Basiskustlijn in Rijnland en welke aanvullende afspraken over het handhaven van deze Basiskustlijn zijn gemaakt voor het kustvak (paragraaf 2.2). Informatie over de landelijke herziening van de kustlijn in 2001 en 2012 is te vinden in paragraaf 2.3 en de gevolgen hiervan voor Rijnland zijn beschreven in paragraaf 2.4.

2.1 Achtergrond kustbeleid dynamisch handhaven

Kusterosie - Hoewel er op kleine tijd- en ruimteschaal sprake is van afwisseling tussen kustopbouw en kustafbraak, vertoont de Nederlandse kust gemiddeld genomen al duizenden jaren een eroderende trend. Dit wordt veroorzaakt doordat er sprake is van een grote zandvraag, terwijl er slechts een gering zandaanbod is. De grote zandvraag is het gevolg van een stijgende zeespiegel en van grootschalige ingrepen in de getijbekkens. Het geringe aanbod wordt veroorzaakt doordat de aanvoer van zand vanaf de diepere Noordzee bodem vrijwel tot nul is gereduceerd en de rivieren eveneens al lange tijd nauwelijks meer zand naar de kustzone transporteren.



Figuur 2.1 Samenspel van vraag (demand) en aanbod (supply) van sediment. Een tekort (deficit) van sediment zal uiteindelijk leiden tot erosie en landwaartse terugtrekking van de kust (Naar: Nichols 1989, aangepast door RWS).

Dynamische kusthandhaving - In 1990 besloot de regering dat het afgelopen moest zijn met de structurele erosie van de kust; de duinen langs de kust moesten behouden blijven om duurzaam de veiligheid en het behoud van functies te garanderen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1990). Sindsdien wordt het structurele zandverlies aangevuld met suppleties. Het gesuppleerde zand wordt door stroming, wind en golven over het kuststelsel verspreid.

Basiskustlijn - Om te bepalen waar het zand gesuppleerd moet worden, is in 1990 de 'Basiskustlijn' als referentie gedefinieerd, met als doel het signaleren van structurele erosie. Elk jaar wordt getoetst waar de kustlijn zich ten opzichte van deze Basiskustlijn bevindt. Als de Basiskustlijn structureel overschreden dreigt te worden, wordt het zandverlies met suppleties aangevuld. Het benodigde jaarlijkse suppletievolume om de Basiskustlijn te handhaven werd in 1990 vastgesteld op 6 miljoen kubieke meter zand.

Kustfundament - In de jaren na 1990 groeide het inzicht dat er niet alleen structurele erosie optrad in de ondiepe kustzone rondom de Basiskustlijn, maar ook in dieper water (Mulder 2000). Het structurele zandverlies in deze zone zou op termijn kunnen leiden tot een toename van de zandverliezen in de ondiepe kustzone. De benodigde inspanning voor het handhaven van de Basiskustlijn zou daardoor in de toekomst aanzienlijk groter worden. Daarom besloot de regering in 2001 dat het voor een duurzame handhaving van veiligheid en functies in het duingebied nodig was om het zandverlies in het gehele kustfundament te compenseren. Het kustfundament loopt van de binnenduinrand tot aan de doorgaande -20m NAP dieptelijn; het actieve zandvolume in dit hele kustfundament moet meegroeien met de zeespiegel. Het landelijke suppletievolume is daartoe verhoogd van 6 tot 12 miljoen kubieke meter zand per jaar. Het handhaven van de Basiskustlijn staat nog steeds voorop bij de verdeling van het suppletiezand.

Herziening Basiskustlijn - Om ervoor te zorgen dat de Basiskustlijn overeen blijft komen met de gewenste kustlijn, is de Basiskustlijn sinds 1990 herzien (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003; Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2012). In de nieuwe Waterwet en het Nationaal Waterplan is, net als in de voorgaande Wet op de Waterkering, de noodzaak voor een terugkerende herziening van de Basiskustlijn vastgelegd.

2.2 Vaststelling Basiskustlijn

In deze sub paragraaf worden de gemaakte keuzes en argumenten achter de huidige Basiskustlijn beschreven. Eerst wordt de (landelijke) hoofdlijn met betrekking tot het vaststellen en herzien van de Basiskustlijn toegelicht voor de periode 1990 tot 2012 (in dit jaar vond de laatste herziening plaats). Vervolgens wordt de huidige Basiskustlijn en de gehanteerde argumenten voor specifiek het kustvak Rijnland uitgewerkt.

De teksten in de volgende paragrafen zijn gebaseerd op de volgende documenten:

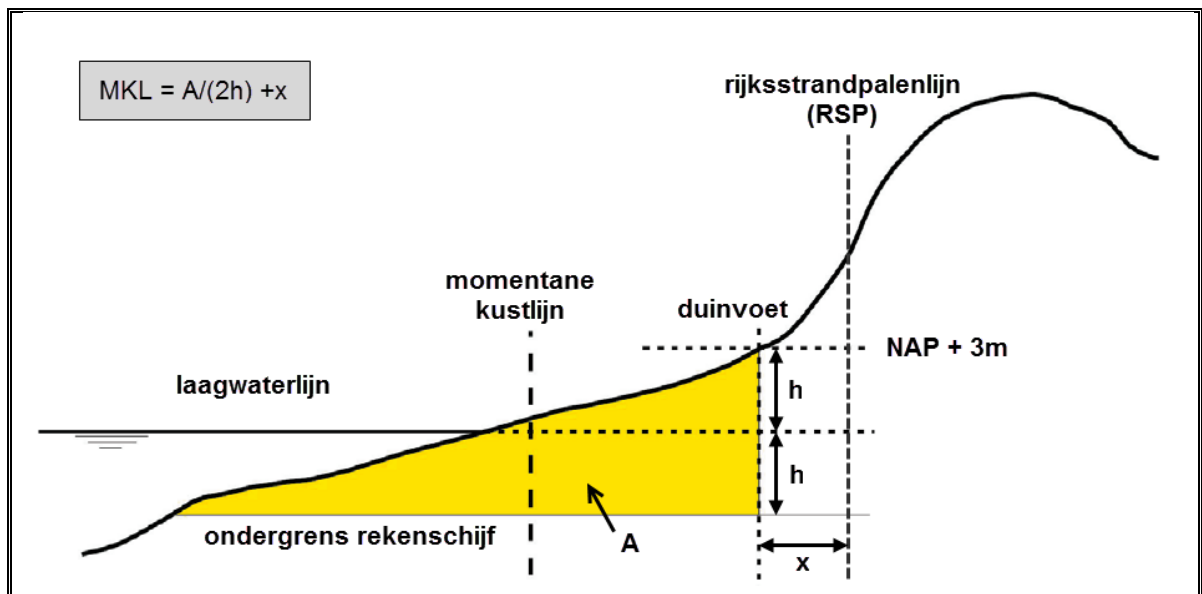
- (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1990)
- (Hillen et al. 1991)
- (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1993).
- (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003)
- (Bruens et al. 2012)
- (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2012).

2.2.1 Definitie Momentane Kustlijn, Te Toetsen Kustlijn en Basiskustlijn

De ligging van de laagwaterlijn kent een grote fluctuatie in ruimte en tijd. De laagwaterlijn is dan ook niet geschikt als referentielijn voor het bestrijden van structurele erosie. Bij het laatste wordt, per definitie, niet gekeken naar een momentopname, maar naar een trend over een langere periode. Uitgaande van een tijdshorizon van zo'n 10 jaren is hieraan, bij de definitie van een referentiekustlijn, op twee manieren een uitwerking gegeven.

Allereerst is een ruimteschaal gekozen, passend bij de tijdschaal. Vandaar dat in 1990 is besloten de kustlijnligging af te leiden uit het zandvolume in een rekenschijf rondom de

laagwaterlijn. Op deze wijze worden de fluctuaties in de *tijd* beperkt, terwijl vormfluctuaties in het profiel mogelijk blijven; gesproken wordt dan ook van dynamisch handhaven van de kustlijn. De methode om in afzonderlijke jaren, deze 'Momentane Kustlijn' te bepalen staat in Figuur 2.2 en wordt uitgebreid toegelicht in de nota *De Basiskustlijn, een technisch morfologische uitwerking* (Hillen et al. 1991).

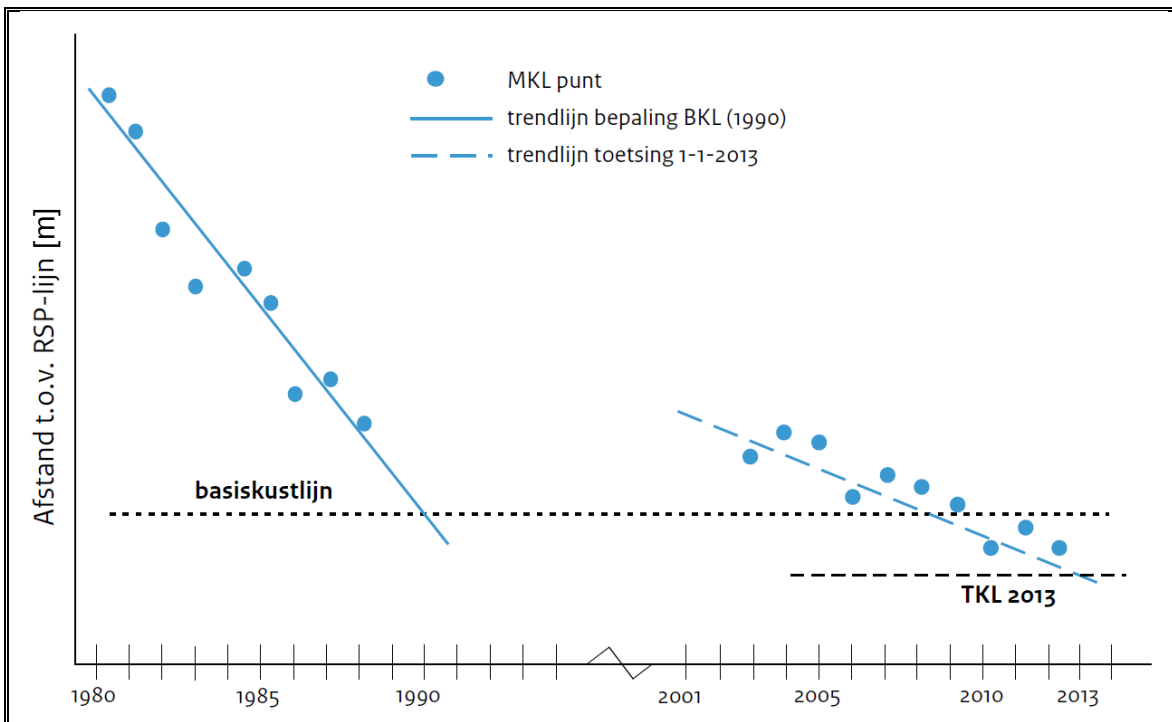


Figuur 2.2 Methode om de Momentane Kustlijn af te leiden uit het gemeten kustprofielen. Eerst wordt het zandvolume (oppervlak A) bepaald in de zogenaamde rekenschijf tussen duinvoet (doorgaans NAP + 3m NAP) en een ondergrens (even ver beneden gemiddeld laagwater als de duinvoet boven gemiddeld laagwater (h)). Vervolgens wordt de Momentane Kustlijn bepaald door het oppervlak te delen door de hoogte van de rekenschijf (2h). Om de Momentane Kustlijn uit te drukken in meters ten opzichte van RSP, moet hier de horizontale afstand van de duinvoet tot RSP (x) nog bij worden opgeteld (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2012).

Vervolgens is geconstateerd dat ook de Momentane Kustlijnligging (MKL) in een bepaald jaar slechts een momentopname weergeeft; als gevolg van een (lokaal) recent opgetreden conditie kan deze niet in overeenstemming zijn met de trend in de voorgaande periode¹. Om die reden is als norm niet gekozen voor het handhaven van de Momentane Kustlijn in 1990, maar voor het handhaven van een 'Basiskustlijn' die is afgeleid uit de trend van voorgaande 10 jaren (1980-1989).

Ieder jaar wordt getoetst of deze Basiskustlijn, de norm, wordt overschreden. Daartoe wordt gekeken naar de ligging van de jaarlijkse 'te Toetsen Kustlijn' (TKL), ten opzichte van de BKL. Ook de jaarlijkse te Toetsen Kustlijn wordt afgeleid uit de trend in de Momentane Kustlijn uit voorgaande jaren (meestal 10 jaar). De methode om de Basiskustlijn en de te Toetsen Kustlijn uit de trend te bepalen staat weergegeven in Figuur 2.3.

1. Een voorbeeld is de Momentane Kustlijn in 1990. Door het optreden van de zogenaamde 'crocusstormen,' die mede aanleiding waren voor het invoeren van het dynamisch handhaven, lag de kustlijn in dit jaar niet op een 'representatieve' locatie.



Figuur 2.3 De Basiskustlijn en de jaarlijkse Te Toetsen Kustlijn (TKL) worden afgeleid uit de trend in de Momentane Kustlijn uit de voorgaande jaren. Bron: Rijkswaterstaat 2012.

2.2.2 Landelijke vaststelling Basiskustlijn 1990

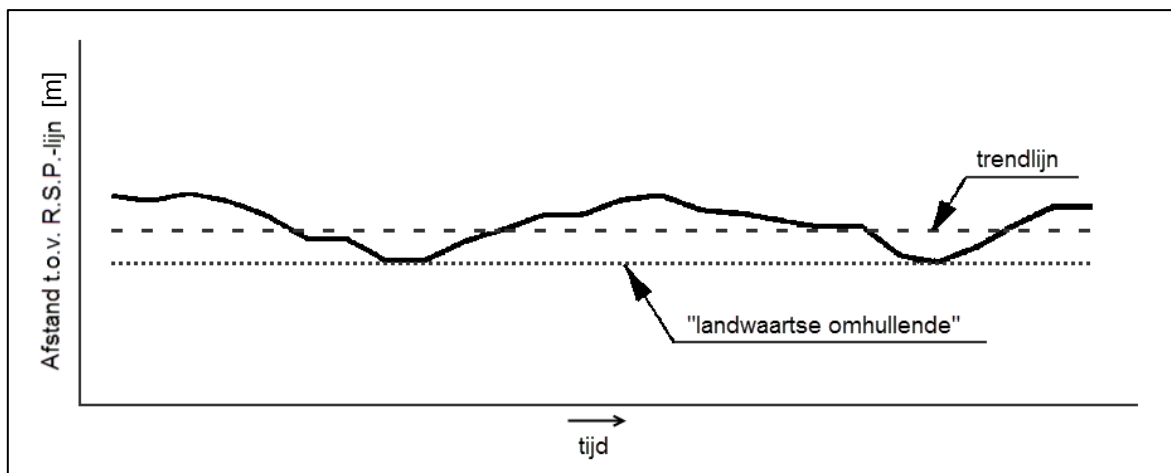
Voor de meeste delen van de Nederlandse kust leidt toepassing van de beschreven methodiek tot een goede norm. Voor een aantal locaties langs de Nederlandse kust is in 1990, bij het vaststellen van de Basiskustlijn, geconstateerd dat het wenselijk is om af te wijken van de standaardmethode uit Figuur 2.2 en Figuur 2.3. De belangrijkste afwijkingen zijn (Hillen et al. 1991):

- Afwijkingen in de rekenshijf (als de ondergrens het profiel niet snijdt wordt de rekenshijf eerder 'afgekapt'). Schematische voorbeelden staan gegeven in (Hillen et al. 1991)
- Indien de boven- en ondergrens meerdere snijpunten met het profiel hebben, wordt het meest zeewaartse snijpunt als grens gekozen.
- In geval van een getijgeul wordt echter het landwaartse snijpunt als grens gekozen.
- Indien er sprake is van een trendbreuk in de kustontwikkeling wordt de trendperiode daarop aangepast. Dit wordt onder andere toegepast na het uitvoeren van een suppletie.

Daarnaast bleek dat het voor een aantal locaties wenselijk is om de volgens de standaard methode berekende Basiskustlijn niet als norm te hanteren, maar om ofwel geen Basiskustlijn vast te leggen, of de volgens de standaard berekende Basiskustlijn te verleggen op basis van morfologische argumenten. In 1990 is door Rijkswaterstaat een voorstel opgesteld met betrekking tot de vakken waarin de berekende Basiskustlijn moet worden vastgehouden, verlegd, of geen Basiskustlijn moet worden vastgelegd (Hillen et al. 1991). Voorgesteld werd om in geval van fluctuaties als gevolg van zandbanken, de 'omhullende' als Basiskustlijn te kiezen (Figuur 2.4). Het niet vastleggen van een Basiskustlijn werd voorgesteld voor de uiteinden van de Waddeneilanden: zo kan meer ruimte aan de natuurlijke processen worden gegeven. Samengevat luidt het voorstel voor verlegging van de Basiskustlijn (Hillen et al., 1991):

De Basiskustlijn zoals berekend volgens de standaardmethode, is niet overal morfologisch de meest logische kustlijn om te handhaven. Er wordt voorgesteld om op basis van de volgende morfologisch argumenten de berekende Basiskustlijn te verleggen:

- I. Zandbanken die zorgen voor een (korte (<10 jaar)) fluctuatie in kustlijnligging
- II. Zandgolven die zorgen voor een (lange (>10 jaar)) fluctuatie in kustlijnligging
- III. Aanwezigheid kans dat een positieve trend omslaat naar een negatieve trend en aanwezigheid van extreem breed strand.



Figuur 2.4 Eén van de argumenten om de Basiskustlijn zeewaarts vast te stellen ten opzichte van de afgeleide trend 1980-1989 was het voorkomen van 'korte' fluctuaties zoals door verschuivende zandbanken: "Indien de belangen op het strand en in de duinen het toelaten kan worden overwogen de Basiskustlijn in landwaartse richting te verleggen. De landwaartse omhullende lijkt daarvoor een zinvolle maatstaf". Bron: (Hillen et al. 1991)

De voorstellen van Rijkswaterstaat betroffen voorstellen op louter morfologische gronden. In 1992 brachten de Provinciale Overleggen Kust hun advies uit over het voorstel. Bij het beoordelen van het voorstel hebben zij rekening gehouden met het waterkering belang en andere belangen zoals natuur, recreatie, bebouwing en drinkwaterwinning. Voor 90% van de gevallen is het voorstel van Rijkswaterstaat overgenomen. Vervolgens gaf Rijkswaterstaat in 1993 aan hoe zij met het advies van de Provinciale Overleggen Kust om zullen gaan (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1993). Op basis van deze rapportage van Rijkswaterstaat is uiteindelijk de Basiskustlijn door de staatssecretaris vastgesteld².

2.2.3 Afspraken voor Rijnland

Voorstel Rijkswaterstaat:

In het Noord-Hollandse deel van Rijnland is de kustlijnligging ten zuiden van Zandvoort min of meer stabiel. De verlenging van de havenhoofden van IJmuiden (1962-1967) heeft het langtransport van zand verder onderbroken. Direct ten zuiden van de hoofden heeft dit geresulteerd in een aanzienlijke aanzanding. De kustlijn verplaatst steeds verder in zeewaartse richting met een maximale snelheid van 12 meter per jaar. Voor een belangrijk deel is het zand afkomstig van het aansluitende, zuidelijker kust deel, waar de kustlijn achteruit gaat (gemiddelde achteruitgang circa 2.5 meter per jaar). Voorgesteld wordt de

2. Inmiddels is het dan 1994, in de periode 1990-1994 is de initieel door Rijkswaterstaat voorgestelde Basiskustlijn gehanteerd.

berekende BKL ter plaatse van het zuidelijke havenhoofd landwaarts te verleggen (Hillen et al. 1991).

In het Zuid-Hollandse deel van Rijnland is sprake van een stabiele ligging van de kustlijn. Verplaatsingssnelheden van meer dan 3 meter per jaar hebben in de periode 1981-1991 nauwelijks plaatsgevonden. Er zijn geen specifieke problemen in de berekening van de BKL gesignaleerd in het Zuid-Hollandse deel en de fluctuaties in de kustlijnpositie zijn niet substantieel genoeg dat het nodig is de kustlijn landwaarts te verleggen (Hillen et al. 1991).

Advies Provinciaal Overleggen Kust - POK:

Het POK-Noord-Holland adviseert afwijzend over de landwaartse verlegging van de basiskustlijn bij sterk aanzandende kustdelen ten noorden en ten zuiden van de havenhoofden van IJmuiden. Uitgaande van de verwachting dat de kust ter plaatse zal blijven uitbouwen en gezien de recente ontwikkelingen rondom Kennemerstrand ziet het POK geen reden voor een landwaartse verlegging (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1993).

Voorstel Rijkswaterstaat:

Bij het verlenen van de concessie op basis van de Wet op de Droogmakerijen en Indijkingen is de afweging betrokken dat bij het voorziene gebruik van het Kennemerstrand gebied ten zuiden van de haven wel een onverkort handhaven van de berekende basiskustlijn is vereist. Het advies van het POK-Noord-Holland wordt daarom alleen aan de zuidzijde van IJmuiden gevolgd. Het terugleggen van de basiskustlijn aan de noordzijde van de havendammen ten behoeve van een natuurlijke dynamiek kan worden gehandhaafd en de kans hierbij is reëel dat de natuur dit brede strand in stand laat (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1993).

2.3 Landelijke herzieningen Basiskustlijn

2.3.1 Landelijke herziening 2001

In de nota Kustbalans 1995, de tweede Kustnota, werd geconstateerd dat de ligging van de Basiskustlijn niet overal optimaal is. De toetsing aan de Basiskustlijn geeft vaak weliswaar eenduidige en uniforme informatie ten behoeve van de planning van maatregelen (doorgaans suppleties), maar de Provinciaal Overleggen Kust (POK) vragen zich af of de doelstelling van veerkracht en dynamiek daarbij voldoende ruimte krijgen. Dit vormt de aanleiding om het POK advies uit te laten brengen met betrekking tot verdere optimalisatie van de Basiskustlijn. Rijkswaterstaat heeft deze adviezen vervolgens samengevat, geanalyseerd en beoordeeld tegen de achtergrond van het kusthandhavingsbeleid. De resultaten luiden (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003):

Ervaringen met suppleties hebben aangetoond dat met strand- en duinsuppleties het waterkerend vermogen van de duinen kan worden verbeterd en efficiënt kan worden gehandhaafd. Dit is vooral van belang op locaties waar het duin zich niet in landwaartse richting kan verplaatsen (a.g.v. duinvoetverdediging, achterliggende bebouwing en/of dijken). Ook de natuur heeft baat bij zandsuppleties: duinareaal neemt sneller toe en er ontstaan meer mogelijkheden om de natuur zijn gang te laten gaan. Beheerders staan meer en meer open voor natuurlijker beheer van de duinenkust (minder onderhoud, toestaan van verstuingen en zelfs doorbreken van de zeereep).

Er wordt geconstateerd dat er verschillen bestaan in de relatie 'ligging van de Basiskustlijn' en 'veiligheid'. Bij een zeer smalle waterkering en bij bebouwing in de afslagzone zal snel sprake zijn van een knelpunt met veiligheid: de Basiskustlijn heeft hier een *interventiefunctie*. In andere situaties zijn fluctuaties juist nodig voor het behoud van waarden en functies en zijn ze ook toelaatbaar: de Basiskustlijn heeft hier een *signaleringsfunctie*.

Afweging Rijkswaterstaat

De adviezen van de POK's van de verschillende provincies leveren een divers beeld. Enerzijds door morfologische verschillen, anderzijds door verschillende visies op de functie van de Basiskustlijn (interventie versus signalering). Daarnaast speelt mee dat het advies het resultaat is van het samenspel van verschillende actoren met uiteenlopende belangen. De POK's hechten grote waarden aan het regionale maatwerk. Om de volgende redenen is er momenteel nog geen aanleiding om te streven naar een landelijke uniformiteit:

- Positief beeld uit de evaluatie van 10 jaar dynamisch handhaven
- Eenduidigheid van de rekentechnische bepaling van de Basiskustlijn
- Geen significante verandering van suppletiebehoefte bij doorvoering van alle voorgestelde aanpassingen van de Basiskustlijn

Rijkswaterstaat stemt in met het voorstel van de POK's om niet te streven naar landelijke uniformiteit en weegt de voorstellen van het POK af. In het licht van de toekomstige ontwikkelingen van dat moment (zwakke schakels, kustplaatsen) zal tevens worden gezien of ten behoeve van de transparantie van beleid en uitvoering moet worden gestreefd naar een harmonisatie van het kusthandhavingsbeleid of dat de huidige regionale verschillen het logisch gevolg zijn van de geografische en morfologische verschillen.

2.3.2 Landelijke herziening 2012

In 2012 is de BKL opnieuw herzien. Voor het ministerie van Infrastructuur en Milieu waren er in 2009 twee concrete aanleidingen voor het herzien van de Basiskustlijn:

1. Benodigde aanpassing vanwege het onderhoud van de zandige zeewaartse versterkingen: Op een aantal plaatsen is de kust zeewaarts versterkt. Zonder aanpassing van de Basiskustlijn zouden deze versterkingen niet worden onderhouden en eroderen.
2. Benodigde aanpassing vanwege een te ver zeewaarts vastgestelde Basiskustlijn: Op een aantal plaatsen is de Basiskustlijn vastgelegd op een zeewaartse positie die moeilijk is te handhaven. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu hanteert voor deze locaties de volgende beschrijving: *op een aantal locaties langs de kust sluit de ligging van de Basiskustlijn niet aan bij de natuurlijke, reële ligging van de kust.*

Rijkswaterstaat heeft Deltares gevraagd voor alle plaatsen waar overwogen wordt om de Basiskustlijn aan te passen een factsheet op te stellen met relevante feiten & cijfers over de waargenomen en te verwachten kustontwikkeling. Die informatie is door Rijkswaterstaat gebruikt om een advies op te stellen voor het Ministerie van Infrastructuur en Milieu met betrekking tot het herzien van de Basiskustlijn.

2.4 Herzieningen en regionale afspraken voor Rijnland

In de volgende paragrafen geven we een overzicht van de eventuele wijzigingen en afspraken die voor het Kustvak Rijnland zijn overeengekomen bij de herzieningen in 2001 en 2012. Omdat Kustvak Rijnland deels in provincie Zuid-Holland (Rijnland-zuid), en deels in provincie Noord-Holland (Rijnland-noord) valt, zijn beide provincies bij de afspraken betrokken. Voor een bijbehorend overzicht van de indeling van het kustvak, verwijzen we naar Hoofdstuk 3.

2.4.1 Herzieningen en afspraken 2001*Voorstel POK*

Het POK Noord-Holland heeft een technische en bestuurlijke evaluatie uitgevoerd, omdat er indertijd was uitgegaan van een onjuiste trendperiode. Tevens was er onvoldoende ingespeeld op de lange termijn processen en de fluctuaties die inherent zijn aan een

dynamische kust. Ook zijn de uitgangspunten voor de veiligheidsberekeningen aangepast aan de nieuwste hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen. De technische evaluatie heeft geresulteerd in een advies voor een meest landwaartse ligging van de BKL. Daarmee wordt vooral bij natuurgebieden en brede duingebieden voorkomen dat natuurlijke fluctuaties leiden tot menselijk ingrijpen. Voor smalle primaire waterkeringen en de in de afslagzone gelegen kustplaatsen worden uitzonderingen gemaakt, doordat de BKL daar direct gekoppeld is aan veiligheid. Vergroting of toelaten van natuurlijke dynamiek is hier niet gewenst vanwege de zwaarwegende belangen van het waterkerend duingebied en van de kustplaatsen. Door de landwaartse verlegging krijgt de BKL de functie van interventiewaarde. De bestuurlijke evaluatie heeft vervolgens geleid tot een keuze om de huidige BKL ter plaatse van kustplaatsen en smalle waterkeringen te handhaven (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003).

Het POK Zuid-Holland heeft geen uitgebreid advies uitgebracht en dringt er sterk op aan niet over te gaan op wijzigingen van de BKL. De huidige BKL is voor de Zuid-Hollandse kust een bruikbaar instrument voor het genuanceerd beoordelen van de noodzaak voor zandsuppleties rekening houdend met de lange termijn processen die in de morfologie van de kust te onderkennen zijn. Het POK Zuid-Holland adviseert om de huidige ontwikkelingen die invloed zouden kunnen hebben op de BKL-ligging, zoals de Visie Hollandse Kust 2050, af te wachten. In Zuid-Holland heeft de BKL een signaleringsfunctie (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003).

Rijkswaterstaat:

De voorstellen vanuit POK Zuid-Holland en POK Noord-Holland worden overgenomen. Hierdoor heeft een landwaartse verplaatsing van de BKL plaatsgevonden tussen raai 5900-6175 en tussen 6875-7100 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003).

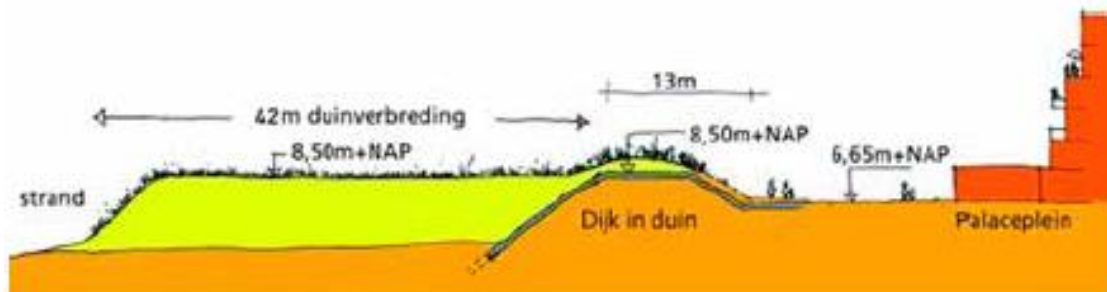
Aanvullend advies POK

Het POK Zuid-Holland wil meer dynamiek van strand en zeereep toelaten en accepteert daarom overschrijdingen van de BKL om hier op een genuanceerde manier mee om te gaan. De BKL heeft zo een signaleringsfunctie. Het POK Zuid-Holland is gevraagd om deze genuanceerde aanpak in het geval van BKL-overschrijdingen vast te leggen in een aanvullend advies (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2003).

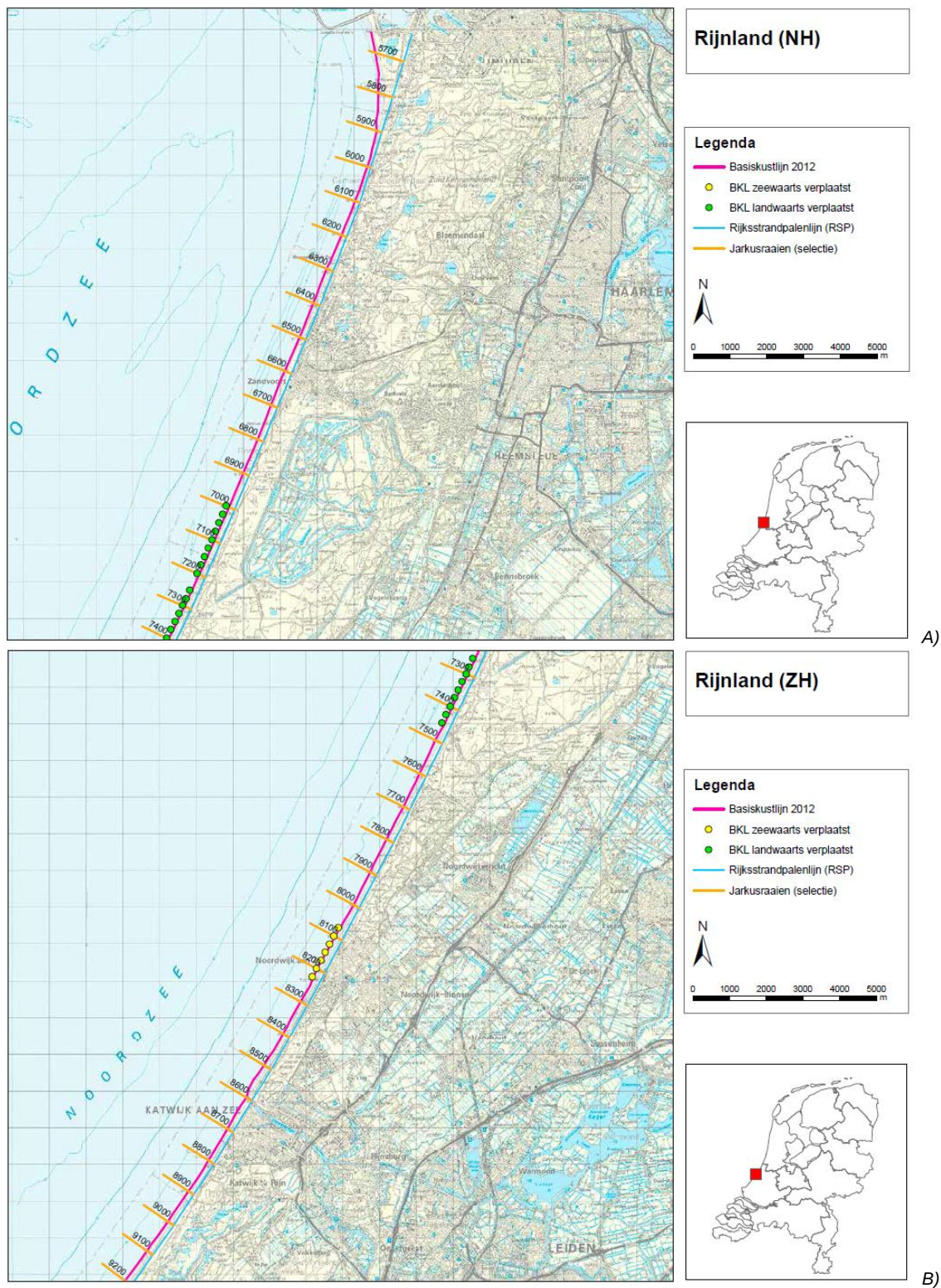
2.4.2 Herzieningen en afspraken 2012

In het Noord-Hollandse deel van Rijnland is langs de kust tussen Zandvoort en Noordwijk de BKL bij een aantal raaien regelmatig overschreden, zonder dat er sprake is van structurele erosie. Door de BKL iets terug te leggen krijgt de BKL een sterkere signaalfunctie dan nu het geval is en sluit dan beter aan op de natuurlijke fluctuatie van de momentane kustlijn (Figuur 2.6A; Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).

In het Zuid-Hollandse deel van Rijnland is tussen 2007 en 2009 de versterking van de zwakke schakel Noordwijk uitgevoerd. De versterking bestaat uit een dijk-in-duin constructie in combinatie met strandverbreding, waarmee ruimte wordt gecreëerd voor een toekomstige kwaliteitsimpuls van de boulevard (Figuur 2.5). De nieuwe BKL is gekoppeld aan het in stand houden van het nieuwe profiel. Tijdens de plan fase van de versterking is een voorstel voor de nieuwe BKL gemaakt op basis van de minimale BKL voor veiligheid, aangevuld met een extra veiligheidsmarge van 10 meter en aan beide kopse kanten van 15 meter (Figuur 2.6B; Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).



Figuur 2.5 Schematische dwarsdoorsnede van de dijk-in-duin constructie Noordwijk (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2012)



Figuur 2.6 Herzieningen BKL Rijnland Noord-Holland (A) en Zuid-Holland (B) en met zeewaartse (geel) en landwaartse (groen) verplaatsingen (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2012).

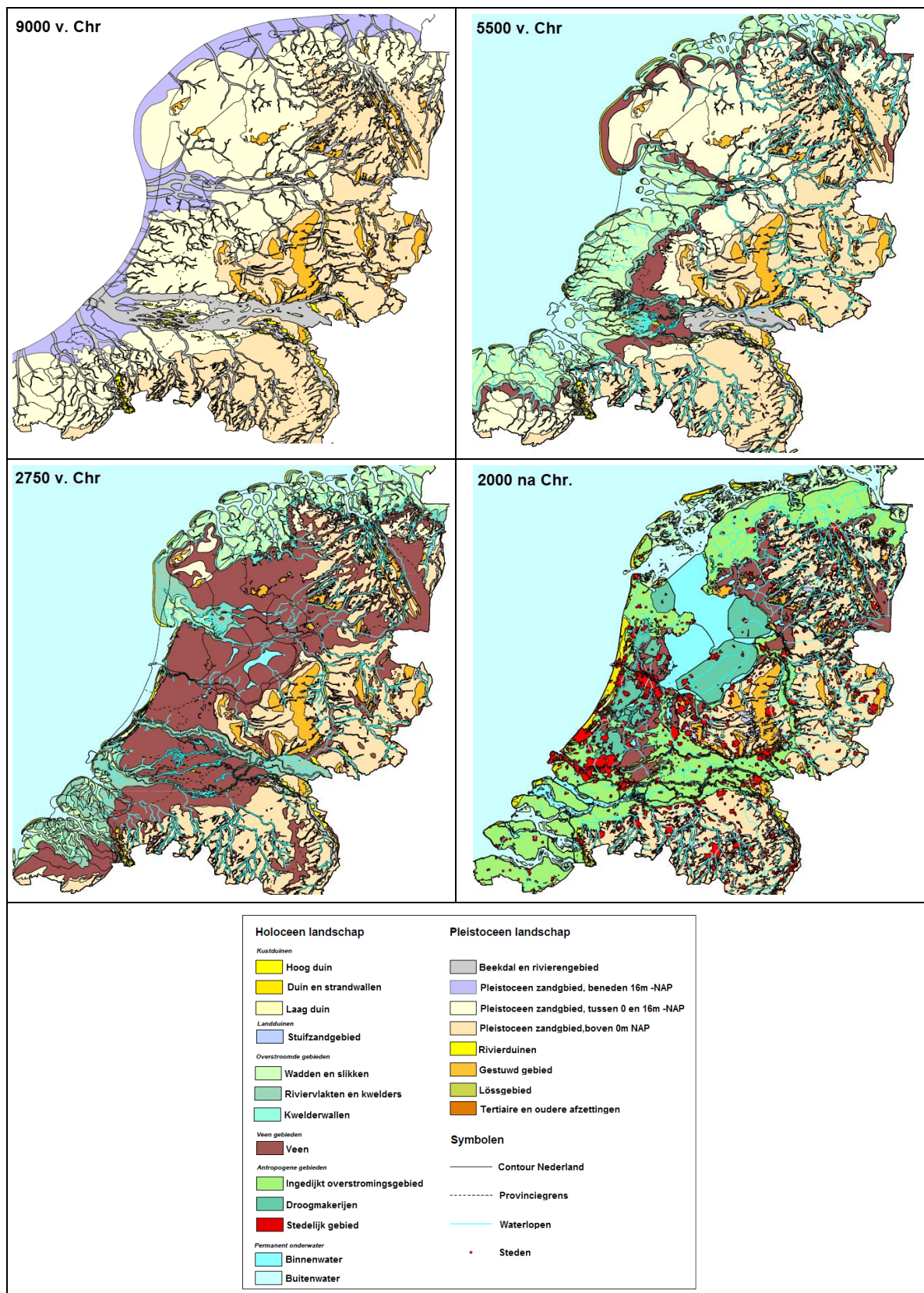
3 Beschrijving grootschalig morfologisch systeem

3.1 Paleogeografische ontwikkeling

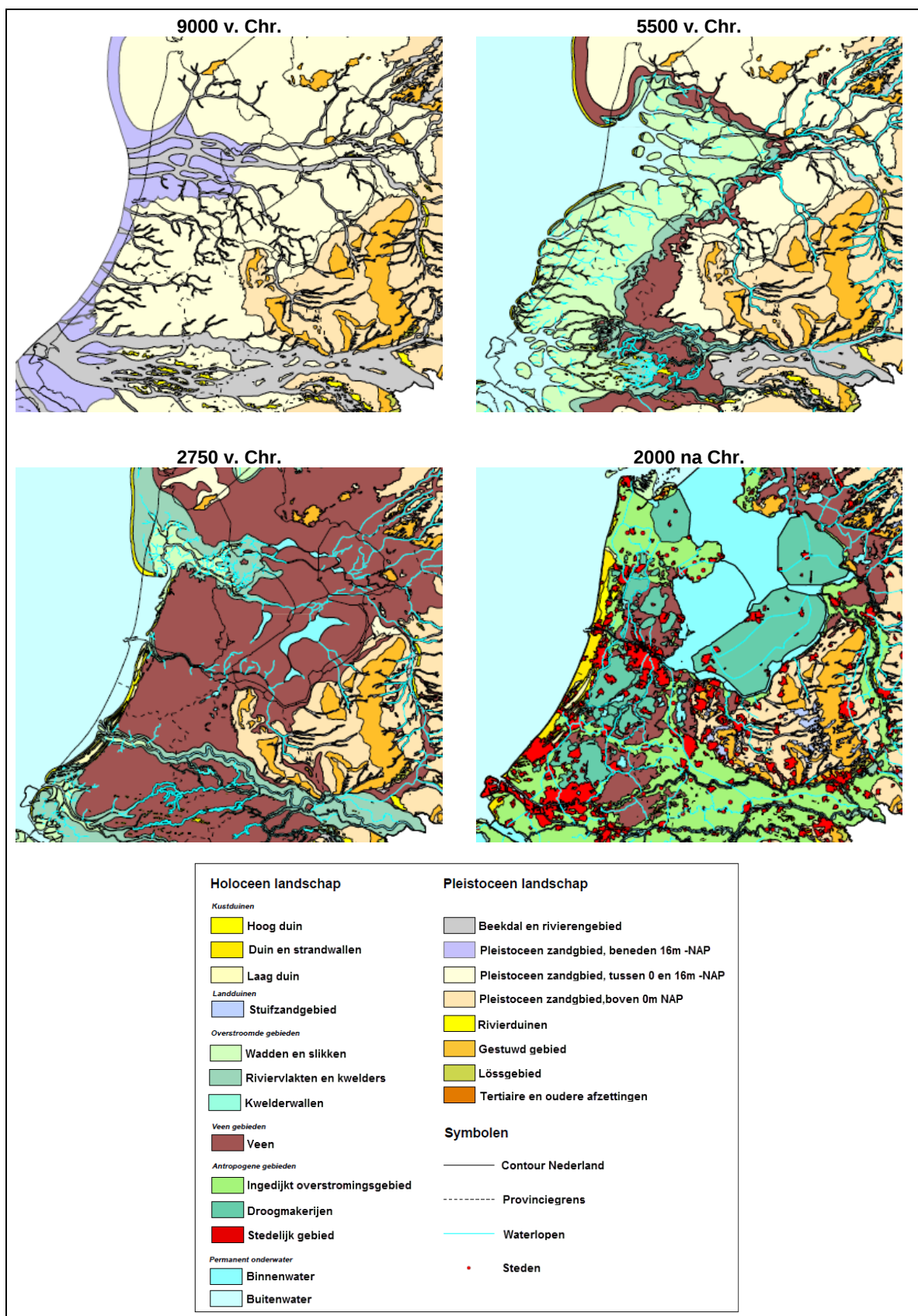
Aan het eind van de laatste ijstijd, ongeveer 12.000 jaar geleden, was het huidige Zuid-Holland een toendra-achtige vlakte in een grote rivierdelta. Langs de rivieren werden zanden op de oever geworpen die rivierduinen (donken) vormden. In de daarop volgende warmere periode, het Holoceen, steeg de zeespiegel en veranderden de rivieren van karakter. De oorspronkelijk moerassige en brede riviervlakte van Maas en Rijn veranderde langzaam in een riviersysteem met meanderende, vaak wisselende stroomgordels. Er ontstond een natte laagvlakte, met een afwisseling van veengroei en door de rivieren afgezette kleipakketten. Langs de rivieren ontstonden oeverwallen. Door het veranderende klimaat verdronken de veenmoerassen echter en werden meren gevormd. Langs de randen van de meren ging de veenvorming echter door. Toen de zeespiegelstijging weer afnam, veranderde het huidige west-Nederland in een waddengebied met getijgeulen.

Het eerste strandwallensysteem in Zuid-Holland ontstond ongeveer 5500 jaar geleden voor de toenmalige kustlijn. De resten daarvan zijn behouden in de oude duinen waarop nu dorpen als Rijswijk, Voorburg, Leidschendam en Voorschoten liggen. Toen later de zeespiegel langzamer begon te stijgen werden nieuwe strandwallen gevormd en ten westen van de bestaande afgezet. Daarna ontstonden in de vroege middeleeuwen jonge duinen. Door de vele stormen werden deze jonge duinen geregeld ook weer afgebroken. Dit proces van “wandelende duinen” ging door tot de twaalfde eeuw. Daarna werd het klimaat milder en werd het duingebied vastgelegd door begroeiing (Bron: Jongejan, 2010).

Figuur 3.1 laat de paleogeografische ontwikkeling van Nederland zien, aan de hand van paleogeografische kaarten uit Vos en De Vries (2013). Figuur 3.2 laat dezelfde kaarten zien, maar dan uitvergroot op de Hollandse kust.



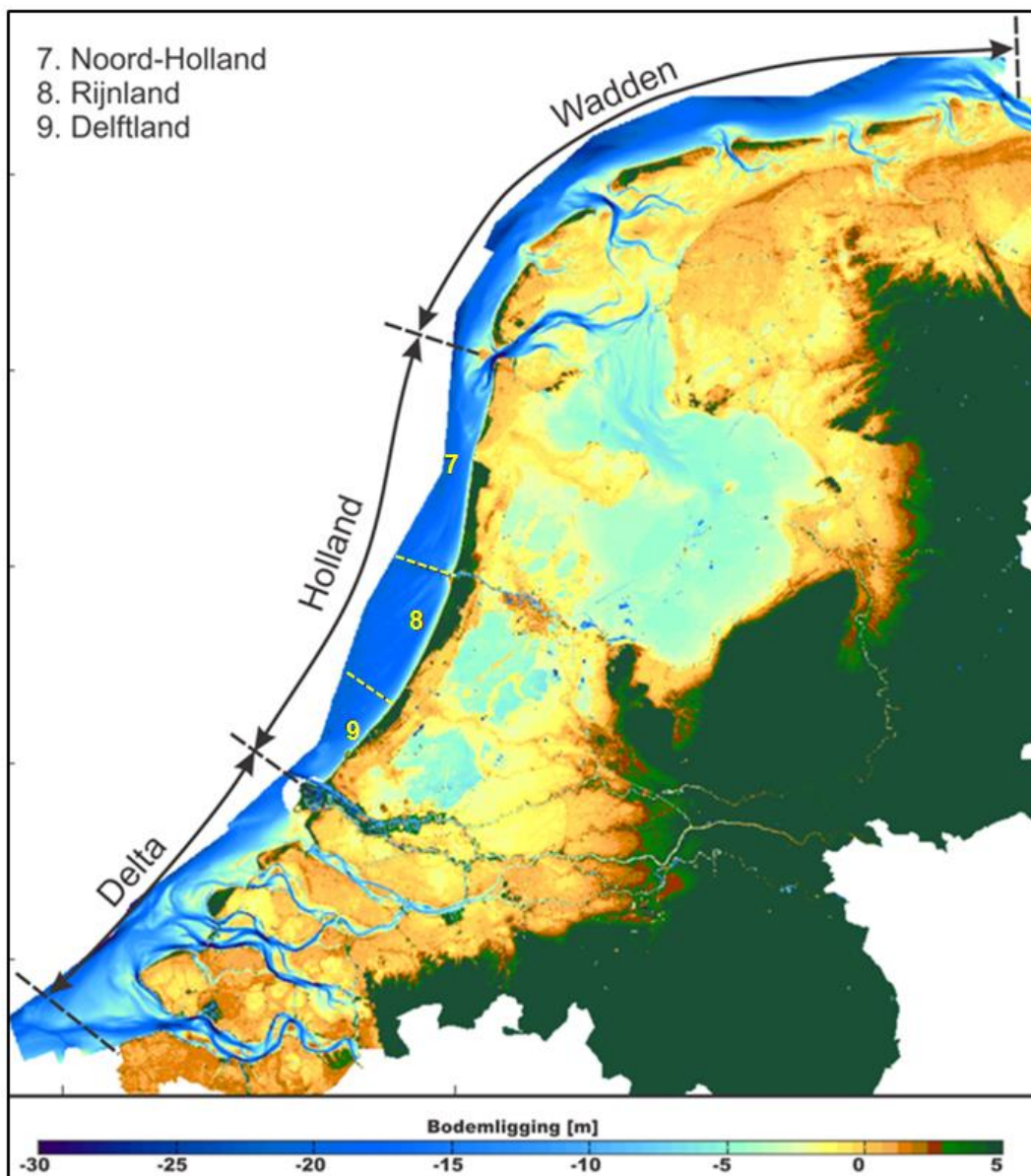
Figuur 3.1 Paleogeografische kaarten van Nederland (Vos & De Vries 2013).



Figuur 3.2 Paleogeografische kaarten van de Rijnlandse kust (Vos & De Vries 2013).

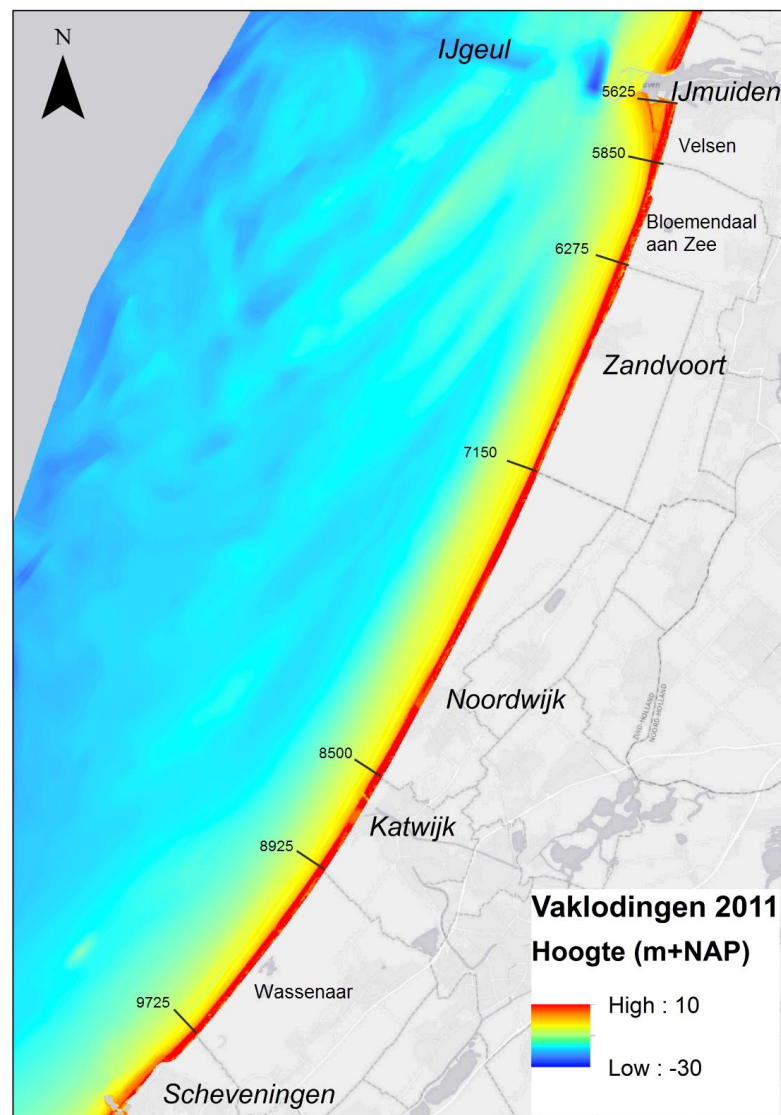
3.2 Algemene gebiedsbeschrijving

Rijnland (kustvak 8) ligt centraal binnen het Hollandse kuststelsel (zie Figuur 3.3). Aan de zuidelijke zijde, ter hoogte van Scheveningen-noord, grenst het aan het kustvak van Delfland (kustvak 9). De zuidelijke strekdam van de haven van IJmuiden vormt in het noorden de grens met het kustvak van Noord-Holland (kustvak 7).



Figuur 3.3 Nederlandse kust, regio's en kustvakken. Gebaseerd op Roelse (2002).

Het kustvak Rijnland ligt in twee provincies. Het gebied tussen raai 7150 en 9725 valt onder de provincie Zuid-Holland. Daarboven (tussen raai 5625 en 7150) behoort het gebied toe aan de provincie Noord-Holland. Figuur 3.4 geeft de ligging van de belangrijkste gemeenten en raainummers weer.



Figuur 3.4 Belangrijkste plaatsen en gemeenten langs de kust van Rijnland en enkele raainummers. De weergegeven bodem is gebaseerd op de vaklodingen van 2011.

3.3 Grootschalige morfologie

Het getij langs de Hollandse kust is dubbeldaags met een getijslag variërend tussen 1,3 m tijdens doottij en 1,8 m tijdens springtij en afnemend van Hoek van Holland naar Den Helder. De maximale stroomsnelheid tijdens vloed naar het noorden is ongeveer 0,8 m/s en tijdens eb naar het zuiden 0,7 m/s wat resulteert in een residuele noordwaarts gerichte stroming ter grootte van 0,1 m/s (Van Rijn, 1995). Golven naderen de kust uit zuidwestelijke tot noordnoordwestelijke richting. Het golfklimaat is tamelijk homogeen langs de kust met een maandgemiddelde golfhoogte van 1 m tijdens de zomer en 1,8 m tijdens de winter (Wijnberg 2002).

De Hollandse kustlijn tussen Den Helder en Hoek van Holland is concaaf van vorm waarbij de hoek ten opzichte van het noorden afneemt van ongeveer 40 graden ten zuiden van Scheveningen tot vrijwel 0 graden bij Den Helder. De gemiddelde helling van de vooroever tussen Den Helder en Hoek van Holland, zoals afgeleid voor een bodemdiepte tussen

gemiddeld laagwater en 15 tot 20 m beneden NAP, varieert globaal tussen 1:140 en 1:450 (Wijnberg, 2002). Langs het kustvak Rijnland is de helling ten zuiden van Zandvoort maximaal en vlakt af in de richting van IJmuiden en Scheveningen-noord. Deze observatie is gebaseerd op data van vóór 1990 en door het uitvoeren van suppleties tijdens de periode hierna kan de situatie zijn veranderd.

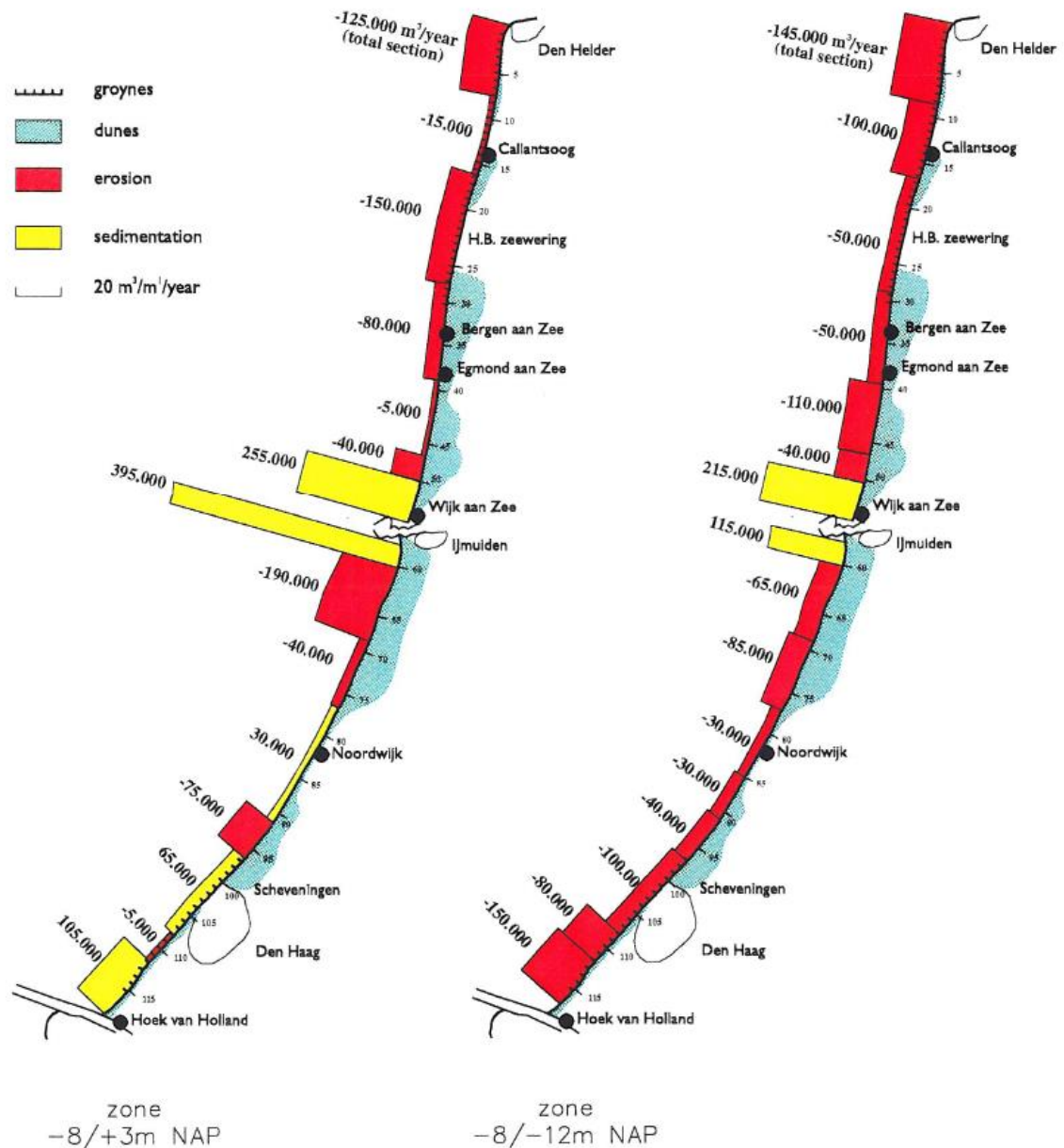
De kust bestaat uit zandstranden met korrelgroottes van het sediment variërend tussen 150 en 500 μm (Eisma, 1968) en mediane korreldiameters tussen 170 en 250 μm (TAW 1984). De waarden zijn inmiddels gedateerd en kunnen eveneens enigszins zijn veranderd als gevolg van uitgevoerde suppleties.

Het netto zandtransport langs de Hollandse kust is het resultaat van een groot vloed- en een groot ebtransport. De grootte en richting van het netto transport is daarom moeilijk nauwkeurig vast te stellen. Van Rijn (1995) vat de resultaten van studies van verschillende auteurs samen en komt op een netto noordwaarts gericht transport van enkele honderdduizenden m^3/jaar (bulkvolume, incl. poriën) langs de kust tussen Hoek van Holland en IJmuiden voor diepten tussen NAP-8 m en NAP+3 m. Het netto transport reduceert tot vrijwel nul bij de havendammen van IJmuiden.

Van Rijn (1995) analyseerde Jarkus-data voor de periode 1964-1992 voor de gehele Hollandse kust. Zijn resultaten voor de dieptezones NAP + 3 tot - 8 m en NAP - 8 tot - 12 m kunnen als volgt worden samengevat, zie ook Figuur 3.5:

- Voor NAP + 3 m / - 8 m heeft netto sedimentatie plaatsgevonden direct naast de havendammen van IJmuiden. Deze netto sedimentatie is het gevolg van het blokkeren van het kustlangse transport en is na de verlenging van de havendammen tussen 1962 en 1967 groot in vergelijking met de langjarige trend (1860-1975). Dit is vergelijkbaar met de waargenomen netto sedimentatie direct ten noorden van de Noorderdam bij Hoek van Holland. De erosie op een wat grotere afstand van IJmuiden, bij Wijk aan Zee en Bloemendaal, kan worden toegeschreven aan de verlenging van de havendammen (convergentie van de getijstrooming). Het merendeel van de erosie in deze dieptezone heeft plaatsgevonden in de brandingzone (NAP -1 / -8 m) terwijl netto sedimentatie vooral is opgetreden op het strand en in de duinen.
- Voor NAP - 8 m / - 12 m is netto sedimentatie direct naast de havendammen van IJmuiden opgetreden door afzetting van sediment, dat is geërodeerd opwaarts van de havendammen door convergentie van de getijstrooming, en door diffusieve processen in de circulatiezone. In alle overige secties langs de Hollandse kust is voor deze dieptezone sprake van netto erosie.

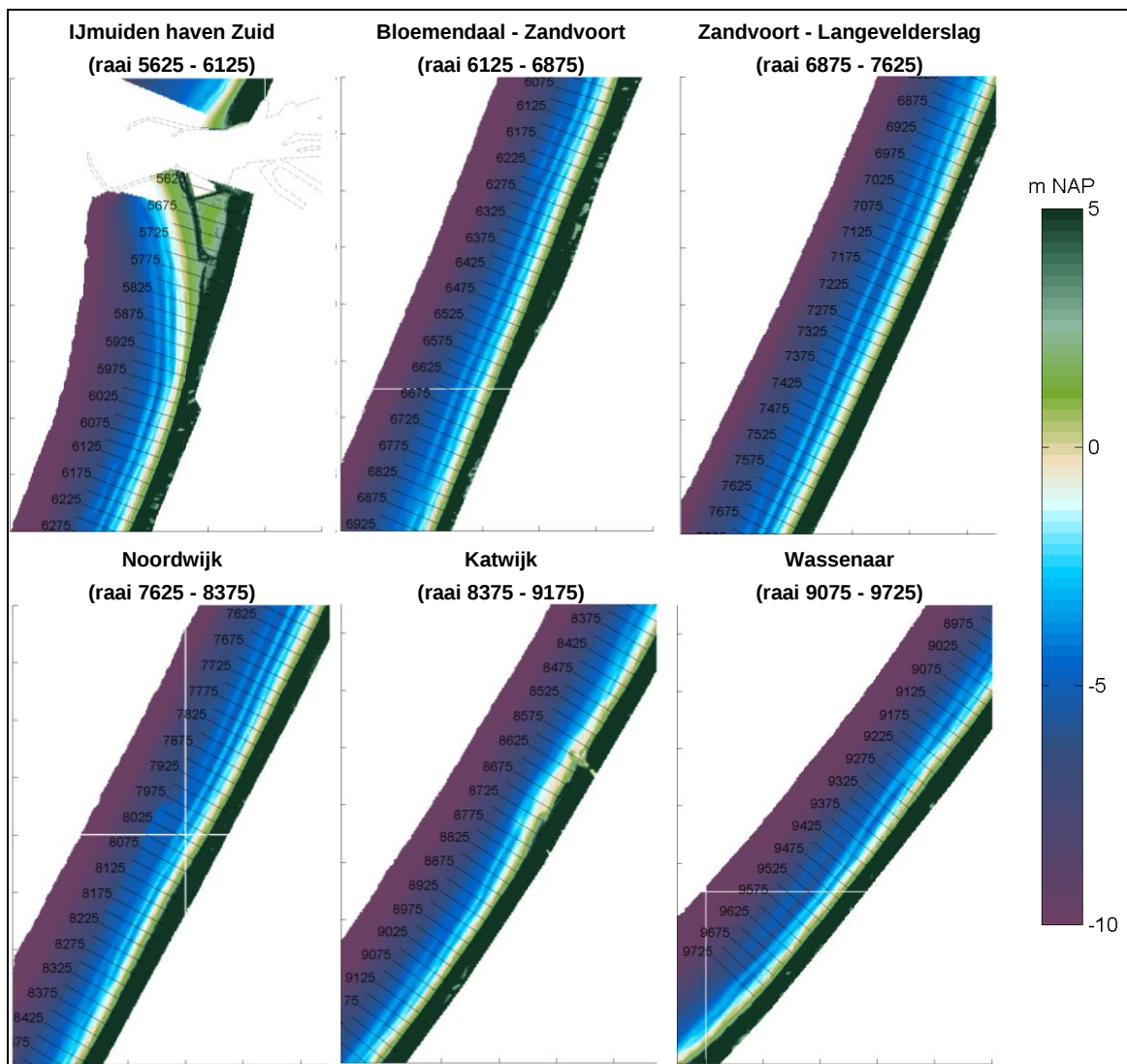
Een analyse van de recentere volumeveranderingen, specifiek voor de vooroever van Rijnland, wordt gegeven bij de detailanalyses in paragraaf 4.3.7.



Figuur 3.5 Jaargemiddelde zandvolumeveranderingen (incl. suppleties) volgens de JARKUS-metingen voor de dieptezones NAP+3/-8 m (links) en NAP-8/-12 m gedurende de periode 1964-1992 (Van Rijn, 1995).

3.3.1 Invloed suppleren op bankgedrag

Langs de kust is een systeem van banken en troggen aanwezig, die meestal bestaat uit een 'swash bar' nabij de waterlijn en brekerbanken ('brandingsruggen') verder uit de kust. Bij Den Helder en Hoek van Holland is sprake van één brekerbank terwijl dit elders langs de Hollandse kust twee of meer kunnen zijn. Voor de kust van Rijnland zijn meestal twee á drie brekerbanken te onderscheiden in het profiel (zie Figuur 3.6).



Figuur 3.6 Detailopnames vooroever Rijnland, op basis van Jarkus-grids 2014. Hierin zijn de doorgaande brekerbanken langs de kust duidelijk zichtbaar

De brekerbanken ontstaan in het ondiepe deel van de brandingzone, nabij het strand. Vervolgens migreren zij zeewaarts en verkrijgen hun maximale afmetingen in het middendeel van de brandingzone. Ten slotte dempen zij aan de zeewaartse rand van de brandingzone weer uit³, zie ook Figuur 3.7.

Van Rijn (1995) geeft een samenvatting van verschillende studies, o.a. Knoester (1990) en Wijnberg & Terwindt (1995), en komt tot de volgende karakteristieke waarden: de verplaatsingssnelheid van de buiten- en binnenbanken is resp. 15-50 m/jaar en 5-25 m/jaar en de periodiciteit van het bankengedrag bedraagt 4 jaar ten zuiden en 15 jaar ten noorden van de havendammen. De brekerbanken ten noorden van IJmuiden zijn meestal hoger en breder dan die ten zuiden van IJmuiden en hebben een geringere migratiesnelheid, vergeleken met die van Rijnland. De karakteristieke waarden voor de buitenste brekerbank langs de Hollandse Kust zijn vermeld in Tabel 3.1. Hierin is het verschil tussen de kenmerken ten noorden en ten zuiden van de haven van IJmuiden duidelijk zichtbaar. Van Rijn (1995)

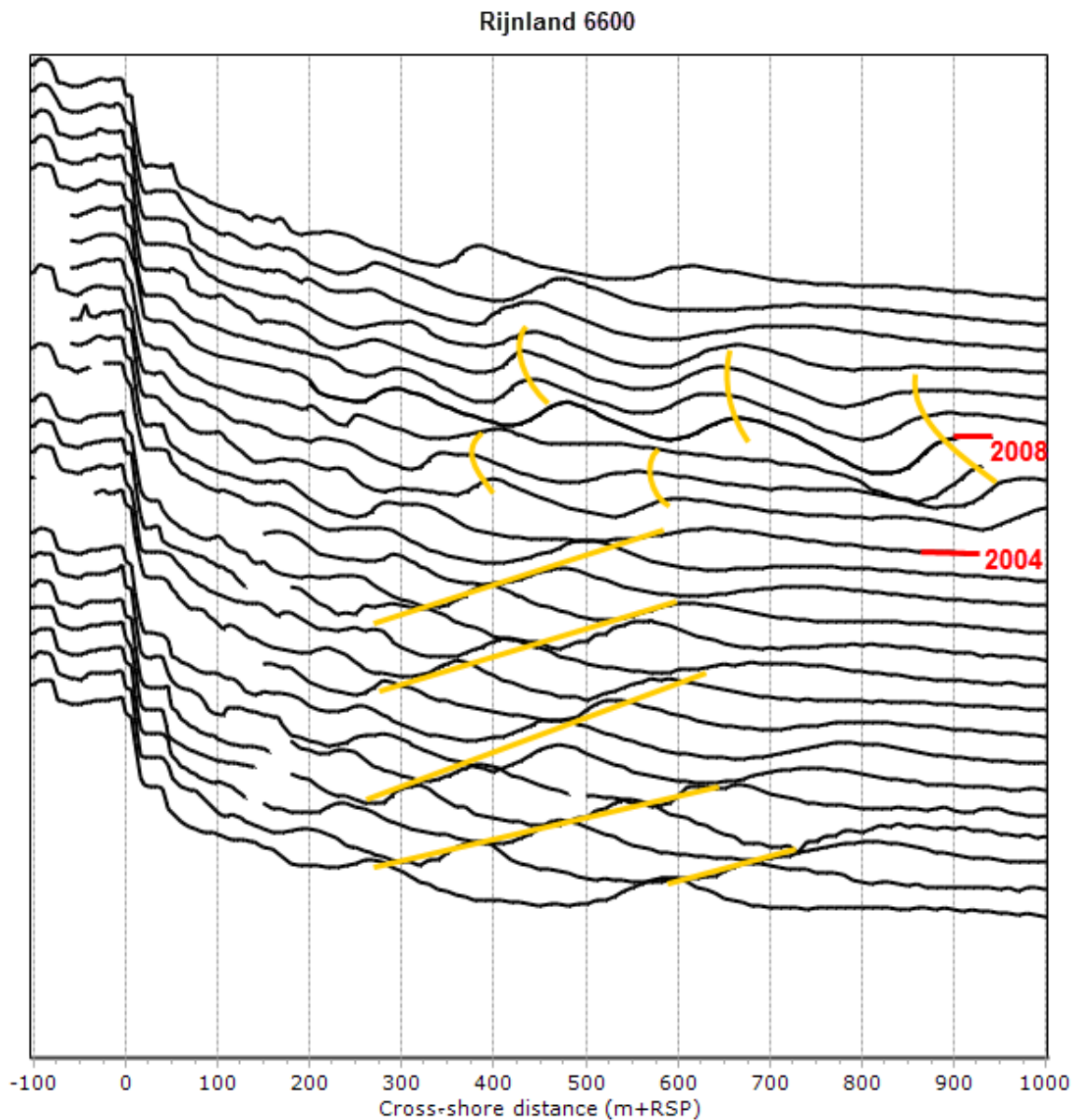
³ De brandingzone is hier gedefinieerd als het gebied langs de kust met een diepte tussen NAP-1 m en NAP-8 m.

veronderstelt dat de gradiënten in het netto kustlangse zandtransport verantwoordelijk zijn voor het gedrag van de brekerbanken. Ten zuiden van IJmuiden is het kustlangse transport relatief groot maar zijn de gradiënten klein en is er sprake van vooral suspensief transport. Ten noorden van IJmuiden geldt het omgekeerde; een kleiner netto transport maar grotere gradiënten en vooral bodemtransport. Het kustdwars transport is hier relatief groot.

Tabel 3.1 Karakteristieke waarden buitenbanken Hollandse kust (Van Rijn, 1995).

Sectie (raainr.)	Kruinniveau [m NAP]	Bankhoogte [m]	Bankbreedte [m]	Afstand tot binnenbank [m]
3000-5000 (Noord-Holland)	-2,5 tot -5,5	1-3	250-300	200-400
6500-8000 (Rijnland)	-3 tot -4	1-2	150-250	200-300

Vooroeversuppleties worden vaak als een plateau op NAP-5 meter tegen de buitenste brekerbank aangelegd. Deze suppleties kunnen tijdelijk en lokaal het bankgedrag verstoren. Gedurende enkele jaren stagneert de zeewaartse verplaatsing van de banken in het gesuppleerde gebied, en blijft de kruin min of meer stabiel op zijn plek. Na een periode van enkele jaren (circa 3 - 5, o.a. afhankelijk van het volume van de suppletie, de korrelgrootte en het reguliere bankgedrag vóór suppleren) herstelt het gedrag zich weer. In gebieden waar met grote regelmaat gesuppleerd wordt, is van een natuurlijke bankencyclus eigenlijk vrijwel geen sprake meer, omdat de nieuwe suppletie al in voorbereiding is voordat het effect van de oude suppletie is uitgewerkt. Zie Figuur 3.7.



Figuur 3.7 Timestack weergave van het profiel op raai 6600, bij Zandvoort, tussen 1990 en 2014. In de periode tot 2004 is het zeewaarts migreren en uitdempen van de banken duidelijk zichtbaar (zie gele lijnen over de bankruggen). Vanaf 2004 wordt in dit gebied op de vooroever gesuppleerd (in 2004 en in 2008 op nabijgelegen raaien). De suppleties zelf zijn in deze weergave niet zichtbaar, maar wel hun invloed: sinds 2004 stagneert de zeewaartse migratie, en is initieel zelfs sprake van enige landwaartse migratie.

4 Kustlijnhandhaving en ontwikkeling vooroever

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkelingen van de vooroever, in relatie tot het uitgevoerde beheer voor kustvak Rijnland.

Jaarlijks wordt aan de hand van posities van de MKL en de TKL getoetst hoe de kustlijn erbij ligt ten opzichte van de BKL. De resultaten van deze toetsing worden vastgelegd in de kustlijнкаartenboeken. In paragraaf 4.1 geven we een beknopte samenvatting van de toetsingsresultaten in het Kustlijнкаartenboek voor de periode 1992 tot heden.

Paragraaf 4.2 geeft een gedetailleerder overzicht van de ingrepen (suppleties) die in dit gebied hebben plaatsgevonden. De ingrepen hangen nauw samen met de ontwikkeling van de vooroever en de zeereep, deze staan beschreven in paragraaf 4.3, respectievelijk 4.4.

4.1 Samenvatting van Kustlijнкаartenboeken

De volgende teksten zijn overgenomen uit de kustlijнкаartenboeken. De samenvatting van deze jaren geeft een goed overzicht van de ontwikkelingen van het kustvak, en welke maatregelen er zijn genomen. De volledige informatie uit de kustlijнкаarten voor Rijnland is bijgevoegd in appendix A. De kustlijнкаartenboeken zelf (vanaf 2010) zijn op te vragen via www.rijkswaterstaat.nl.

Teksten overgenomen uit Kustlijнкаartenboeken

1992 - 1995

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend afwisselend positief en negatief, voornamelijk als gevolg van verplaatsingen van brandingsruggen. Ter hoogte van Bloemendaal (6050-6350) en Zandvoort (6500-6675) is in 1994 een suppletie aangebracht. Ten zuiden van Zandvoort tot aan de provinciegrens is de trend positief; nergens ligt de kustlijn landwaarts van de basiskustlijn

Het Zuid-Hollandse deel van Rijnland tot aan Katwijk is overwegend stabiel. Verplaatsingen van brandingsruggen veroorzaken een licht fluctuerend kustlijngedrag, waardoor de BKL plaatselijk licht doorsneden wordt. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustlijnligging. Het gedeelte tussen de raaien 8000 en 8950 vertoont overwegend positieve trends. De basiskustlijn wordt op enkele raaien, meestal met enkele meters, overschreden. Verder naar het zuiden toont ongeveer tweederde van de raaien een (geringe) negatieve trend. In 1994 is ten zuiden van Wassenaar (raai 9425-9625) een geconcentreerde suppletie aangebracht. Verwacht mag worden dat deze suppletie na verloop van tijd ook een gunstig effect heeft op de raaien ten noorden van de feitelijke suppletielokatie.

1996 - 2000

De morfologische ontwikkeling van de Rijnlandse kust tussen Zandvoort en IJmuiden hangt samen met de (verlengde) havenhoofden bij IJmuiden: Kustachteruitgang bij Bloemendaal en Zandvoort, bij raai 6000 overgaand in sterke uitbouw van ca. 20 m/jaar tot aan het zuidelijke havenhoofd. Ten zuiden van Zandvoort zijn verplaatsende brandingsbanken verantwoordelijk voor de afwisselende sedimentatie en erosie van de kust. Ter hoogte van

Zandvoort en Bloemendaal is in 1998 en het begin van 1999 tussen raai 6150-6350 en 6600-6750, circa 450.000 m³ zand gesuppleerd. Tussen raai 6000 en 6125 wordt de basiskustlijn overschreden. De ligging van de basiskustlijn is hier echter niet optimaal, te ver zeewaarts. Dit en de in het algemeen positieve trend in aanmerking nemend, maakt een eventueel ingrijpen niet nodig.

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raaien 7125 - 9725) is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1m en NAP-10m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1m en hoger) en de duinen aangroeien. Het kustprofiel versteelt enigszins. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van brandingsruggen-migratie domineren de momentane kustlijnligging. Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar).

De trends in de kustlijnverplaatsing zijn relatief klein (90% van de raaien heeft een trend tussen +2 en -2m/j) en variëren sterk in ruimte en tijd. In de kustvakken tussen raai 7300 - 7575 en raai 7750 - 7950 wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs meer dan 20 meter, maar vertoont de kustlijn een geringe zeewaartse trend. Begin 1998 is ter plekke van Noordwijk (raai 8050-8350) een onderwatersuppletie uitgevoerd. Hetzelfde is eind 1998 - begin 1999 ter hoogte van Katwijk (raai 8750-8950) gedaan. Ook over deze onderwatersuppleties kunnen pas na enkele jaren de eerste resultaten gemeld worden.

In het kustvak 9100 - 9350 is in 1996 een suppletie uitgevoerd. De actuele kustlijn ligt hier overal (ruim) zeewaarts van de basiskustlijn. Verder naar het zuiden, ten zuiden van Wassenaar (raai 9450 - 9625), zijn in 1994 en 1997 suppleties aangebracht. Ook hier wordt de basiskustlijn voorlopig nergens overschreden.

2001 - 2005

Het Noord-Hollandse deel van het kustvak Rijnland is in het algemeen stabiel en wordt gekenmerkt door een natuurlijke dynamiek van afwisselend erosie en aanzanding.

IJmuiden-Bloemendaal (raai 56.50 t/m 62.00)

De aangroei van de kust ten gevolge van het verlengen van de dam wordt per jaar minder. De kust dichtbij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan de zuidelijke gedeeltes. Verwacht wordt dat de lijzijde erosie in het kustvak 60.00 t/m 64.00 zich naar het zuiden zal uitbreiden en wat in kracht zal afnemen. Momenteel worden er geen raaien overschreden. Gezien de aanwezige zandbuffer vormt de licht negatieve trend tussen raai 60.00 en 62.00 voorlopig geen probleem voor de kustlijn.

Bloemendaal-Zandvoort (raai 62.00 t/m 68.00)

Het zandvolume is goed op peil gehouden door het suppletiebeleid, waarbij om de drie à vier jaar is gesuppleerd. De laatste ingreep is van 2004, waarbij de vooroever over het gehele gebied tussen Bloemendaal en Zandvoort zuid is gesuppleerd. Dit kustgebied wordt gekenmerkt door een lange en ondiepe vooroever, waardoor het aanbrengen van een onderwatersuppletie relatief ver zeewaarts van de kust heeft plaatsgevonden. Het grootste deel van de onderwatersuppletie bij Zandvoort-Bloemendaal is op meer dan een kilometer uit de duinvoet aangebracht. Door de relatief grote afstand tussen het strand en de suppletie is er mogelijk sprake van een vertraagde positieve werking van de onderwatersuppletie voor de kustlijn. Met slechts een enkele licht overschreden raai (6625) in het gehele gebied, is voldoende reserve aanwezig. Bij de beschouwing over de meetjaren 2003 en 2004 is het opvallend dat het MKL volume bij negentien van de drieëntwintig raaien is afgenomen

tussen raaien 6200 en 6750. Dit is globaal het gebied bij Zandvoort en Bloemendaal waar de strandpaviljoens zich bevinden op een kunstmatig aangebrachte hoge banket. In het strenge stormseizoen van 2003-2004 zijn delen van het banket afgeslagen. Bij de opbouw van de paviljoens in het voorjaar is het banket hersteld met zand aanwezig tussen de laagwaterlijn en het banket, waarbij het zand is aangebracht op een niveau hoger dan 3 meter NAP. Rekentechnisch betekent dit dat het zand verdwijnt uit de BKL rekenschijf. Bij de beschouwing van de momentane kustlijn zien we een gemiddelde afname van bijna acht meter tussen de meetjaren 2004 en 2003.

Zandvoort-Noordwijk (raai 68.00 t/m 71.00).

Tussen Zandvoort en Noordwijk (raai 6800-7100) wordt de BKL in enkele raaien overschreden. De overschrijding van de BKL is in alle gevallen gering (minder dan 5 meter). Het gebied kent een natuurlijke dynamiek van erosie en aanzanding, waardoor onderhoud niet nodig blijkt. De verwachting dat dit stukje kust op een natuurlijke wijze zou herstellen is in positieve zin uitgekomen. In 2005 zijn er geen overschrijdingen van de basiskustlijn berekend, terwijl daar wel sprake van was bij de toetsing in 2004 en 2003.

Rijnland Zuid-Holland (raai 71.25 - 97.25)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1m en NAP-10m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1 m tot circa NAP+3 m) en de duinen aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustligging.

Voor bijna het gehele Zuid-Hollandse deel van het kustvak Rijnland (raai 7125-9725) is in 2002 een onderwatersuppletie uitgevoerd. Het beeld dat uit de toetsing naar voren komt is wisselend. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat het een aantal jaren duurt voordat een onderwatersuppletie in de 10 jarige kustlijntrend is terug te zien. In het noordelijk deel van dit kustvak (raai 7150-7900) wordt de BKL dan ook op veel plaatsen overschreden. In het gebied is echter voldoende ruimte voor dynamiek en vormen de overschrijdingen geen probleem.

Bij Noordwijk (raai 7925-8375) en zuidelijk van Katwijk (raai 8700-9075) wordt de BKL in 2005 nergens overschreden en is de trend bijna overal positief. Tussen Noordwijk en Katwijk (raai 8400-8675) wordt de kustlijn in 8 raaien overschreden. Ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar) is sprake van meer structurele erosie, mede om die reden is hier in 2002 een onderwatersuppletie uitgevoerd. De BKL wordt in 2005 in raai 9100, 9125, en 9525 nog overschreden.

2006 - 2010

IJmuiden-Bloemendaal (raai 5650 - 6200)

De aangroei van de kust ten gevolge van het verlengen van de havendammen in IJmuiden wordt per jaar minder. De kust nabij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan het meer zuidelijke deel. Verwacht wordt dat de lijzijde-erosie in raai 6000 - 6400 zich naar het zuiden zal verplaatsen en wat in kracht zal afnemen. Momenteel worden geen raaien overschreden. Gezien de aanwezige zandbuffer vormt de licht negatieve trend tussen raai 6000 en 6200 voorlopig geen probleem voor de kustlijn. Tussen Parnassia en Bloemendaal aan Zee is de kustlijn stabiel.

Bloemendaal-Zandvoort (raai 6200 - 6800)

Van Zandvoort (raai 6775) tot het gebied ten zuiden van Bloemendaal aan Zee (raai 6275) is

in 2004 een onderwatersuppletie uitgevoerd. Na deze onderwatersuppletie is bij alle 21 raaien tussen raai 6275 en raai 6775 een sterke verbetering van de kustlijn opgetreden, welke zich ook in 2006 grotendeels doorzet. De toename van de momentane kustlijn is soms behoorlijk groot te noemen. De onderwatersuppletie zorgt ook voor een toename van zand rond de waterlijn/strandzone. Over het algemeen is de hoogwaterlijn overal toegenomen (zeewaartse verplaatsing) in het suppletiegebied. Als we naar de laagwaterlijn kijken zien we een wisselend beeld. In het noordelijke deel van het suppletiegebied is er sprake van een zeewaartse beweging van de GLW-lijn, terwijl deze ter hoogte van Zandvoort aan Zee juist afneemt. Overigens zijn de genoemde ontwikkelingen maar ten dele toe te schrijven aan de onderwatersuppletie. De autonome ontwikkelingen van de kust, menselijk ingrijpen op het strand, stormvloed en de tijdstippen van de metingen spelen een grote rol bij de getoonde verschillen. Na het stormseizoen van 2004/2005, en met name na de voorjaarsstormen van 2005 hebben de gemeente Bloemendaal en de exploitanten van het Bloemendaalse strand aangegeven dat het strand in een slechte staat verkeert. Ook na de voorjaarsstormen van 2007 wordt dit gesignaleerd. De gemeente Bloemendaal vond de situatie onvoldoende voor de strandexploitatie en het kusttoerisme. Met toestemming van Rijkswaterstaat en het Hoogheemraadschap Rijnland is 10.000 m³ ontgraven van het strand ten zuiden van de gemeentegrens. Dit zand is getransporteerd naar Bloemendaal aan Zee. Hiermee werd plaatselijk het aangetaste banket en het “smalle” strand hersteld. Ook in het gebied ten zuiden van Zandvoort aan Zee is het strand smal. In 2008 is een vooroeversuppletie gepland tussen raai 6300 en raai 6100. Bij het ontwerpen van deze suppletie wordt rekening gehouden met het optreden van mogelijke kopeffecten. Gebieden met intensieve recreatie worden gemeden.

Ook zien we grote ontwikkelingen op de vooroever. Deze ontwikkelingen hebben geleid tot de eerste licht overschreden raaien (raai 6175 en raai 6200) sinds 2001. In het verleden is gebleken dat de kust bij Bloemendaal zich van nature slecht herstelt. Een ingreep is nodig om de overschrijdingen ongedaan te maken. In 2004 is van Zandvoort Zuid (6775) tot aan Bloemendaal aan Zee (raai 6275) een vooroeversuppletie uitgevoerd. Het eerste jaar na de suppletie verbeterde de kustlijn tussen de raaien 6275 en 6775. De toename van de MKL is te danken aan zand dat binnen de BKLzone is gekomen. Ook op het strand zijn de positieve ontwikkelingen nu goed merkbaar. De gemeente Zandvoort heeft met stuifschermen veel zand kunnen vangen op het banket. Het strand is over het algemeen breder geworden. Bij de toetsing van dit jaar is er sprake van een afwisselend beeld. Bij 16 van de 21 raaien is weer sprake van een (soms) scherpe toename van de MKL. Bij vijf raaien is er een lichte afname.

Gezien de positieve ervaring met de onderwatersuppletie bij Zandvoort in 2004, is een soortgelijke suppletie geprogrammeerd voor Bloemendaal in 2008.

Zandvoort-Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook wordt gekenmerkt door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. Na de late voorjaarsstormen van 2007 is het strand op sommige plaatsen behoorlijk achteruit gegaan. De achteruitgang treedt voornamelijk op ten noorden van de strandafslag bij paal 69. Het banket is door de stormen voor een deel afgeslagen en het strand is plaatselijk smal. De BKL wordt daar in 2008 slechts in raai 6875 met vijf meter overschreden. Ten zuiden van de strandslag is de BKL in één raai overschreden (7025), maar deze overschrijding is zeer marginaal. Het POK heeft gevraagd of het “matige” strand te wijten is aan het zogenaamde kopeffect van de vooroeversuppletie die in 2004 voor Zandvoort aan Zee is uitgevoerd. Rijkswaterstaat heeft dit onderzocht, maar kan niet bevestigen of uitsluiten dat kopeffecten zijn opgetreden. Bij het

ontwerp en uitvoering van de vooroeversuppleties wordt voortaan rekening gehouden met kopeffecten. De eventuele nadelige effecten worden, indien mogelijk, gepland bij stranddelen waar niet intensief gerecreëerd wordt. In 2008 is een vooroeversuppletie gepland van raai 7025 tot aan de vooroeversuppletie die in 2004 is uitgevoerd (raai 6775).

Noordwijk (raai 7100 - 8200)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk is duidelijk sprake van kustaangroei. Dit is al een paar jaar het geval en de kustaangroei zet door. Dit wordt onder andere toegeschreven aan het effect van de succesvolle vooroeversuppletie van 2002 bij Noordwijkerhout tussen raai 7300 en raai 8000. In 2006 is vanaf Noordwijk tot aan Wassenaar tussen raai 8150 en raai 9700 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De verwachting is dat deze suppletie een positieve invloed op de bodemligging binnen de BKL-zone zal hebben. Behalve in drie raaien ten noorden van Katwijk wordt in dit gedeelte van de Rijnlandse kust de BKL niet overschreden.

Noordwijk – Wassenaar (raai 8200 – 9725)

Het zuidelijk deel van het kustvak Rijnland is, vooral de laatste jaren, op meerdere plaatsen aan erosie onderhevig. Aan de noordzijde van Katwijk (tussen raai 8400 en raai 8700) ligt de TKL in 8 raaien landwaarts t.o.v. de BKL. Tussen Wassenaar en Katwijk wordt in een 3-tal raaien (tussen raai 9000 en raai 9100) de BKL overschreden. Vanaf Wassenaar tot aan Noordwijk is ter bescherming van dit kustgedeelte in 2006 een onderwatersuppletie uitgevoerd, waardoor dit kustvak in goede staat van onderhoud verkeert. De verwachting is dat deze suppletie een verdere positieve invloed op de kustlijn zal hebben.

2011 - 2015

IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Mede als gevolg van een aantal uitgevoerde vooroeversuppleties zit het hele kustgebied, met daarin de badplaatsen IJmuiden, Bloemendaal en Zandvoort, goed in het zand. Hoewel de laatste jaren de positieve trend wat afneemt, wordt de BKL niet overschreden en is de kustlijnontwikkeling in alle raaien positief. Bij de toetsing van 2014 laten de raaien 6450-6650 wel een zeewaartse trend zien. Echter, over deze raaien heeft een aantal jaar geleden een trendomslag plaatsgevonden die niet in de resultatentabel tot uiting komt. Er is daarom een vooroeversuppletie opgenomen in het meerjarenprogramma 2012 - 2015 met een uitvoering in 2014-2016.

Zandvoort - Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. In 2008 is van raai 6775 t/m 7025 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit aan op de vooroeversuppletie van 2004.

Noordwijk (raai 7100 - 8225)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 – 8200) is overwegend sprake van kustaangroei. Deze kustaangroei zet, net zoals de afgelopen jaren, door. Slechts bij één raai (7175) is de BKL overschreden, maar de verwachting is dat, door de aanwezige zeewaartse trend, er in 2012 geen BKL overschrijding meer is. In 2007 en 2008 is in Noordwijk een versterking uitgevoerd. Bij een zeewaartse herziening van de BKL zal de BKL naar verwachting binnen enkele jaren overschreden raken. BKL zal de BKL naar verwachting voor de raai 8100 en 8125, respectievelijk in 2017 en 2015, overschreden raken. Op basis van de resultaten van de toetsing 1-1-2012 gedraagt de versterking van Noordwijk zich stabiel en eerder werd aangenomen. In 2013 is Noordwijk gesuppleerd.

Deze suppletie is nog niet terug te zien in de toetsresultaten van 2014. Tevens is er in dit gebied een vooroeversuppletie gepland

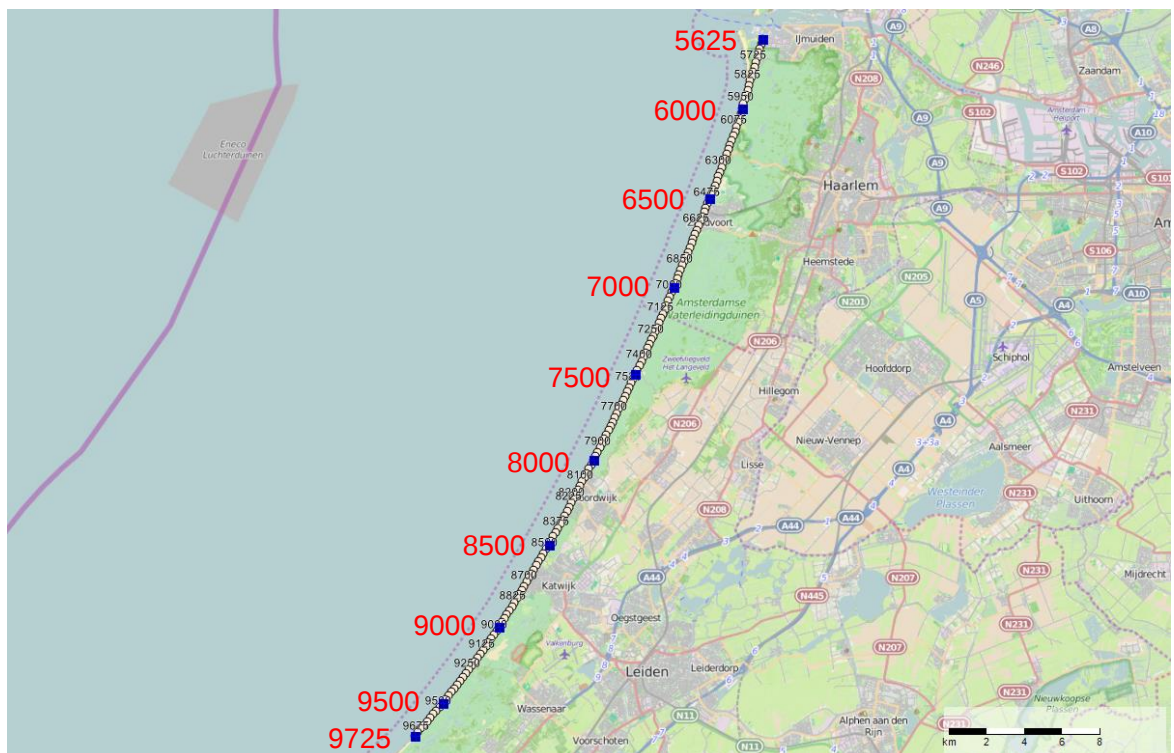
Noordwijk - Wassenaar (raai 8225 – 9725)

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud. Stukken van aangroei en lichte erosie wisselen elkaar af. Bij de uitwateringssluys van Katwijk is de BKL in één raai overschreden (raai 8550). De resultaten van de toetsing laten een zeewaartse trend zien bij deze raai, hierdoor wordt verwacht dat de BKL overschrijding op deze locatie rond 2016 vanzelf opgelost is. De raaien 8775 t/m 8850 laten tussen 2011 en 2014 een erosieve trend zien van gemiddeld tussen de 1.2 en 1.7 m/jaar. Op het traject tussen Noordwijk en Wassenaar worden voor raaien 8950, 9375 en 9400 in de nabije toekomst overschrijdingen van de BKL verwacht. De overschrijdingen blijven echter beperkt. De plaatsing van zand ten behoeve van de kustversterking van Katwijk is in 2014 afgerond.

4.2 Suppletieoverzicht

De suppletievolumes sinds 1962 voor Kustvak 8 (Rijnland) zijn vermeld in Tabel 4.1. In dit kustvak is in de periode vóór 1990 alleen zand gesuppleerd direct zuidelijk van IJmuiden tussen raaien 5650 en 5710. Het totale suppletievolume gedurende de periode 1962-1967 bedroeg 1,5 miljoen m³ ofwel gemiddeld 300.000 m³/jaar. Sinds 1990 wordt in het kustvak ongeveer elke 2 jaar een suppletie uitgevoerd. Het totale suppletievolume sinds 1990 bedraagt 21,0 miljoen m³, d.i. gemiddeld 840.000 m³/jaar. De suppleties zijn uitgevoerd als vooroeversuppletie (14,9 miljoen m³ = 71%) en strandsuppletie (6,1 miljoen m³ = 29%).

In 2007 en 2008 zijn bij Noordwijk strand/duinsuppleties gerealiseerd als onderdeel van het project Zwakke Schakels (totaal 1,7 miljoen m³). Ook bij Katwijk is een versterking aangebracht. Deze versterkingen maken onderdeel uit van de primaire waterkering, en zijn daarom apart beschreven in paragraaf 5.3.5.

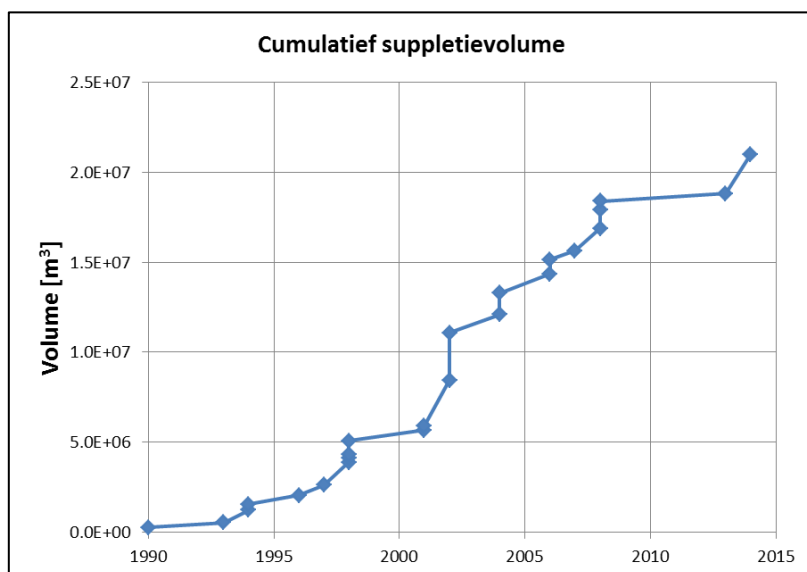


Figuur 4.1 Overzicht van de kust van Rijnland met bijbehorende Jarkus-raainummers.

Tabel 4.1 Uitgevoerde suppleties Rijnland. Periode 1962-2014 (bron: Suppletiedatabase d.d. september 2014). De drie grootste suppleties qua volume zijn groen weergegeven. Nummers van Jarkus-raaien worden getoond in Figuur 4.1.

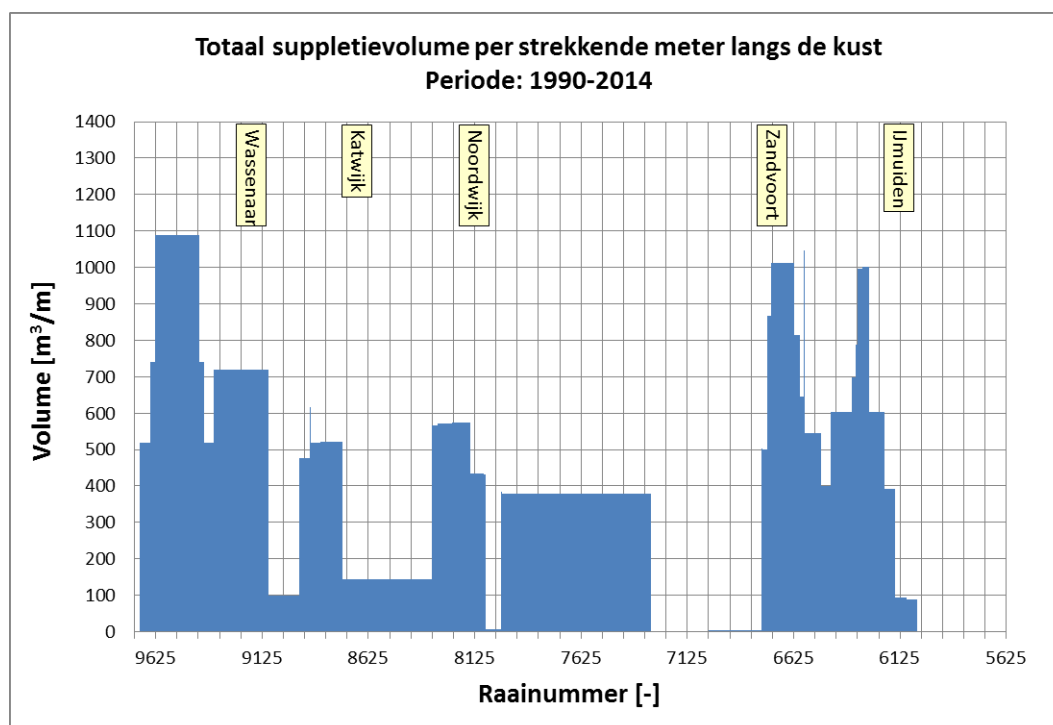
Jaar begin	Jaar eind	Raai begin	Raai eind	Lengte [m]	Volume [m ³]	Type suppletie	Opmerking
1962	1967	5650	5710	600	1500000	Strand	IJmuiden
1990	1990	6200	6325	1250	261682	Strand	Bloemendaal
1993	1994	6050	6335	2850	255076	Strand	Bloemendaal
1994	1994	9425	9625	2000	700000	Strand	Wassenaar
1994	1994	6500	6730	2300	334147	Strand	Zandvoort
1996	1996	9100	9350	2500	500000	Strand	Wassenaar
1997	1997	9400	9650	2500	552800	Strand	Wassenaar
1998	1998			3000	1266028	Vooroever	Noordwijk
1998	1998	6600	6750	1500	253000	Strand	Bloemendaal/ Zandvoort (2)
1998	1998	6150	6350	2000	193378	Strand	Bloemendaal/ Zandvoort (1)
1998	1999	8750	8950	2000	753338	Vooroever	Katwijk
2001	2001	6150	6450	3000	603630	Strand	Bloemendaal
2001	2001	6625	6750	1250	248093	Strand	Zandvoort
2002	2002	9100	9700	6000	2508887	Vooroever	Wassenaar
2002	2002	7300	8000	7000	2645601	Vooroever	Noordwijker-hout
2004	2004	6575	6775	2000	1001095	Vooroever	Zandvoort-zuid
2004	2005	6275	6575	3000	1202332	Vooroever	Zandvoort-noord
2006	2006	8150	8900	7500	1055035	Vooroever	Noordwijk - Katwijk
2006	2006	8900	9700	8000	800400	Vooroever	Wassenaar
2007	2007	8085	8230	1450	502812	Strand/duin	Noordwijk Zw.Sch.
2008	2008	8000	8300	3000	1243217	Strand/duin	Noordwijk Zw.Sch.
2008	2008	6100	6300	2000	1002957	Vooroever	Bloemendaal
2008	2008	6775	7025	2500	509913	Vooroever	Zandvoort Zuid
2013	2013	8075	8325	2500	410000	Strand	Noordwijk
2014	2014	8000	8850	8500	2200000	Vooroever	Rijnland Zuid
Totaal over periode 1990 - 2014							
Strand en vooroever					21,0 10 ⁶		
Strand					6,1 10 ⁶	29%	
Vooroever					14,9 10 ⁶	71%	

Het cumulatieve suppletievolume sinds 1990 wordt getoond in Figuur 4.2. De grootste bijdrage aan het totale volume heeft plaats gevonden in 2002 middels de vooroeversuppleties bij Wassenaar en Noordwijkerhout (5,2 miljoen m³, d.i. 25% van het totaal).



Figuur 4.2 Cumulatief suppletievolumen Rijnland sinds 1990.

De verdeling van het totale suppletievolumen per strekkende meter voor de periode 1990-2014 is weergegeven in Figuur 4.3. De meest geconcentreerde suppleties (strand- en vooroeversuppleties) zijn uitgevoerd bij Bloemendaal aan Zee (raai 6300), Zandvoort (raai 6700) en Wassenaar (raai 9500). Tussen Noordwijk en Katwijk (raaien 8325-8750) en voor een klein traject ten zuiden van Katwijk (raaien 8950-9100) zijn de suppletievolumes per strekkende meter relatief beperkt. Direct zuidelijk van IJmuiden tot halverwege Bloemendaal aan Zee (raai 5625-6050), ten zuiden van Zandvoort (raai 6775-7300) en over een klein traject ten noorden van Noordwijk (raaien 8000-8075) is na 1990 geen of nagenoeg geen zand gesuppleerd.



Figuur 4.3 Totaal suppletievolumen per strekkende meter langs de kust van Rijnland voor de periode 1990-2014.

4.3 Detailontwikkeling vooroever

In deze paragraaf wordt de ontwikkeling van de vooroever sinds het midden van de 60-er jaren van de vorige eeuw beschreven.

De Noordzeekust van Rijnland loopt over een lengte van 41 km van IJmuiden tot Scheveningen. De kust bestaat uit een strand-duin systeem alleen onderbroken door de uitwateringssluits in de Oude Rijn bij Katwijk. In de volgende sub paragrafen wordt op basis van de 164 JARKUS-raaien, zie Figuur 4.4, de ontwikkeling van de kust beschreven voor zes opvolgende trajecten. Van noord naar zuid zijn dit (Tabel 4.2):

Tabel 4.2 Definitie van de zes trajecten langs de Noordzeekust van Rijnland.

Traject	Naam	Jarkus-raaien	Lengte [m]
I	Velsen	5625 – 6000	3750
II	Bloemendaal - Zandvoort	6025 – 6800	7750
III	Zandvoort zuid - Langevelderslag	6825 – 7700	8750
IV	Noordwijk	7725 – 8500	7750
V	Katwijk	8525 – 9200	6750
VI	Wassenaar	9225 – 9725	5000

Deze onderverdeling volgt de indeling zoals gebruikt door Van Rijn (1995). Hierbij is gesteld dat per traject de variatie van de zandvolumeveranderingen rondom de trendlijnen zoals afgeleid voor Jarkusraaien (periode vóór de reguliere suppleties) ongeveer constant moet zijn. Per traject kan dan worden gesproken van een uniform gedrag met betrekking tot netto erosie en sedimentatie.

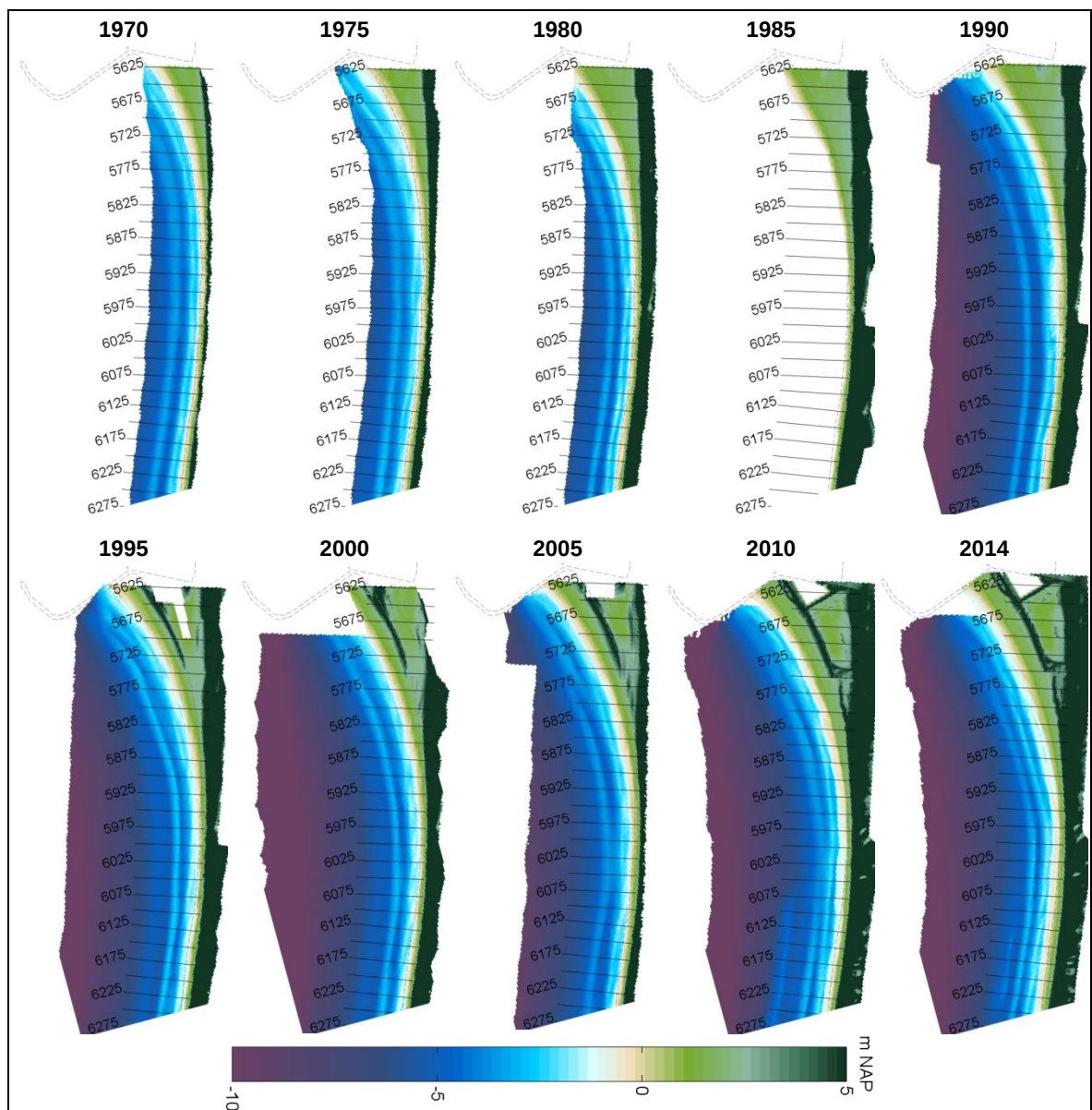


Figuur 4.4 Overzicht van de indeling van Rijnland in deelgebieden met Jarkus-raainummers.

In paragraaf 4.3.1 t/m 4.3.6 wordt de ontwikkeling van de Rijnlandse kust (trajecten I t/m VI) beschreven op basis van de MKL-posities over de jaren sinds 1965 en in het bijzonder voor de recente jaren waarvoor de trend is bepaald. Paragraaf 4.3.1 t/m paragraaf 4.3.6 geven de ontwikkeling per traject in detail op basis van vergride Jarkus-bodems (horizontale resolutie) en aan de hand van dwarsprofielen langs de Jarkus-raaien (verticale resolutie).

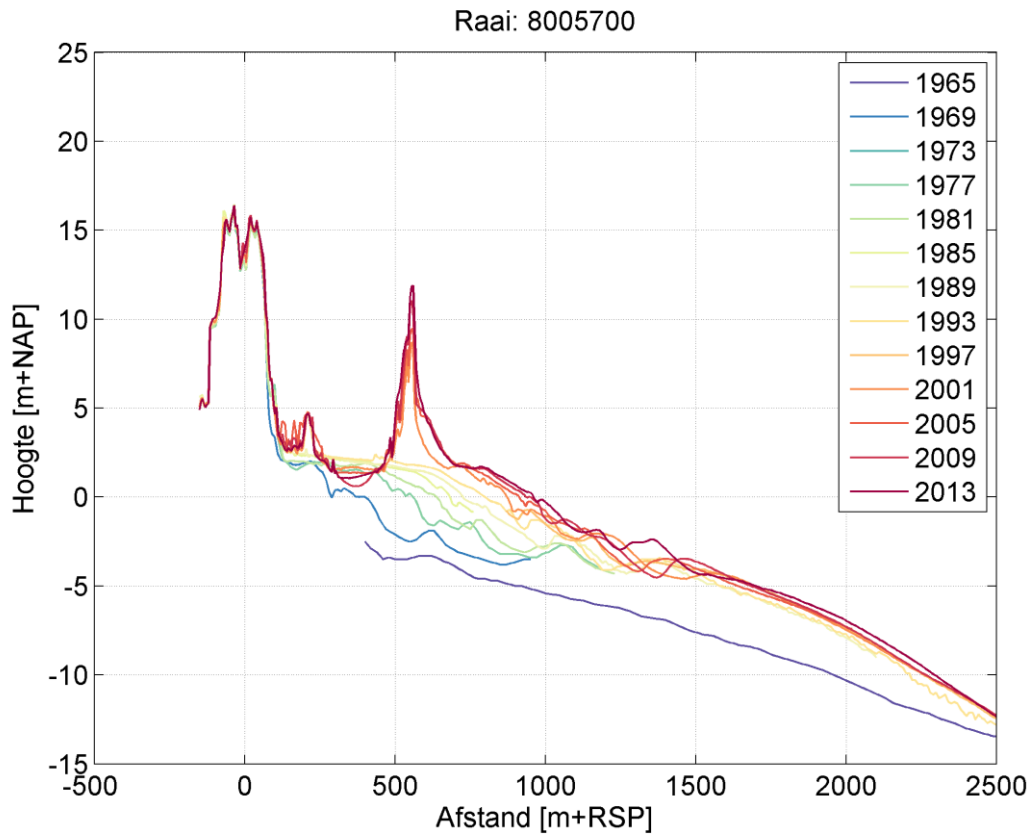
4.3.1 Traject I: Velsen (raai 5625-6000)

De bodemontwikkeling gedurende de periode 1970 tot 2014 is weergegeven in Figuur 4.5. Sinds 1970 zijn duidelijk twee brekerbanken aanwezig waarbij de buitenste bank meestal wat breder is dan de binnenste. De ondiepte buiten de buitenste bank ter plaatse van raaien 6125 - 6225 (behorend bij traject II) in de bodem van 2010 is veroorzaakt door de vooroeversuppletie in 2008 (zie verder Par. 4.3.2).



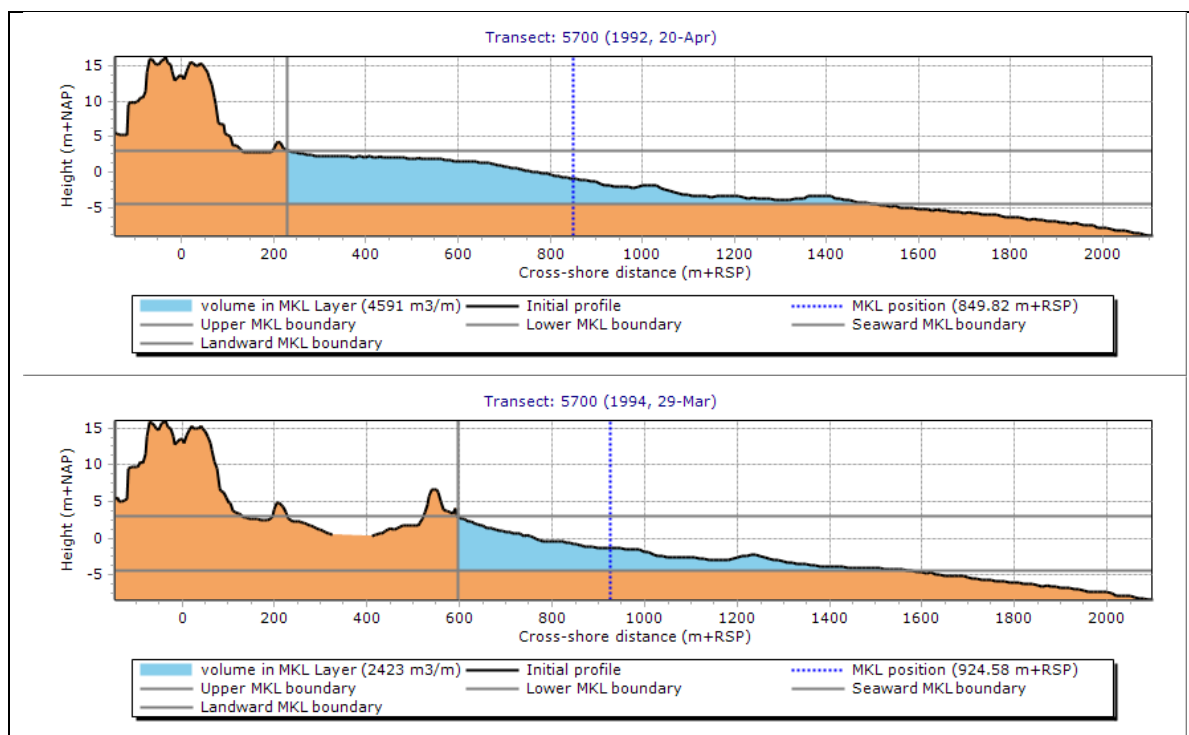
Figuur 4.5 Ontwikkeling van de vooroever in traject I (Velsen: raai 5625-6000) over de periode 1970-2014, op basis van Jarkus grids.

In Figuur 4.6 worden dwarsprofielen in raai 5700 met intervallen van vier jaar sinds 1965 getoond. De toename van het zandvolume heeft vooral plaatsgevonden op zowel de onderwateroever als op het strand maar ook de duinvoet is zeewaarts verschoven.



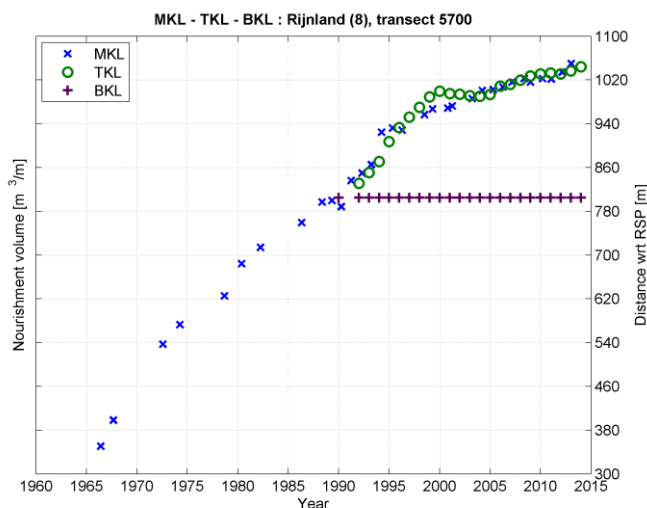
Figuur 4.6 Jarkus-profielen in raai 5800 (Velsen/IJmuiden) tussen 1965 en 2013 per 4 jaar.

In 1993/1994 is met zand uit de aangelegde jachthaven bij IJmuiden tussen raaien 5625 en 5750 een nieuwe duinenrij aangelegd zeewaarts van de bestaande rij, zie Figuur 4.5. Hierdoor is het niveau NAP+3 m, zoals dat wordt gebruikt voor de bepaling van de MKL, met 375 m in zeewaartse richting opgeschoven, zie Figuur 4.7. De MKL schuift dan met 75 m in zeewaartse richting op.



Figuur 4.7 MKL-bepaling in raai 5700 voor de jaren 1992 en 1994.

Voor het gehele traject I (raaien 5625-6000) geldt dat er sprake is van een sterke uitbouw van de kust. In dit deel van de kust is niet gesuppleerd en de ontwikkeling is nog steeds het gevolg van de verlenging van de havendammen van IJmuiden. Het verloop van de MKL sinds 1965 in raai 5700 wordt getoond in Figuur 4.8.

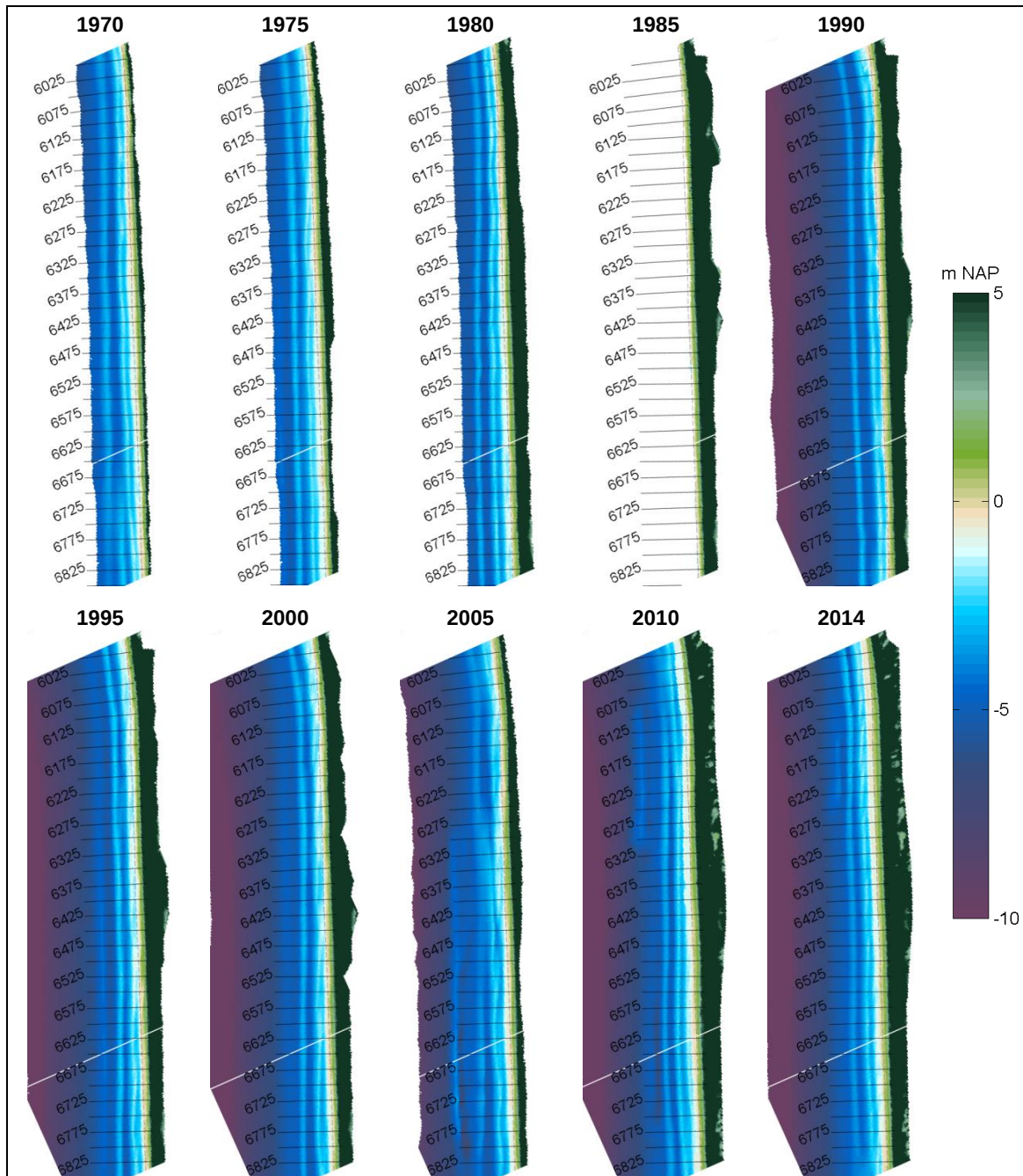


Figuur 4.8 Ontwikkeling van MKL en TKL in raai 5700, transect I.

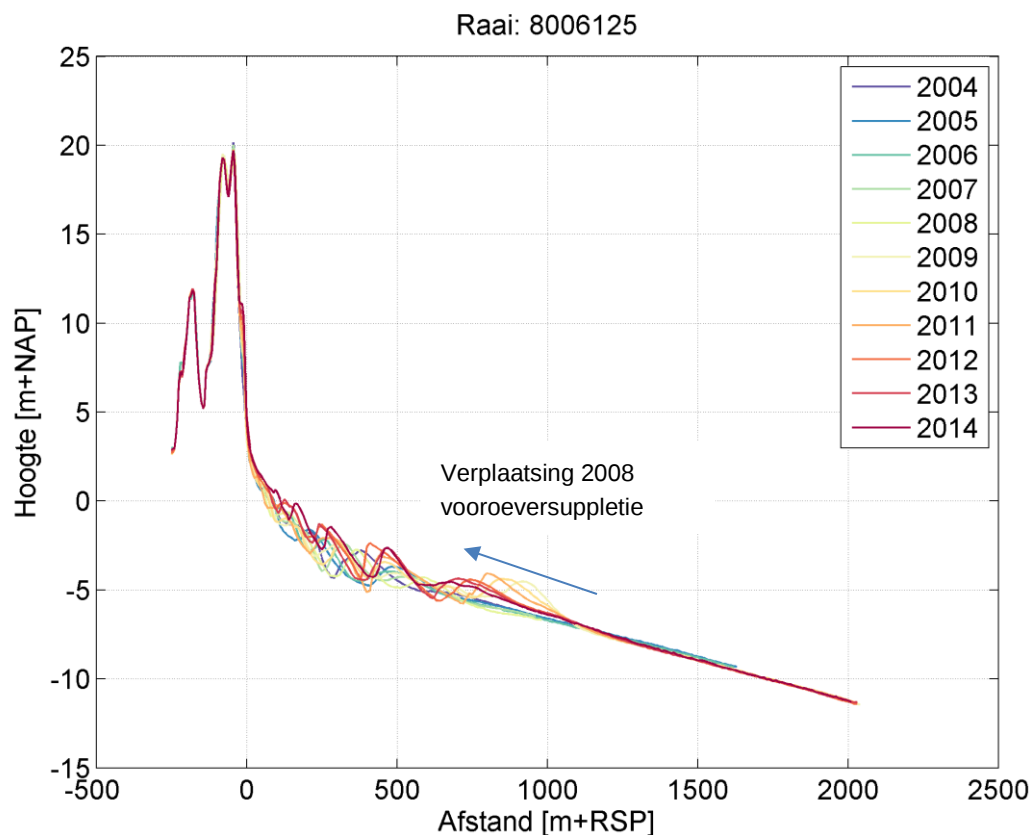
4.3.2 Traject II: Bloemendaal - Zandvoort (raai 6025-6800)

In Figuur 4.9 wordt de bodemontwikkeling getoond voor traject II. Evenals voor traject I zijn hier sinds 1970 de binnenste en buitenste brekerbanken duidelijk herkenbaar. De in 2004

uitgevoerde vooroeversuppletie tussen raaien 6275 en 6775 verstoort het regelmatige patroon van parallelle brekerbanken; het gesuppleerde zand lijkt zich te verdelen in het gebied landwaarts van de suppletie. In 2010 is de suppletie nog terug te vinden maar in 2014 niet meer. De vooroeversuppletie in 2008 tussen raaien 6100 en 6300 is herkenbaar in de bodem van 2010; in 2014 is de suppletie in landwaartse richting verplaatst, zie Figuur 4.10.



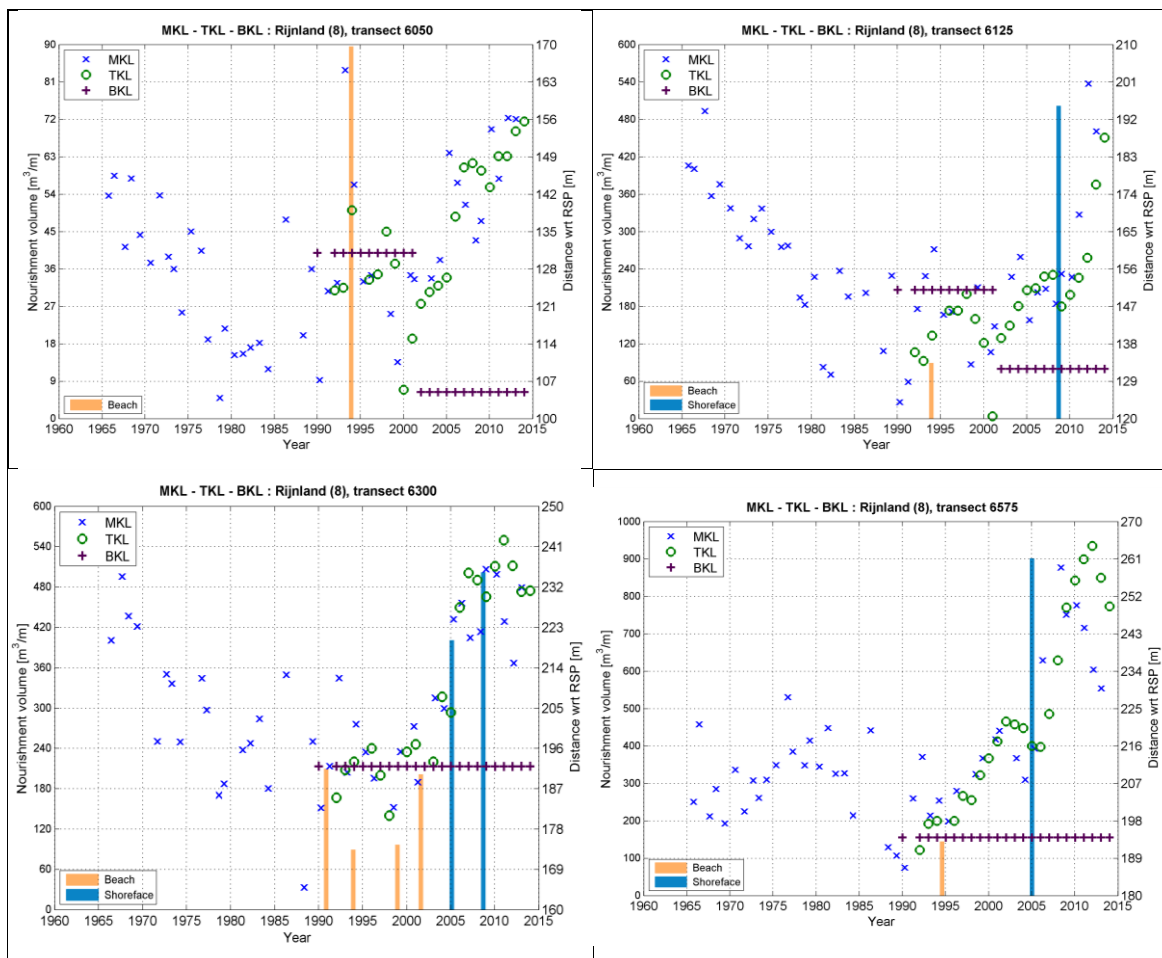
Figuur 4.9 Ontwikkeling van de vooroever in traject II (Bloemendaal-Zandvoort: raai 6025-6800) over de periode 1970-2014, op basis van Jarkus grids.



Figuur 4.10 Jarkus-profielen in raai 6125 tussen 2004 en 2014 per jaar.

Tussen raaien 6000-6275, ter hoogte van Bloemendaal aan Zee, is sprake van een uitbouwende kust. In 2009 is hier (tussen raaien 6100 en 6300), een vooroeversuppletie uitgevoerd. Deze heeft een positieve respons tot gevolg gehad.

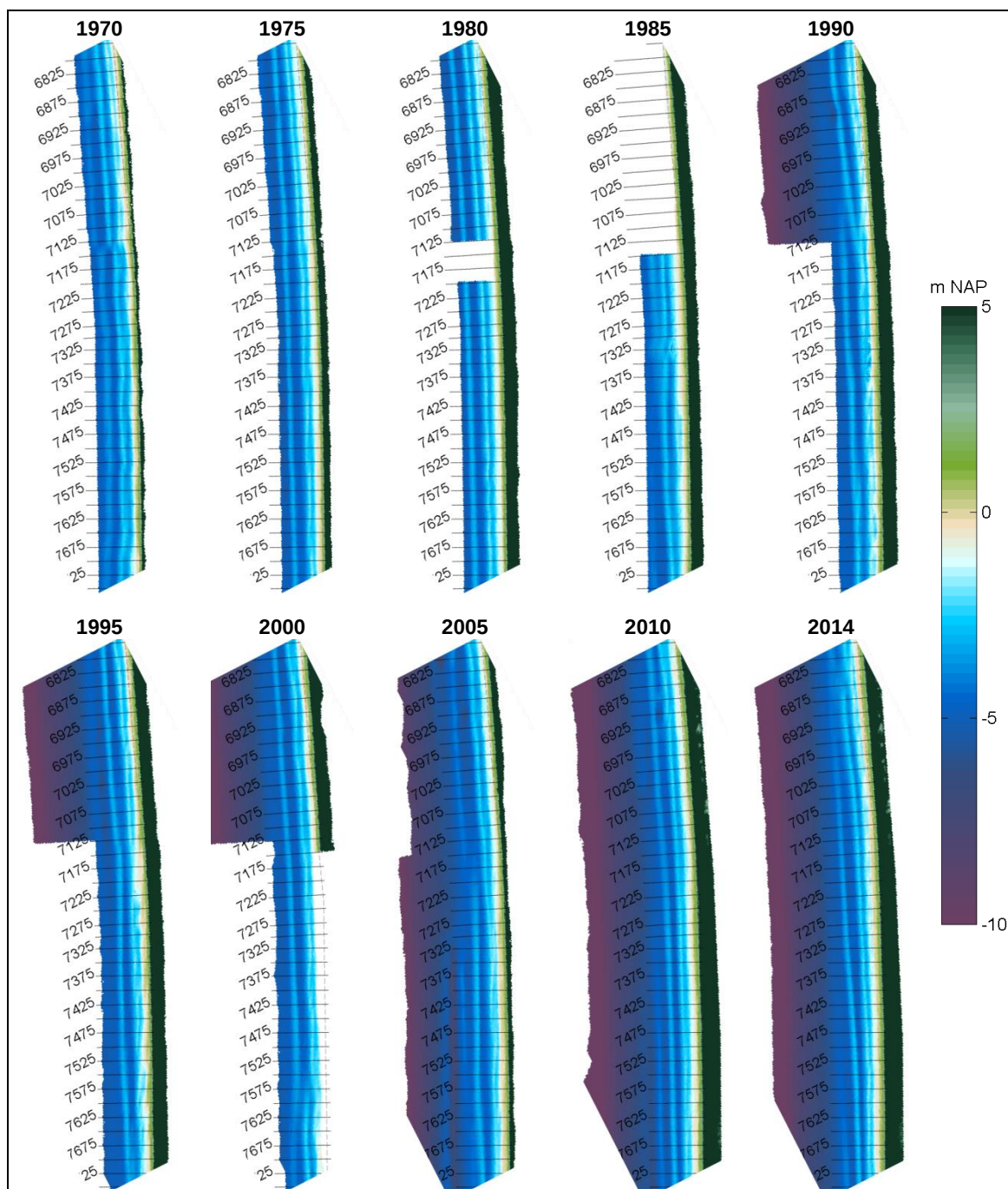
Het verloop van de MKL op raai 6125 sinds 1965 is weergegeven in Figuur 4.11, rechtsboven. Tot de strandsuppletie in 1993 is er sprake van een landwaartse verplaatsing van de MKL van enkele tientallen meters. Na de strandsuppletie is de kust redelijk stabiel. Na de vooroeversuppletie van 2008 (tussen raaien 6100 en 6300) verplaatst de MKL zeewaarts. Dit laatste geldt ook voor de raaien 6000-6100, net ten noorden van de suppletie. Dit komt omdat de suppletie de meer noordelijke raaien afschermt van golven vanuit het (west-)zuidwesten. In raai 6300, de zuidelijke begrenzing van het suppletiegebied, is nog een zwak erosieve trend aanwezig in de eerste jaren na het uitvoeren van de vooroeversuppletie, zie Figuur 4.11, linksboven. In het meer zuidelijke deel van dit traject (raaien 6300-6700) is de kust redelijk stabiel (licht eroderend tot licht uitbouwend). In 2004 zijn langs dit gedeelte van de kust voor het laatst twee vooroeversuppleties uitgevoerd. In een aantal raaien is het positieve effecten van de suppletie uitgewerkt en is er opnieuw sprake van (lichte) erosie, zie bijvoorbeeld raai 6575 in Figuur 4.11, rechtsonder. Een nieuwe vooroeversuppletie is gepland in 2015/2016, met een volume van 2.4 miljoen m³.



Figuur 4.11 MKL en TKL ontwikkeling in traject II (Bloemendaal - Zandvoort) in de raaien 6050, 6125, 6300 en 6575.

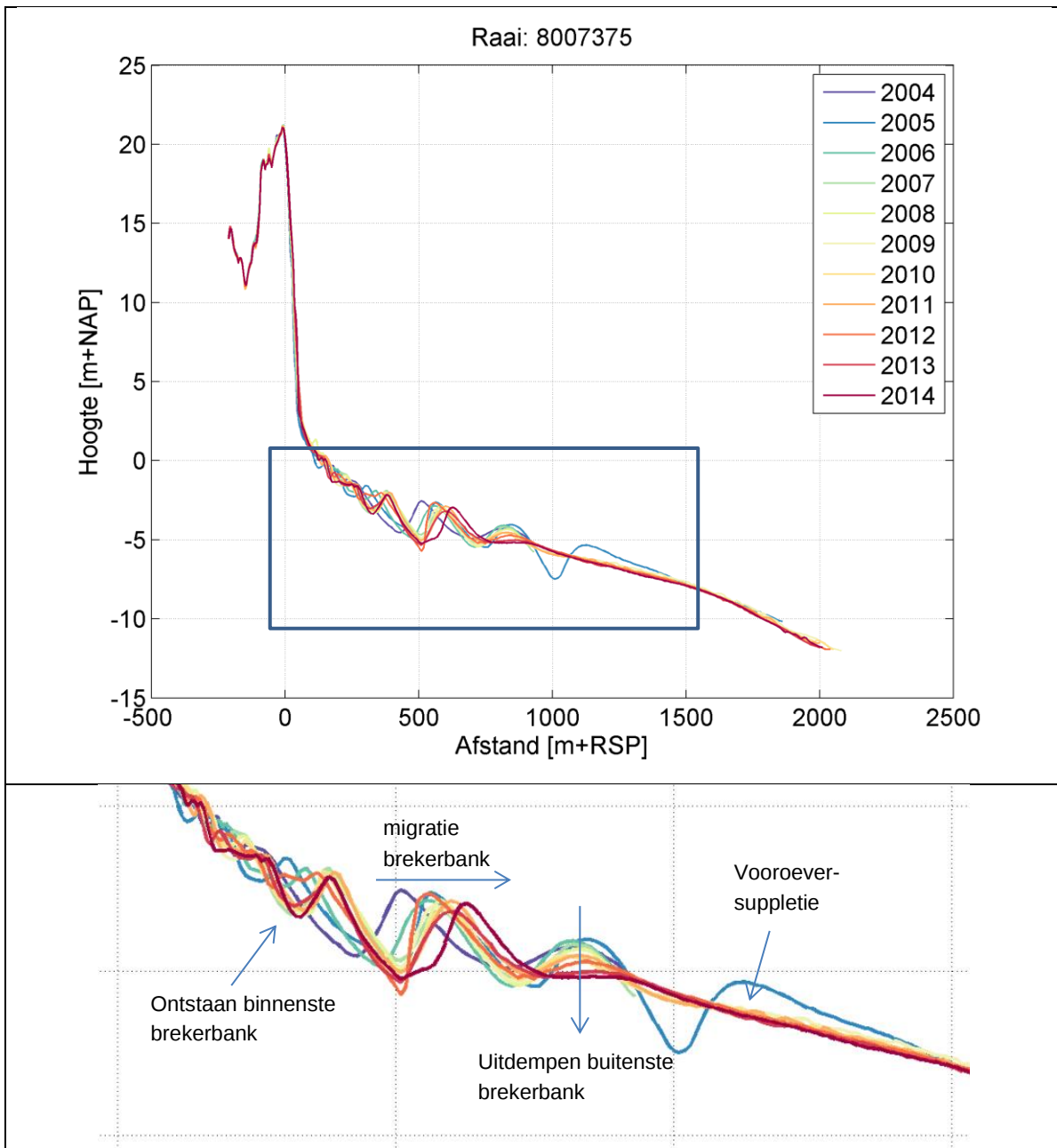
4.3.3 Traject III: Zandvoort zuid - Langevelderslag (raai 6825-7700)

De bodemontwikkeling in traject III wordt weergegeven in Figuur 4.12. In dit gebied is de meetinformatie voor de jaren 1980 t/m 2010 onvolledig. De vooroeversuppletie van 2002 tussen raaien 7300 en 8000 zeewaarts van de buitenste brekerbank (in de figuur rechts van raai 7375) leidt tot een verstoring van het bankenpatroon tussen raaien 7125 en 7375 die nog merkbaar is in de bodem van 2005. In 2010 is de 2002-suppletie nauwelijks zichtbaar meer. De bodem van 2010 toont ook de vooroeversuppletie van 2008 tussen raaien 6775 en 7025 met effecten op het bankenpatroon die nog te zien zijn in de bodem van 2014.



Figuur 4.12 Ontwikkeling van de vooroever in traject III (Zandvoort zuid-Langevelderslag; raai 6825-7700) over de periode 1970-2014, op basis van Jarkus grids.

De profielen in raai 7375 (Figuur 4.13) laten zien dat terwijl de buitenste brekerbank uitdempt, aan de oeverlijn een nieuwe bank ontstaat die zeewaarts migreert met een snelheid van 8 m/jaar. De voormalige binnenbank beweegt zeewaarts met een gemiddelde snelheid van 10-15 m/jaar. Omstreeks 2011 zijn er dan drie brekerbanken aanwezig. De in 2002 uitgevoerde vooroeversuppletie is in 2009 niet meer zichtbaar in het profiel.

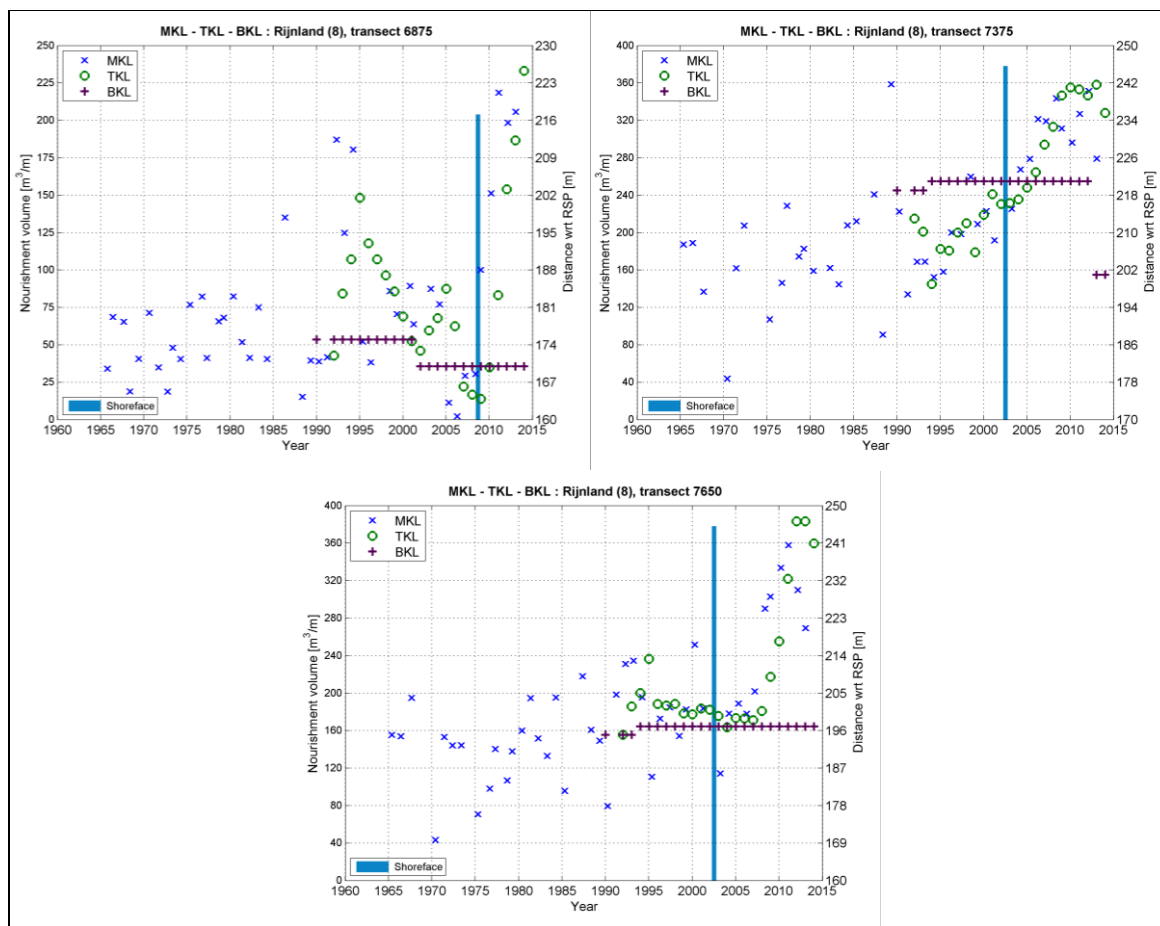


Figuur 4.13 Jarkus-profielen in raai 7375 tussen 2004 en 2014 per jaar (boven) en detail (onder).

In het noordelijke deel van traject III (raaien 6800-7000) is sprake van een uitbouwende kust, volgend op de in 2008 uitgevoerde vooroeversuppletie. De snelheid waarmee de kust uitbouwt neemt wel af. Zie Figuur 4.14, linksboven.

Halverwege dit traject, tussen raaien 7050 en 7500, is de kust nagenoeg in evenwicht met meestal een geringe positieve trend en soms een geringe negatieve trend. In het verleden was de kust redelijk stabiel, zonder dat hiervoor suppleties nodig waren. In 2002 is tussen raaien 7300 en 8000 een vooroeversuppletie uitgevoerd, die voor een tijdelijke vooruitgang van de MKL heeft gezorgd. In een aantal raaien is het positieve effect van de suppletie uitgewerkt en treedt opnieuw enige erosie op, zie Figuur 4.14, rechtsboven.

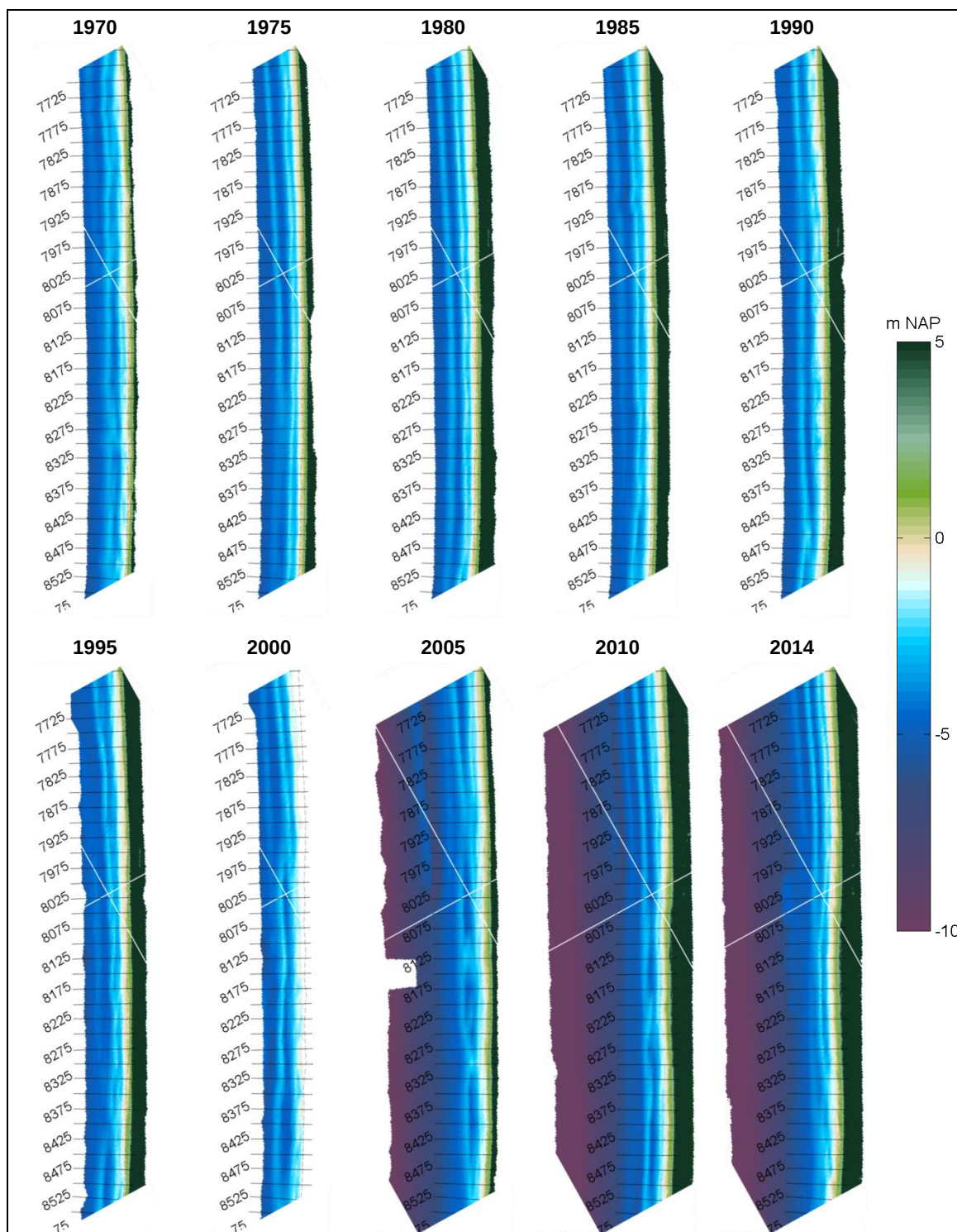
Na de 2002-vooroeversuppletie is ook in het zuidelijke deel van dit traject (raaien 7500-7700) de MKL weer zeewaarts verplaatst. Sinds 2011 is er echter weer sprake van achteruitgang, zie Figuur 4.14, onder.



Figuur 4.14 MKL en TKL ontwikkeling in traject III (Zandvoort zuid - Langevelderslag) in de raaien 6875, 7375 en 7650.

4.3.4 Traject IV: Noordwijk (raai 7725-8500)

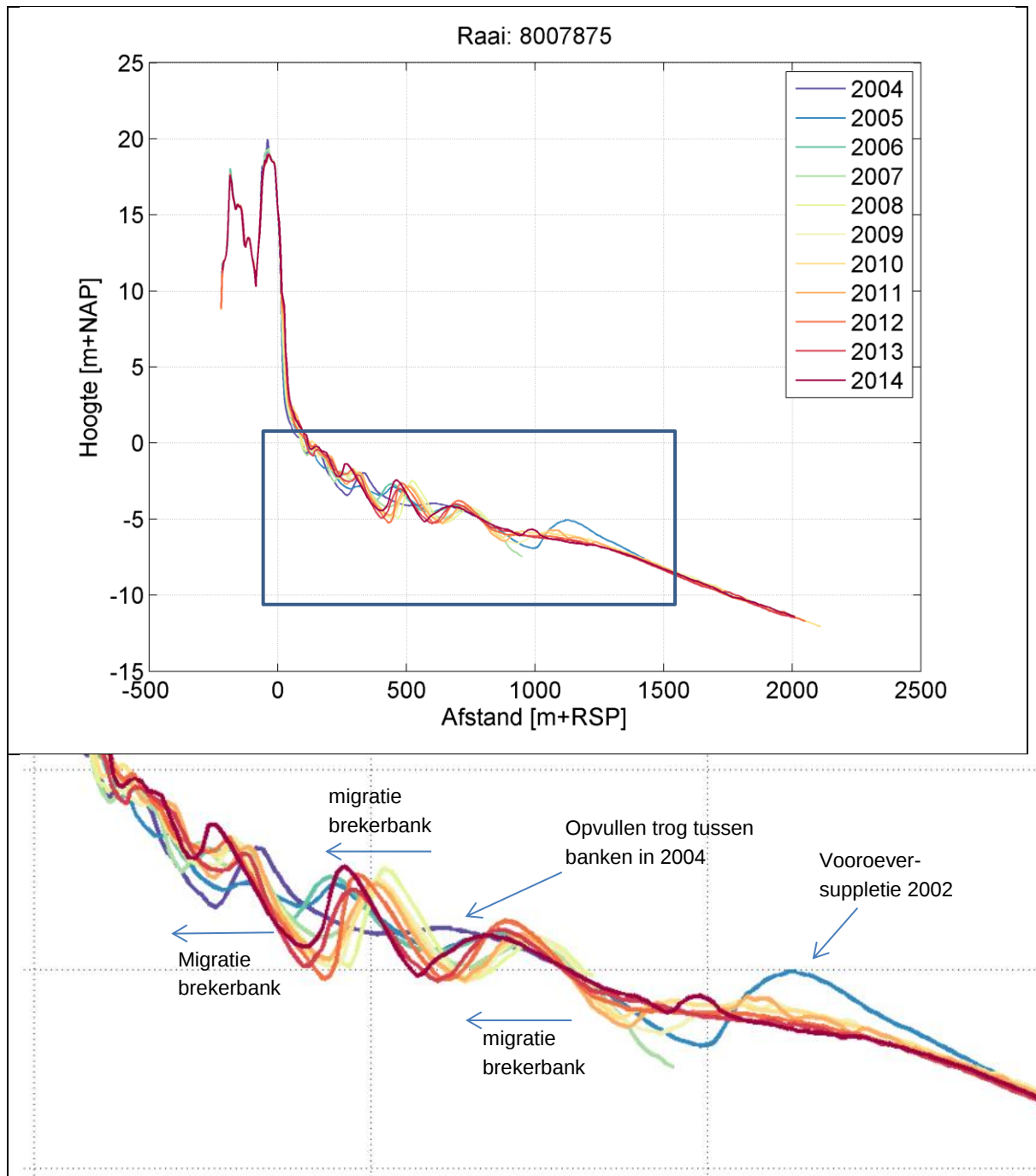
De bodemontwikkeling in traject IV wordt weergegeven in Figuur 4.15. In dit traject zijn vooroeversuppleties uitgevoerd in 2002 (raaien 7300-8000), 2006 (raaien 8150-8900) en 2014 (8000-8850). De suppletie van 2002 is nog goed herkenbaar in de bodem van 2005 en zelfs in die van 2010. De suppletie van 2006 kan niet meer worden teruggevonden in de bodem van 2010. De ondiepte tussen de raaien 7875 en 8125, buiten de brekerbanken, is waarschijnlijk het begin van de in 2014 uitgevoerde suppletie. De effecten hiervan zijn al te zien in het bankenpatroon landwaarts van de suppletie.



Figuur 4.15 Ontwikkeling van de vooroever in traject IV (Noordwijk: raai 7725-8500) over de periode 1970-2014, op basis van Jarkus grids.

Figuur 4.16 toont de ontwikkeling van het dwarsprofiel na 2004 in raai 7875. De vooroeversuppletie van 2002 verdwijnt geleidelijk (voor het suppletiegebied, op afstanden groter dan RSP+1000 m, zijn niet in elk jaar Jarkus-metingen beschikbaar). De suppletie heeft tot gevolg dat in 2004 alleen nog maar één binnenbrekerbank aanwezig is. Vanaf

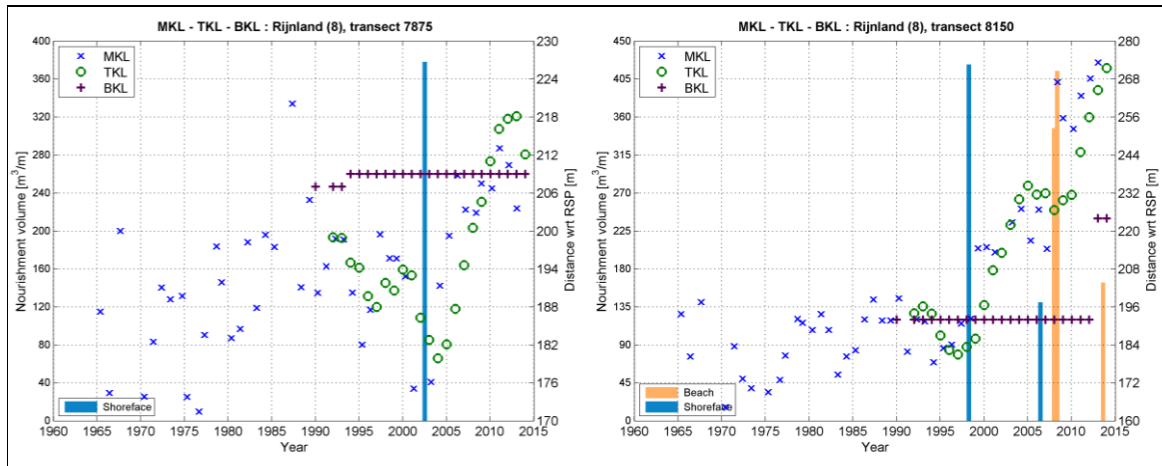
2009/2010 zijn in raai 7875 drie banken aanwezig, zie ook Figuur 4.15, die in landwaartse richting migreren.



Figuur 4.16 Jarkus-profielen in raai 7875 (Noordwijk) tussen 2004 en 2014 per jaar (boven) en detail (onder).

In traject IV is in het kustgebied bij Noordwijk (raaien 8000-8375) sprake van een uitbouwende kust. Zuidelijk van raai 8150 is in 2006 een vooroeversuppletie uitgevoerd en langs vrijwel het gehele traject, tussen raai 8000 en 8325, is in 2007, 2008 en 2013 op het strand gesuppleerd. Deze suppleties hebben bijgedragen aan een vooruitgang van de kustlijn. Op raai 8150 bijvoorbeeld, hebben de vooroever- en strandsuppleties (met name de

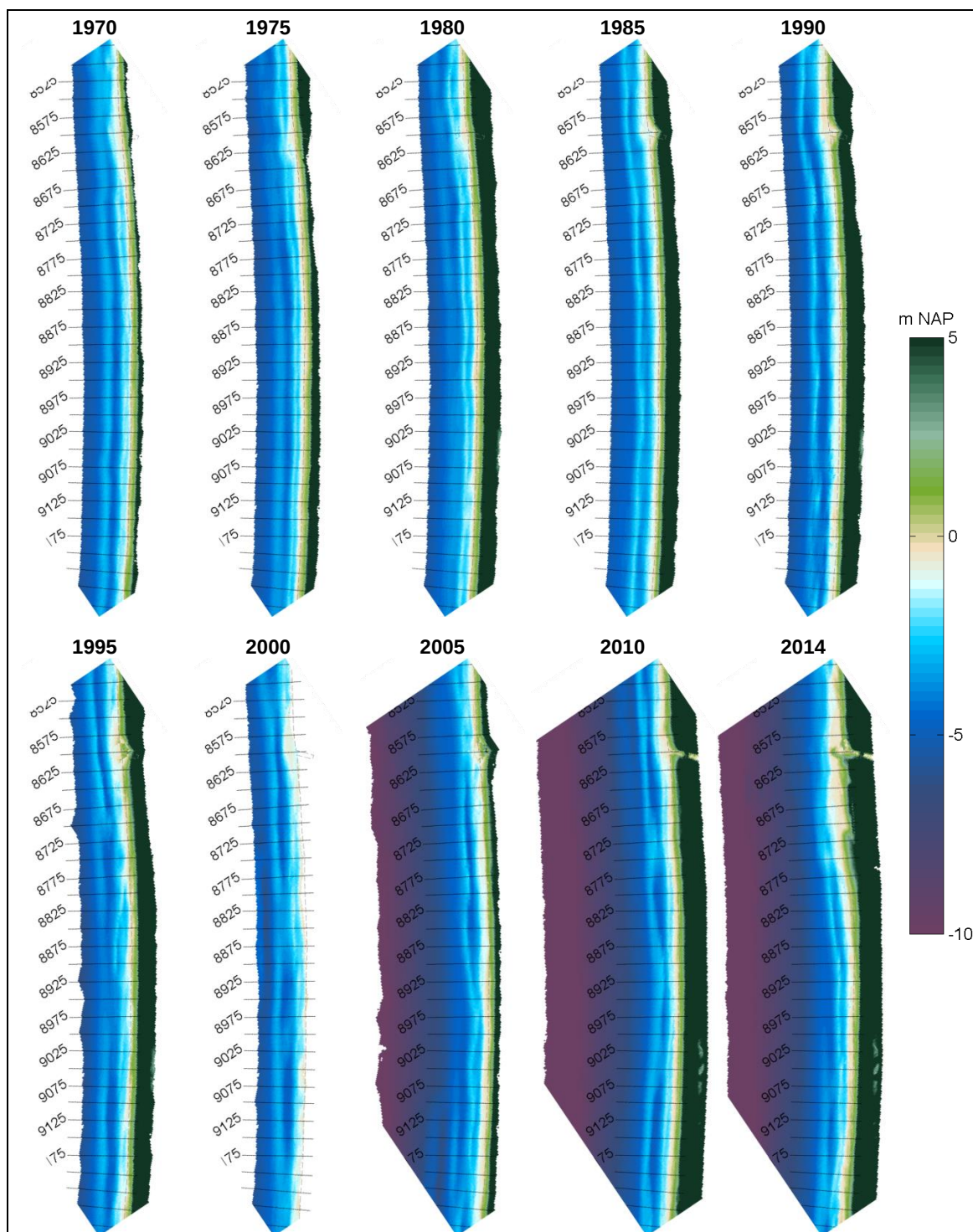
Zwakke Schakel versterking in 2008) ervoor gezorgd dat de MKL 50 m zeewaarts is verplaatst, zie Figuur 4.17, rechts.



Figuur 4.17 MKL en TKL ontwikkeling in traject IV (Noordwijk), op raaien 7875 en 8150.

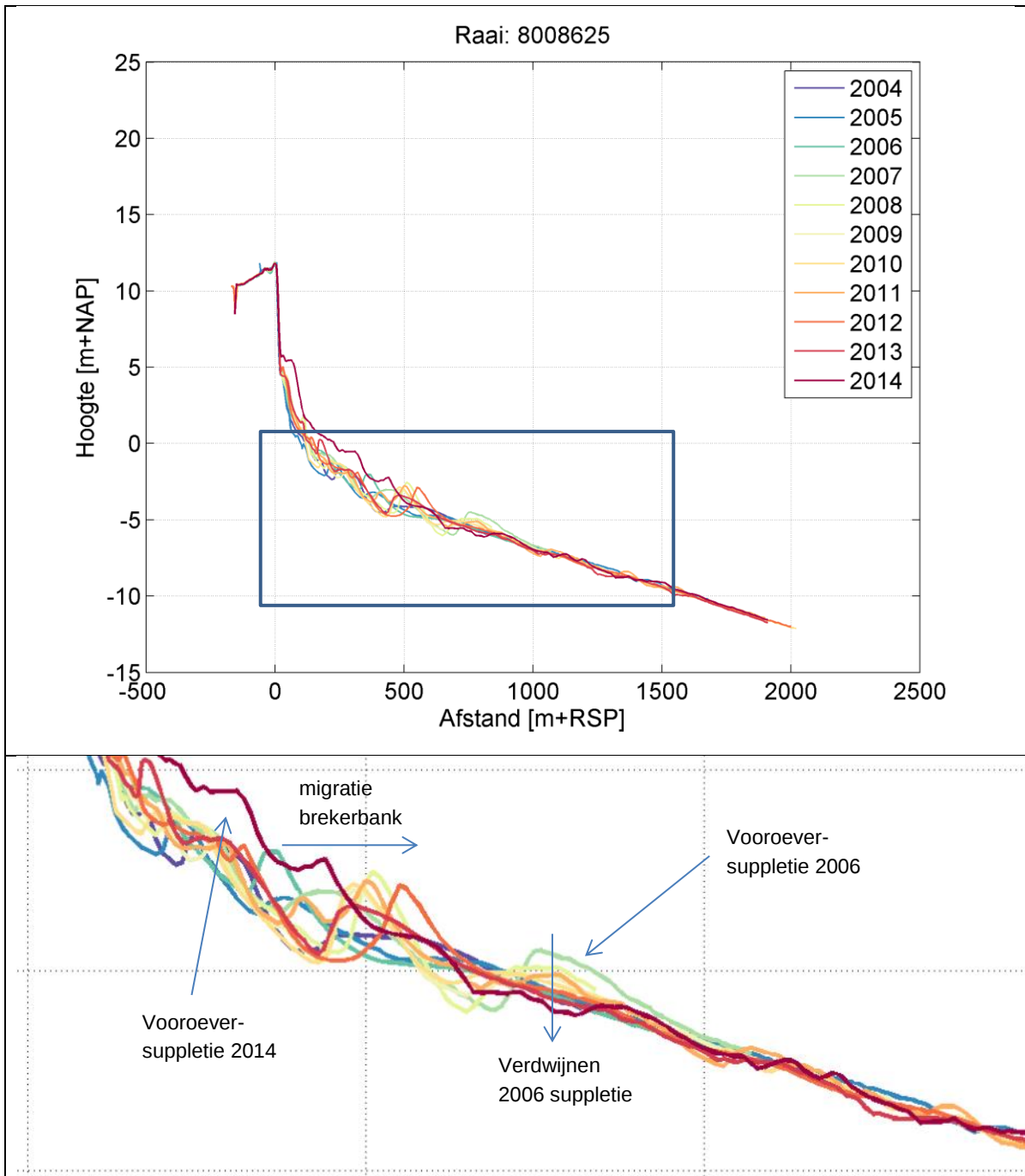
4.3.5 Traject V: Katwijk (raai 8525-9200)

De bodemontwikkeling in traject V wordt weergegeven in Figuur 4.18. Op de vooroever is gesuppleerd in 1998 (raaien 8750-8950), 2002 (9100-9700), 2006 (raaien 8150-8900 en 8900-9700) en 2014 (raaien 8000-8850). De suppletie van 1998 valt buiten het domein van de Jarkus-raaien. De suppletie in 2002 is wel herkenbaar in de bodem van 2005; in 2010 is de suppletie niet meer te traceren. In 2006 is een suppletie uitgevoerd over een groot gebied. In de bodem van 2010 is deze nog terug te vinden in het “linker” (=noordelijke) deel van het traject. De bodem van 2014 toont de gerealiseerde zeewaartse verplaatsing van de kustlijn ter hoogte van de boulevard van Katwijk in het kader van het project Zwakke Schakels (voltooiing in 2015). De banken, die voorheen noordelijk van dit gebied aanwezig waren, zijn verdwenen. De effecten van de kustverdediging bij Katwijk zijn terug te vinden in de bodem van 2014.

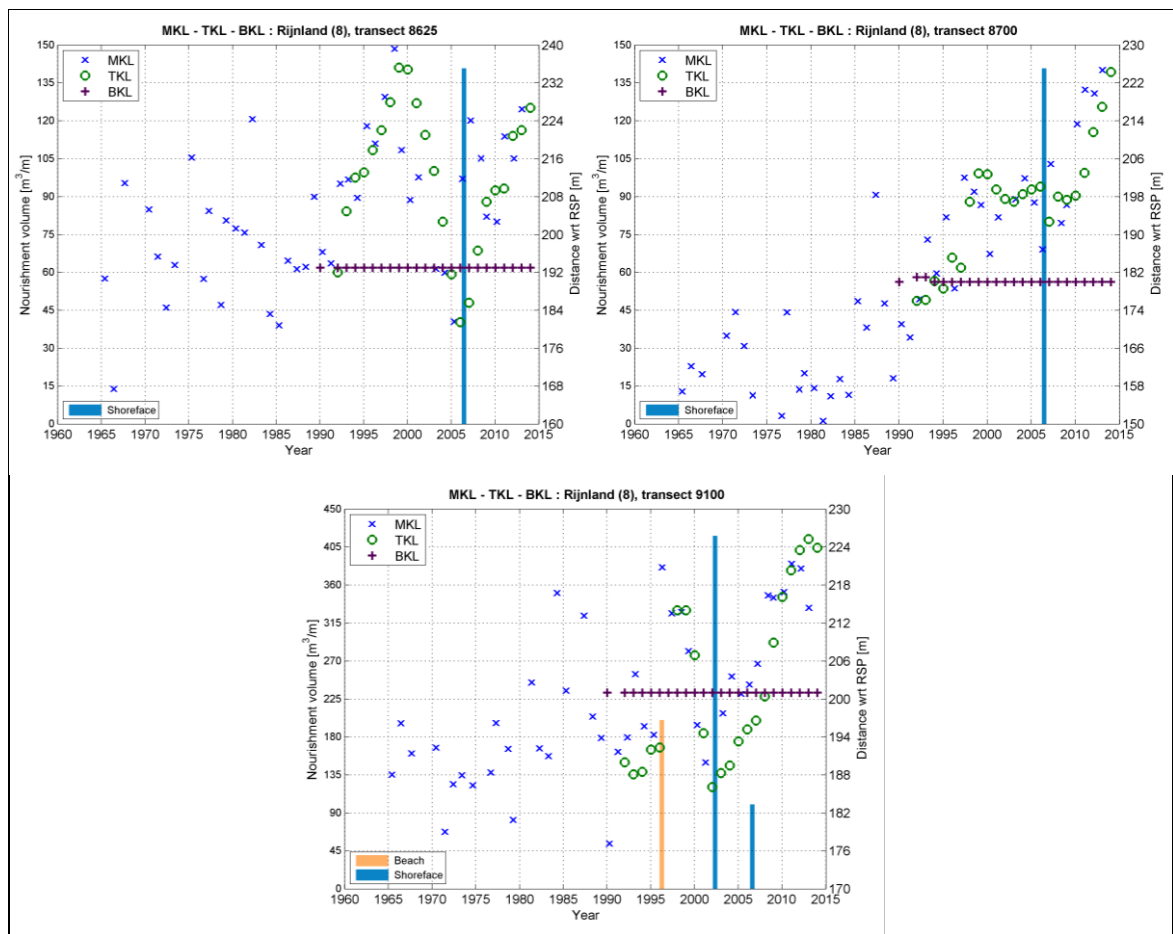


Figuur 4.18 Ontwikkeling van de vooroever in traject V (Katwijk: raai 8525-9200) over de periode 1970-2014, op basis van Jarkus grids.

Figuur 4.19 geeft de Jarkus-dwarsprofielen sinds 2004, waarin de vooroeversuppletie van 2006 is te zien. De suppletie verdwijnt in de opvolgende jaren, waarbij opvulling aan de landwaartse kant optreedt. In de profielen is slechts één brekerbank aanwezig (ook voorafgaand aan de suppletie), die tussen 2006 en 2012 in zeewaartse richting migreert met een snelheid van 30 m/jaar. De suppletie van 2014 vlakt de bodemvariaties uit wat leidt tot het “diffuse” beeld van de bodem in 2014 (Figuur 4.18).



Figuur 4.19 Jarkus-profielen in raai 8625 tussen 2004 en 2014 per jaar (boven) en detail (onder).



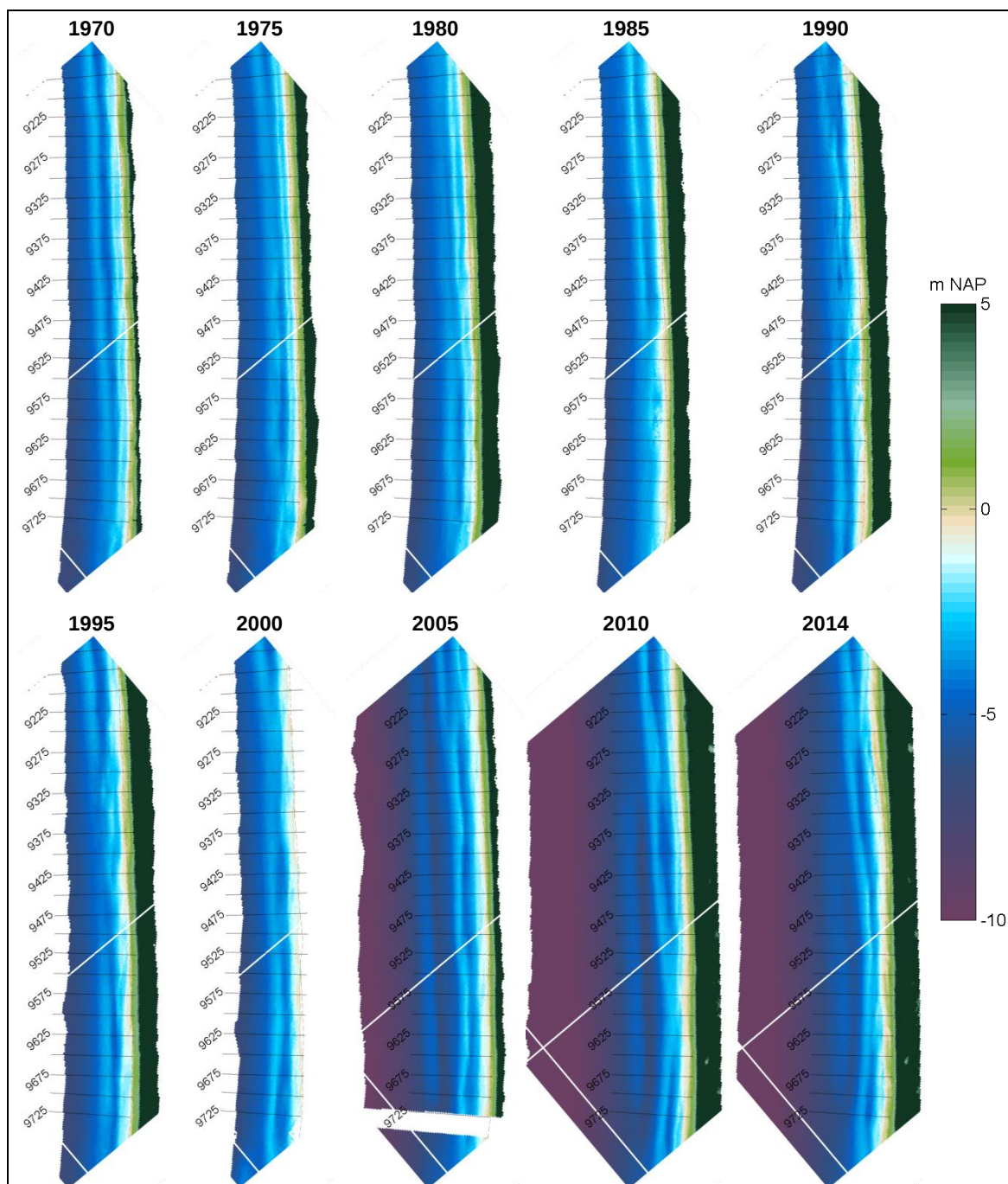
Figuur 4.20 MKL en TKL ontwikkeling in traject V (Katwijk) in de raaien 8525, 8700 en 9100.

In het noordelijke deel van traject V bij Katwijk (raaien 8525-8800) is sprake van uitbouw van de kust, als reactie op de in 2006 uitgevoerde vooroeversuppletie, zie raaien 8525 en 8700 in Figuur 4.20, boven. De 2014-vooroeversuppletie tussen raaien 8000 en 8850 heeft geleid tot een forse zeewaartse verplaatsing van de MKL ter grootte van 75 m. Deze is nog niet zichtbaar in Figuur 4.20.

In het resterende deel van dit traject (raaien 8800-9200) hebben de vooroeversuppleties van 2002 en 2006 eveneens geleid tot een positieve trend in de MKL, maar de laatste jaren is de kustlijn hier weer iets achteruitgegaan, zie Figuur 4.20. De suppletie van 2014 en het effect hiervan is nog niet weergegeven in de figuur.

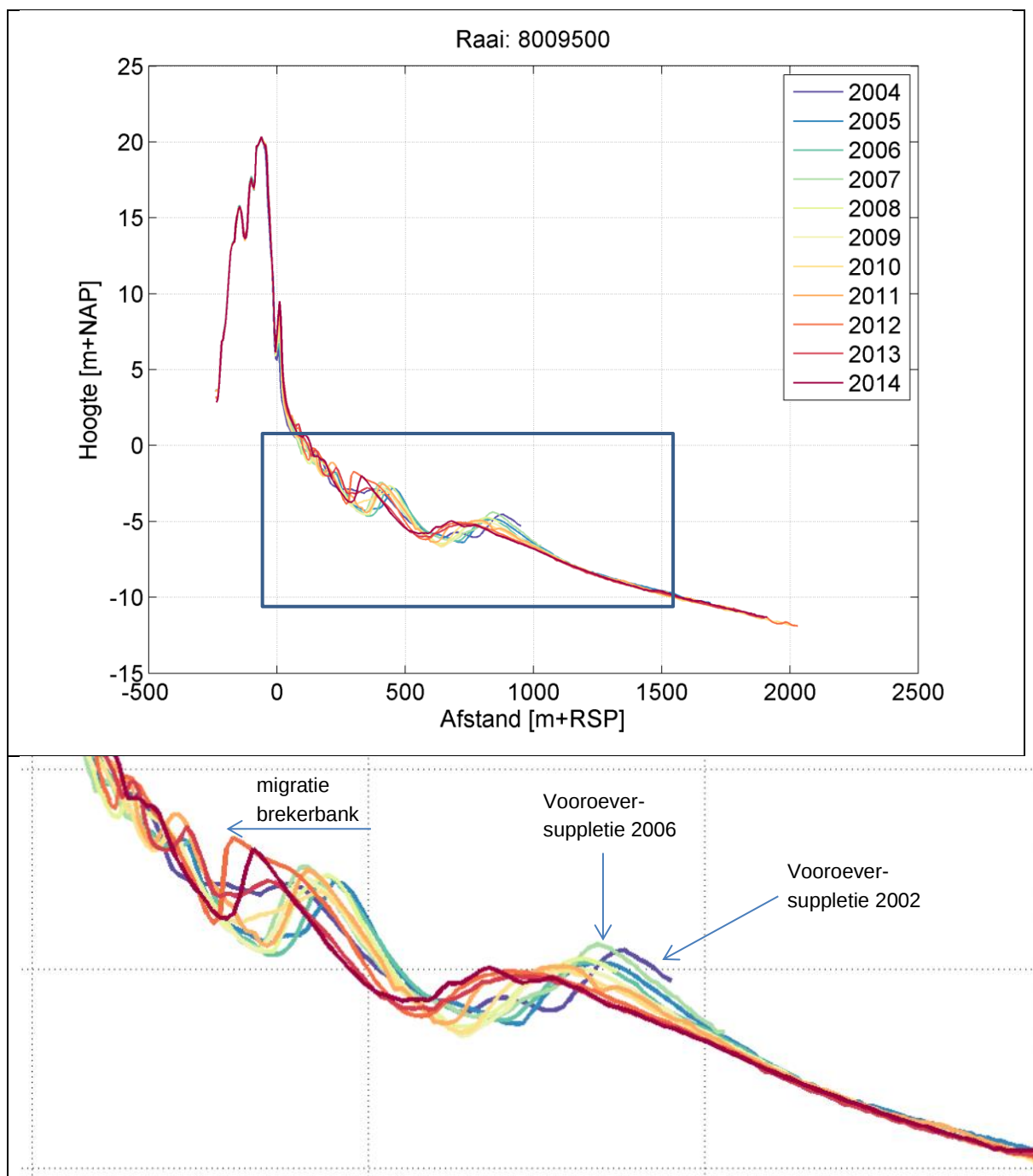
4.3.6 Traject VI: Wassenaar (raai 9225-9725)

De bodemontwikkeling in traject VI wordt weergegeven in Figuur 4.21. Vooroeversuppleties zijn uitgevoerd in 2002 (raaien 9100-9700) en 2006 (raaien 8900-9700). De suppletie van 2002 is duidelijk te herkennen in de bodem van 2005. De suppletie van 2006 is nog zichtbaar in de bodems van 2010 en 2014 tussen raaien 9375 en 9625.



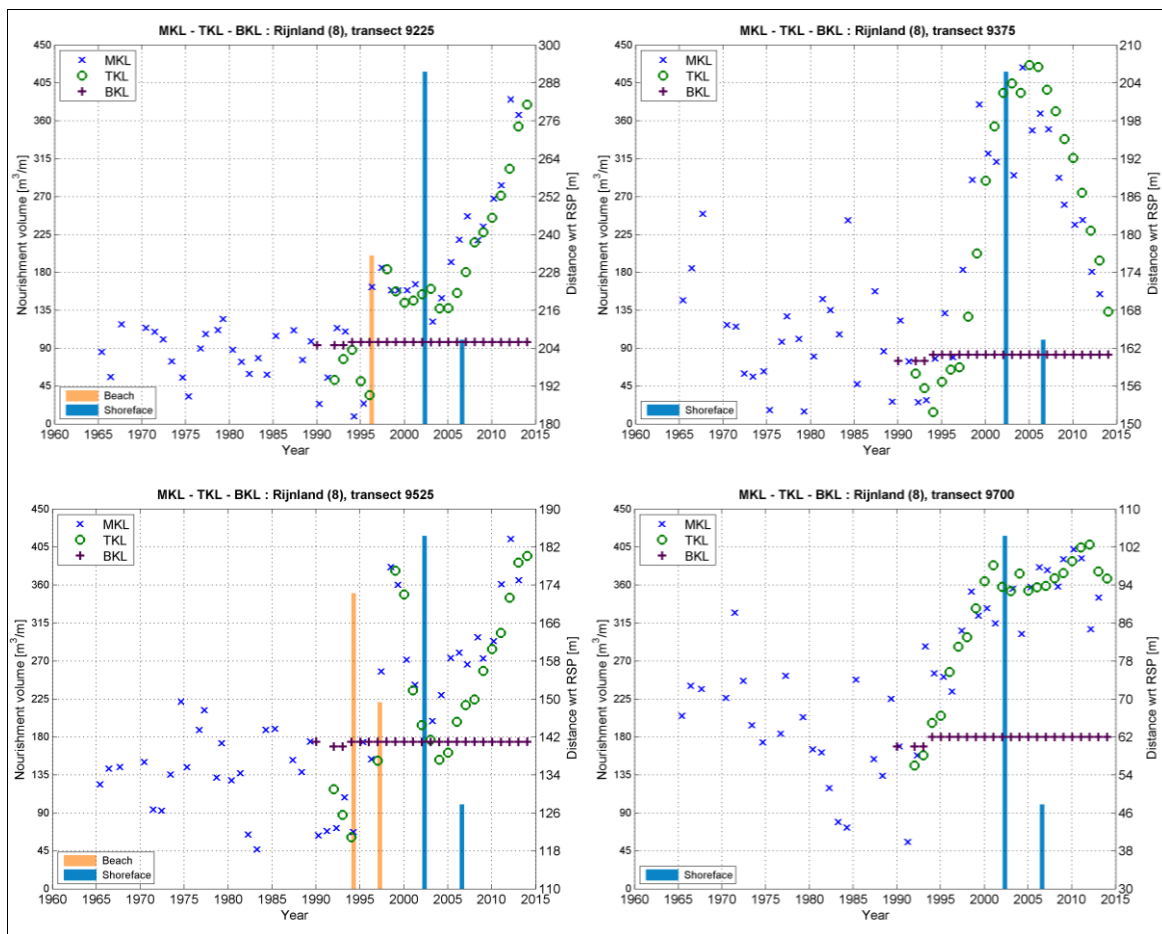
Figuur 4.21 Ontwikkeling van de vooroever in traject VI (Wassenaar: raai 9225-9725) over de periode 1970-2014 op basis van Jarkus grids.

De vooroeversuppleties van 2002 en 2006 zijn op ongeveer dezelfde locatie uitgevoerd, zie Figuur 4.22. Gezamenlijk leiden zij tot een verplaatsing van het aangebrachte zandlichaam in landwaartse richting. De (enige) brekerbank die aanwezig is beweegt tussen 2004 en 2013 eveneens in landwaartse richting, mogelijk onder invloed van de suppleties.



Figuur 4.22 Jarkus-profielen in raai 9500 (Wassenaar) tussen 2004 en 2014 per jaar (boven) en detail (onder).

In traject VI zijn er twee gebieden met een significante uitbouw van de kustlijn. Deze uitbouw zette in na de in 2006 uitgevoerde vooroeversuppletie, namelijk het gebied tussen raaien 9200-9275 (raai 9225 in Figuur 4.23, linksboven) en tussen 9475-9575 (raai 9525 in Figuur 4.23, linksonder). Tussen deze gebieden in is na 2004 juist sprake van een aanhoudende afname van het MKL volume (raai 9375 in Figuur 4.23, rechtsboven). Het meest zuidelijke deel van dit traject is stabiel (raai 9700 in Figuur 4.23, rechtsonder).



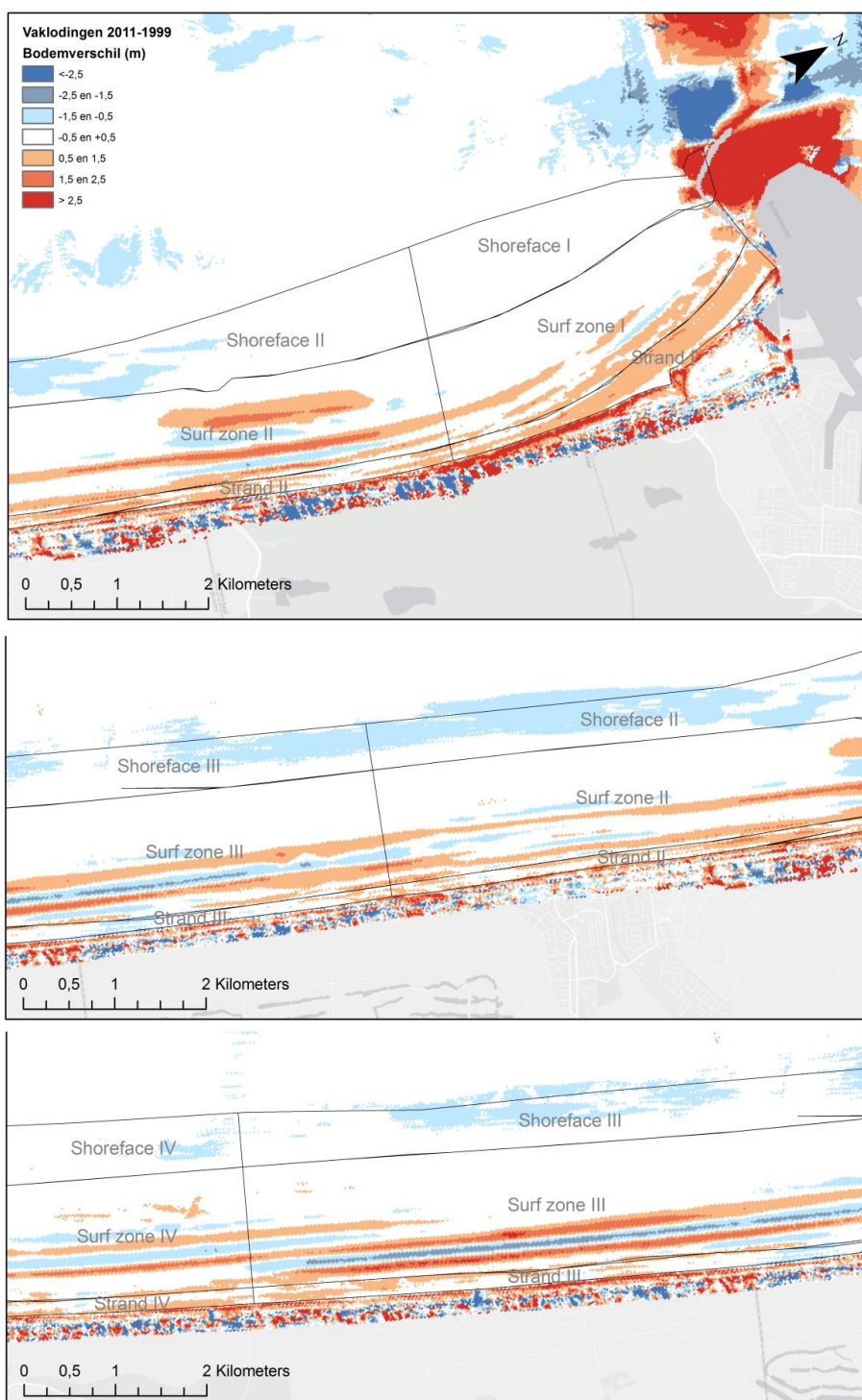
Figuur 4.23 MKL en TKL ontwikkeling in traject VI (Wassenaar) in de raaien 9225, 9375, 9525 en 9700.

4.3.7 Volume ontwikkelingen

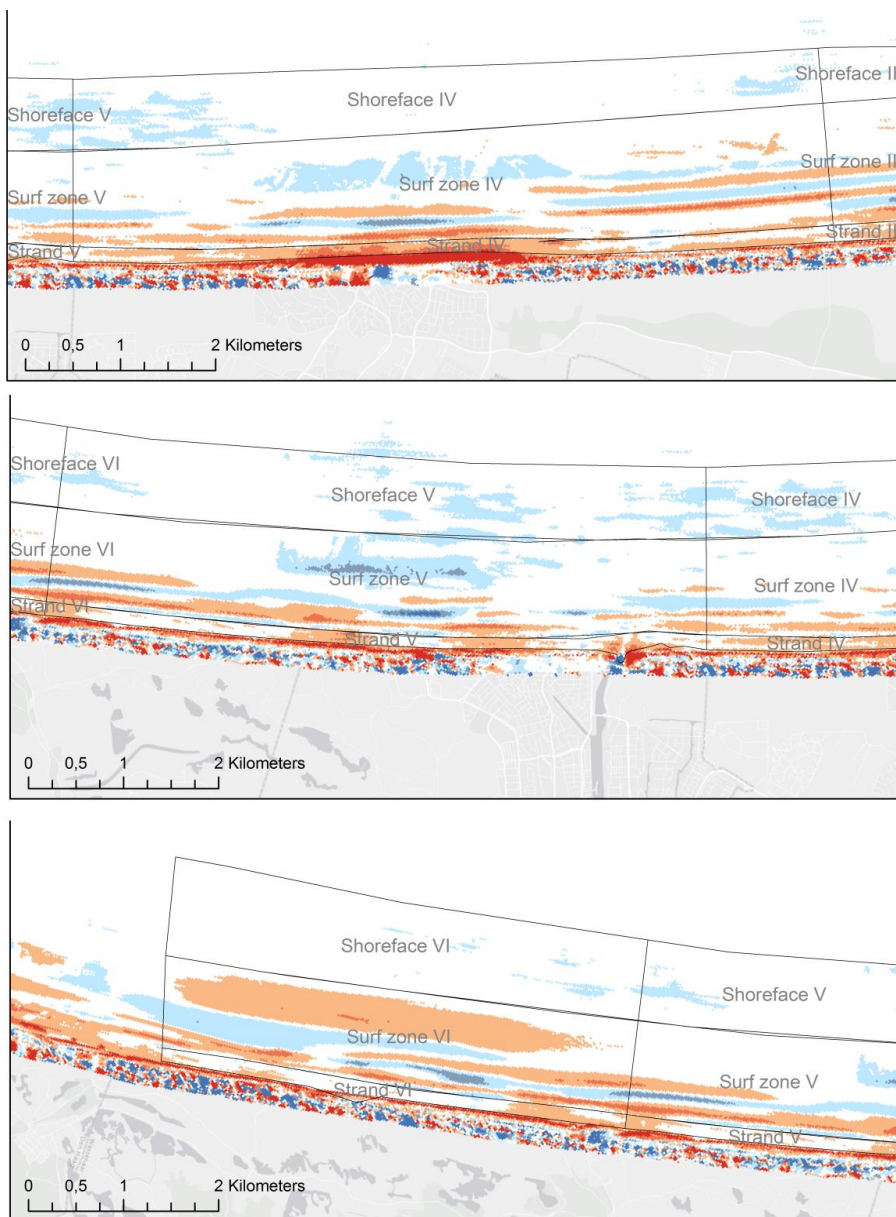
De morfologische veranderingen voor de verschillende trajecten volgens de vaklodingen (1999-2011) zijn te zien in Figuur 4.24 (trajecten I t/m IV: IJmuiden-zuid - Noordwijk) en Figuur 4.25 (trajecten V en VI: Katwijk en Scheveningen-noord). Om de veranderingen te kwantificeren zijn de volumes van deelgebieden met verschillende dieptegrenzen bepaald. We maken onderscheid tussen het strand (NAP+3 en -1 m), 'surf zone' (NAP -1 tot -8 m) en 'shoreface' (NAP-8 tot -12 m). De dieptelijnen NAP+1, -3, -8 en -11 m zijn gebaseerd op de bodem van 2011.

In alle trajecten met uitzondering van traject I treedt erosie op van het meest zeewaartse deel van de onderwateroever ('shoreface'). De bodemverdieping gedurende de periode 1999-2011 is kleiner dan 1,5 m. In traject I lijkt de bodem stabiel: de opgetreden bodemveranderingen zijn kleiner dan +/- 0,5 m. In de 'surf zone' komen in het ondiepe deel gebieden voor met afwisselend sedimentatie en erosie. Deze gebieden lopen parallel aan de kust en de bodemveranderingen hebben betrekking op de migratie van de brekerbanken loodrecht op de kust. De verondieping in traject II in het diepere deel van de 'surf zone' heeft betrekking op de vooroeversuppletie in de tweede helft van 2008 tussen raaien 6100 en 6300. Ook in traject VI is tussen 1999 en 2011 de bodem verondiept in het diepere deel van de 'surf zone'. In 2006 is hier voor het laatst gesuppleerd op de vooroever. De effecten van de suppletie zijn dus na vijf jaren nog merkbaar. Het strand toont afwisselend gebieden met netto sedimentatie groter dan 1,5 m en gebieden met bodemveranderingen kleiner dan 0,5 m. Alleen in traject III is op het strand netto erosie opgetreden met bodemveranderingen groter dan 0,5 m.

Het algemene beeld is dus: (i) erosief gedrag in het diepere deel van de onderwateroever ('shoreface', NAP-12 tot -8 m) en soms (trajecten IV en V) in het diepere deel van de 'surf zone' (NAP-8 tot -1 m), (ii) afwisselende sedimentatie en erosie parallel aan de kust als gevolg van de migratie van brekerbanken en (iii) een netto aangroei van het strand.



Figuur 4.24 Morfologische ontwikkeling voor de kust van Rijnland tussen 1999 en 2011. Boven: trajecten I en II. Midden: trajecten II en III. Onder: trajecten III en IV.



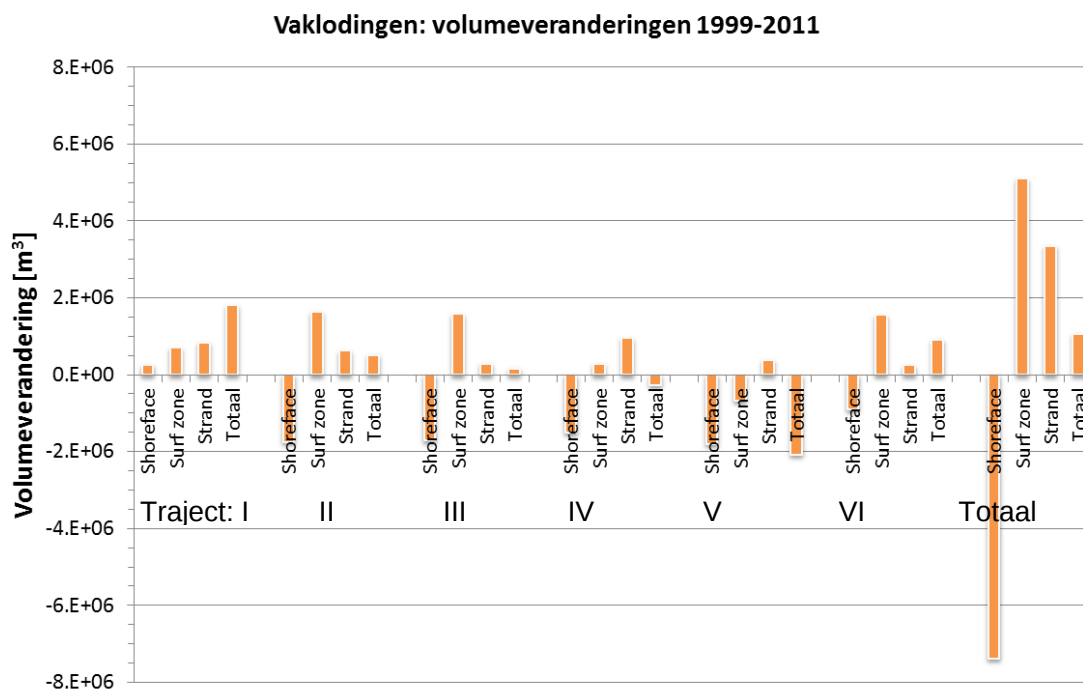
Figuur 4.25 Morfologische ontwikkeling voor de kust van Rijnland tussen 1999 en 2011. Boven: trajecten IV en V. Onder: trajecten V en VI.

Berekende volumeveranderingen per diepteklasse zijn vermeld in Tabel 4.3. In deze tabel zijn eveneens de volumeveranderingen volgens de LiDAR-metingen opgenomen, eveneens voor de periode 1999-2011. Voor deze bepaling zijn alle beschikbare data gebruikt (boven NAP-1 m); de veranderingen zijn dus niet gebaseerd op hoogtelijnen.

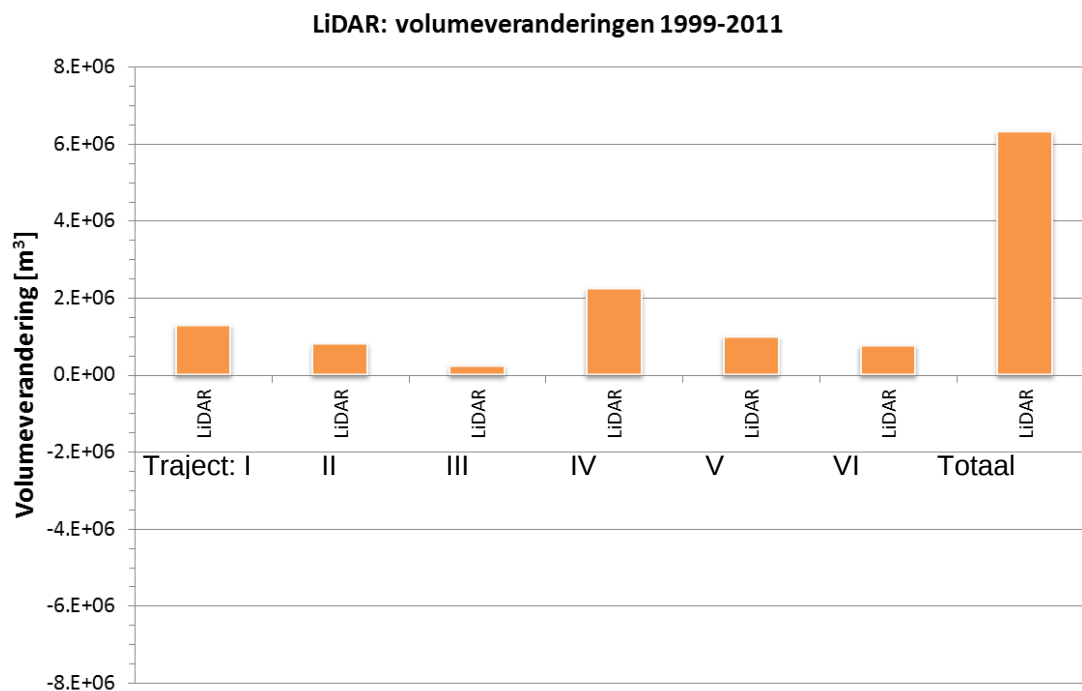
Tabel 4.3 Ontwikkeling zandvolumes op basis van vaklodingen (periode 1999-2011) en LiDAR-metingen (periode 1999-2011). Waarden zijn in miljoen m³.

Gebied	Naam	Raaien	LiDAR	Strand	Surf zone	Shoreface
			1999-2011	1999-2011		
I	IJmuiden-zuid	5625-6000	1.3	0.8	0.7	0.3
II	Zandvoort	6025-6800	0.8	0.6	1.6	-1.7
III	Zandvoort-zuid	6825-7700	0.2	0.3	1.6	-1.7
IV	Noordwijk	7725-8500	2.2	1.0	0.3	-1.5
V	Katwijk	8525-9200	1.0	0.4	-0.7	-1.8
VI	Scheveningen-noord	9225-9725	0.8	0.2	1.6	-0.9

De volumeveranderingen tijdens de periode 1999-2011 zijn weergegeven in Figuur 4.26 voor de vaklodingen en in Figuur 4.27 voor de LiDAR-metingen.



Figuur 4.26 Volumeveranderingen volgens de vaklodingen voor drie diepteklassen en totaal. Periode: 1999-2011. Diepteklassen hebben betrekking op: Shoreface [NAP-12, -8 m], Surf zone [NAP-8, -1 m], Strand [NAP-1, +3 m].



Figuur 4.27 Volumeveranderingen volgens de LiDAR-metingen. Periode: 1999-2011. Op basis van alle beschikbare data vanaf NAP-1 m.

De volumeveranderingen volgens de vaklodingen onderschrijven het eerder geschetste beeld, namelijk netto erosie van de 'shoreface' (m.u.v. traject I) en een netto aangroei van het zandvolume van het strand (alle trajecten). In de 'surf zone' is er sprake van netto sedimentatie met uitzondering van traject V. Kijken we naar het totaal van de drie dieptezones dan is de toename van het zandvolume het grootst in traject I (bij de havendam van IJmuiden). Deze toename neemt af in zuidelijke richting (trajecten II en III) en slaat om in een geringe afname in traject IV en een grotere afname in traject V. In traject VI is er weer een toename van het zandvolume. In de trajecten II t/m IV en VI wordt de netto erosie in de 'shoreface' dus gecompenseerd door de netto sedimentatie in de 'surf zone' en op het strand. In traject V is dit niet het geval. Langs de gehele kust van Rijnland geldt eveneens dat de netto erosie van de 'shoreface' ter grootte van 7,4 miljoen m³ ongedaan wordt gemaakt door een netto sedimentatie in de 'surf zone' en op het strand van 8,5 miljoen m³ resulterend in een gering zandoverschot van 1,1 miljoen m³. Dit is dus inclusief de effecten van suppleties.

De resultaten van de LiDAR-metingen laten zien dat in alle trajecten het zandvolume tussen 1999 en 2011 is toegenomen in de dieptezone boven NAP-1m (strand en duinen). De totale zandvolumeverandering voor strand en duinen volgens de LiDAR-data is ongeveer twee keer groter dan de totale zandvolumeverandering van het strand volgens de vaklodingen dus er is een netto aangroei van de duinen.

4.4 Dynamiek van de zeereep

Dit onderdeel maakt deel uit van een uitbesteding, die later in het jaar wordt opgeleverd. Na eindoplevering hiervan zal dit aan de beheerbibliotheken worden toegevoegd.

5 Kustverdediging en primaire waterkering

5.1 Historie

In paragraaf 3.1 is al een korte introductie gegeven van de geologische ontstaansgeschiedenis van de Hollandse (Rijnlandse) kust. In deze paragraaf gaan we verder in op de invloed van mensen op de verdere geologische en morfologische ontwikkeling van het gebied.

Vanaf 900 begon het ontginnen van het veen, waaruit een groot deel van het land tussen de Noordzee en Utrecht uit bestond. Via lange evenwijdige sloten werd het veen ontwaterd. De ontginningen in Holland kregen een extra impuls toen Almere in verbinding kwam te staan met de Noordzee. Dit gebeurde na een reeks stormvloedën rond 1200 zoals de Sint-Thomasvloed die in 1163 Holland trof. Deze stormvloed had tot gevolg dat de monding van de Oude Rijn bij Katwijk, die al bijna geheel verzand was, volledig werd gesloten, doordat meegevoerd sediment in het ondiepe gebied bij de monding kon bezinken. Een belangrijk gevolg van deze blokkade was dat de Rijn zijn water niet meer kon lozen op de Noordzee. Hierdoor liepen laaggelegen gebieden in Holland één voor één onder water. Rond 1200 werd een nieuwe afwatering gegraven via de Haarlemmermeer naar het noorden en werd het waterprobleem definitief opgelost.

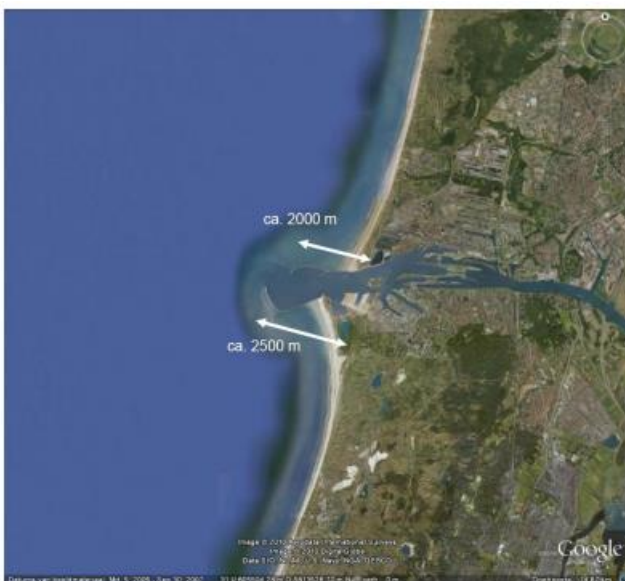
Vanaf omstreeks 1330 ontstonden de eerste polders, die hun water loosden via sluisjes. Door de vele ontginningen begon het metershoge veen in te klinken, waardoor de verdere ontwatering steeds meer werd bemoeilijkt en de polders steeds dieper kwamen te liggen. Er moesten molens ingezet worden om het water af te kunnen voeren (eerst aangedreven door paarden of mensen, en vanaf de 15^e eeuw ook door wind).

Er bleef behoefte bestaan aan een extra lozingsmogelijkheid bij Katwijk. Sinds het begin van de 15de eeuw werden plannen gemaakt om de Oude Rijn weer met de Noordzee te verbinden. In de jaren 1571-1572 werd een bescheiden uitwatering aangelegd (nu het Mallegat), maar door oorlogsomstandigheden verzandde deze uitwatering in de daaropvolgende jaren. In de 17de en 18de eeuw werden er meerdere plannen voor een uitwatering bij Katwijk gemaakt, maar deze kregen geen doorgang. Het was onduidelijk of de uitwatering via de Oude Rijn, of via het Spaarne zou moeten lopen.



Figuur 5.1 Het graven van de Katwijkse Uitwatering in 1804 of 1805. Met schop en kruiwagen werd het werk uitgevoerd.

Pas in 1803 werden nieuwe plannen goedgekeurd voor een uitwateringskanaal ten noorden van Katwijk, een additioneel kanaal ten oosten van Katwijk aan den Rijn, een binnensluis en een buitensluis en een drietal bruggen. De aanleg werd gesubsidieerd door het Rijk en in 1807 was het werk gereed. De huidige uitwateringssluis van Katwijk (bouwjaar 1983) is op dit moment het enige kunstwerk in de primaire waterkering van kustvak Rijnland (Figuur 5.1). Ook de haven van IJmuiden werd versterkt. In IJmuiden zijn in 1865-1879 havendammen aangelegd met een lengte van ongeveer 1,5 kilometer. Hiervan heeft een uitbreiding plaatsgevonden in 1962-1967 (Giardino et al. 2012). Deze havendammen zijn verlengd tot 2 à 2,5 km en steken nu ver uit in de zee, zie Figuur 5.2. Zij blokkeren daardoor het zandtransport langs de kust.



Figuur 5.2 Havendammen van IJmuiden

In de tweede helft van de 19^e eeuw werden vier stoomgemalen gebouwd om de boezem van Rijnland te kunnen ontlasten van water (Bron: Hoogheemraadschap van Rijnland, 2015; Jongejan, 2010).

Duinbeheer

De duinen zoals wij die nu kennen zijn pas in de middeleeuwen gevormd. Het jonge zandlandschap was voortdurend in beweging. Om verstuiving tegen te gaan werd helm geplant. In 1521 berichtte het Hof van Holland, het hoogste rechtscollege in Holland, dat de duinen ernstig te lijden hadden van verstuiving. De duinen werden als zeewering onbetrouwbaar en tastten ook het cultuurland aan de binnenzijde aan. Besloten werd om, op kosten van Rijnland, vier jaar lang jaarlijks circa 68 hectare aan kale duinen te beplanten. Ook mocht er geen vee meer geweid worden dat de duinen of de helm zou kunnen beschadigen. In de loop van de 16de eeuw werd nog enkele keren vastgesteld dat Rijnland gedurende enige tijd op eigen kosten de duinen met helm moest beplanten.

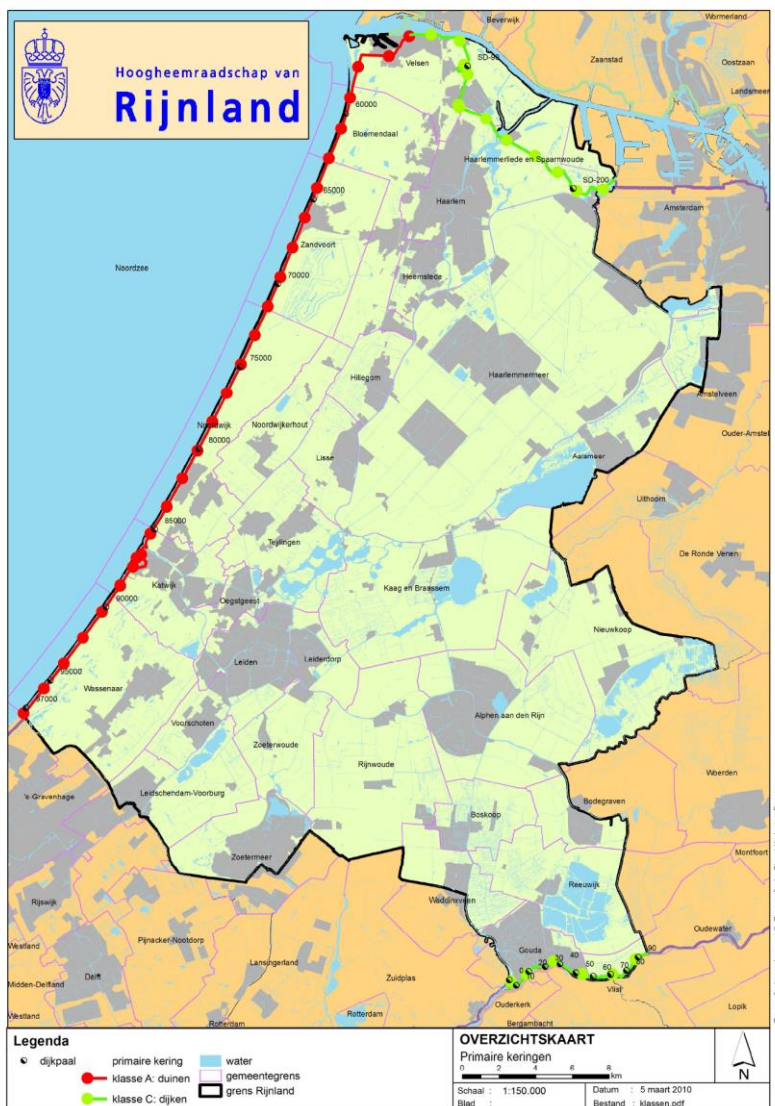
Uiteindelijk bleef Rijnland verantwoordelijk voor het onderhoud van de duinen. Naast helmbeplanting was ook bestrijding van konijnen een onderdeel van de zorg voor het duinbehoud. In de 18de eeuw zouden de uitgaven aan duinbeheer ongeveer 15 procent van de totale uitgaven van Rijnland bedragen. Later zouden de kosten weer dalen omdat de provincie ging meebetalen.

5.2 Primaire waterkering

De primaire waterkering van kustvak Rijnland bestaat grofweg uit 3 trajecten (Hoogheemraadschap van Rijnland 2015):

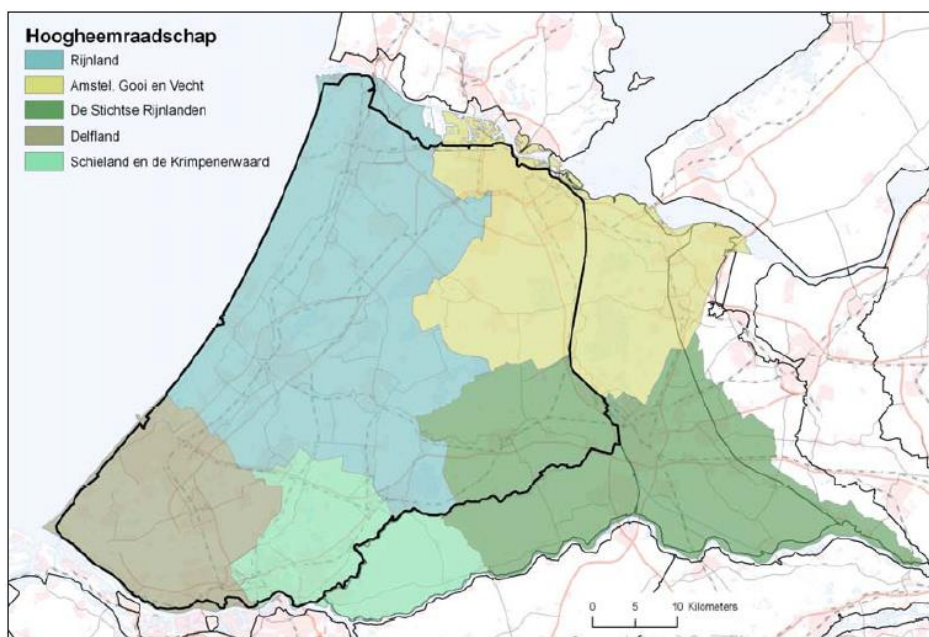
1. Primaire Waterkering Velsen-Amsterdam-west: vanaf de duin kust bij Velsen tot aan de aansluiting in Amsterdam bij het hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht.
2. De noordelijke dijk langs de Hollandse IJssel: vanaf de Julianasluis bij Gouda tot aan Hekendorp.
3. De zandige kust vanaf Velsen, kilometerpaal 56, 250 tot aan Wassenaar, kilometerpaal 97,400.

De trajecten zijn aangegeven in Figuur 5.3.



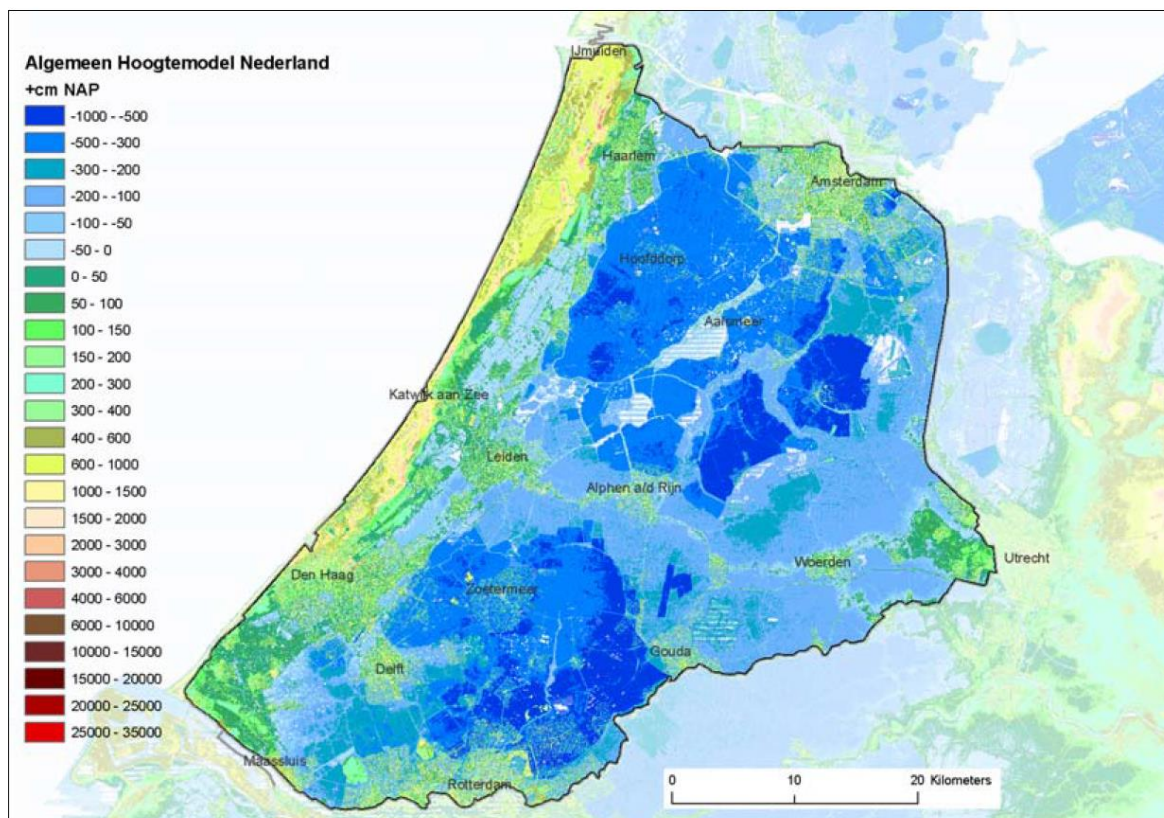
Figuur 5.3 Overzicht primaire keringen dijkgebied 14.

De primaire waterkering van kustvak Rijnland valt onder het beheer van het hoogheemraadschap Rijnland. Dit hoogheemraadschap maakt deel uit van dijkgebied 14 (Zuid-Holland; Figuur 5.4). Dijkgebied 14 is een van de grootste dijkingen van Nederland, met een totale oppervlakte van 225.700 hectare. Dijkgebied 14 is ook van groot economisch belang: in het gebied wordt 65 procent van het bruto nationaal product verdiend (Jongejan 2010). Het gebied wat onder het beheer van Hoogheemraadschap Rijnland valt is 110.000 hectare groot, en telt ruim 1,3 miljoen inwoners (Sonnenfeld & Faassen 2003).



Figuur 5.4 Overzicht van het beheergebied per hoogheemraadschap van dijkkring 14 (Jongejan 2010)

In dijkkring 14 is een aantal laaggelegen polders aanwezig: de Haarlemmermeerpolder, de Alexanderpolder en de Zuidplaspolder. Figuur 5.5 toont de hoogteligging van het dijkkringgebied. In de figuur zijn de diepe polders en de hooggelegen duingebieden goed te herkennen.



Figuur 5.5 Hoogteligging dijkkringgebied: dijkkring 14 (Jongejan 2010)

Tot de zeewering behoort de primaire waterkering tussen de Zuidpier van IJmuiden (paal 56.250) en Wassenaar (paal 97.400), in totaal 40,7 km duinen die bij het Hoogheemraadschap van Rijnland in beheer zijn. Tevens hoort de dijk (2,5 km) langs de Noordzee tussen de sluizen van IJmuiden tot het beheergebied van Hoogheemraadschap Rijnland. De uitwateringssluis bij Katwijk aan Zee is het enige gefixeerde element dat wordt beheerd door het Hoogheemraadschap Rijnland (Rijkswaterstaat 2006). De uitwateringssluis in Katwijk is een hard element in de zandige kering. De sluis ligt een aantal tientallen meters landinwaarts ten opzichte van de duinenrij. Over de sluis loopt een weg. De kruin en de taluds zijn bekleed. Aan de zeezijde loopt een uitwateringsgeul waarvan de taluds ook verdedigd zijn.



Figuur 5.6 Uitwateringssluis in Katwijk

Op een viertal plaatsen behoort de zeewering tot de bebouwde kom (Katwijk, Noordwijk, Zandvoort en IJmuiden). In Katwijk en Noordwijk is sprake van een verholten waterkering in de vorm van een dijk-in-duin constructie. Deze zijn in 2008 (Noordwijk) en 2013 (Katwijk) aangelegd en maakten deel uit van de kustversterking ten behoeve van de Zwakke Schakels (zie paragraaf 5.3.5). De zeewering maakt deel uit van dijkkring 14. De hele zeewering keert direct buitenwater en behoort daarom tot de primaire waterkering van categorie 1. Naast de waterkerende functie bieden de duinen ook ruimte aan recreatie, natuur, waterwinning en wonen. Toerisme, recreatie en wonen concentreren zich rondom de badplaatsen. Daarnaast zijn grote delen in beheer als natuurgebied.

5.3 Toetsing primaire waterkering

5.3.1 Waterwet, VTV & WTI

De Waterwet⁴ schrijft voor dat er elke zes (voorheen vijf) jaar een toetsing van de primaire waterkering moet plaatsvinden. Bij de toetsing wordt gekeken of de waterkering in kwestie

⁴ <http://wetten.overheid.nl/>

nog aan de wettelijke veiligheidsnormen voldoet. Uit de toetsing komt één van drie mogelijke oordelen voort:

- de waterkering voldoet aan de norm,
- de waterkering voldoet niet aan de norm,
- of er kan geen oordeel geveld worden.

De wijze van toetsen wordt beschreven in het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007) en de hulpmiddelen die nodig zijn voor de toetsing worden aangeleverd in het Wettelijk Toets Instrumentarium (WTI⁵). Hiernaast zijn er de nodige gegevens nodig om de toets uit te kunnen voeren. De gegevens over de belasting op de waterkering (bijvoorbeeld golfeigenschappen en waterstanden) worden aangeleverd in de Hydraulische Randvoorwaarden (HR). De beheerders van de waterkering zijn verantwoordelijk voor gegevens over (de actuele toestand van) de waterkering.

De methode van toetsing hangt in grote mate af van de soort waterkering. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen:

- dijken & dammen,
- duinen, waterkerende kunstwerken (bijvoorbeeld sluizen of kademuren) en
- niet waterkerende objecten (NWO's, zoals kabels en leidingen).

Voor al deze categorieën zijn toetsmethodieken beschreven in het VTV.

De primaire waterkeringen zijn voor ongeveer 90% bij de waterschappen en voor ongeveer 10% bij Rijkswaterstaat in beheer. Deze waterkering beheerders zijn verantwoordelijk voor het (laten) uitvoeren van de toetsing en de beschikbaarheid van de actuele gegevens m.b.t. de toetsing van de waterkering.

Momenteel (in 2015) is er een wijziging van de Waterwet in voorbereiding. Dit zal invloed hebben op de toetsing van de waterkering, waarbij er meer nadruk ligt op de individuele overstromingsrisico's. De nieuwe Waterwet zal vanaf 1 januari 2017 van kracht zijn.

In het volgende tekstkader staan begrippen die in deze paragraaf gebruikt worden toegelicht.

⁵http://www.rijkswaterstaat.nl/water/veiligheid/bescherming_tegen_het_water/organisatie/wettelijk_toetsinstrumentarium/

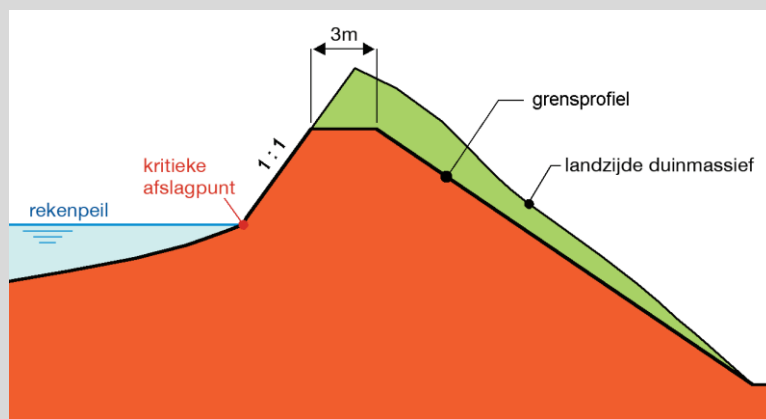
Begrippenlijst Toetsing Waterkering

Aansluitingsconstructie

Een aansluitingsconstructie vormt een overgang (aansluiting) tussen twee verschillende type waterkeringen, vaak tussen een duin en een dijk.

Grensprofiel

Het grensprofiel is het minimale dwarsprofiel wat in de toetsing nog aanwezig moet zijn na een duinafslag berekening. De dimensies van het benodigde grensprofiel zijn afhankelijk van de Hydraulische Randvoorwaarden. De ligging van het grensprofiel is opgenomen in de legger van de waterkering.



Hybride kering

Een kering die bestaat uit een combinatie van twee type waterkeringen, bijvoorbeeld een dijk achter een duinenrij of een dijk-in-duin constructie.

Legger

De legger van de primaire waterkering registreert de precieze ligging van de waterkering. Leggers kunnen de vorm hebben van een kaartenboek of een digitaal (GIS) bestand. De Waterwet verplicht sinds 2009 dat er voor elk waterstaatswerk een legger wordt opgesteld. Bij duinwaterkeringen wordt in de legger het grensprofiel geregistreerd.

Normfrequentie

Het veiligheidsniveau van elke dijkkring is vastgelegd in een normfrequentie. Deze frequentie geeft aan op welke waterstand de keringen berekend moeten zijn. Bijvoorbeeld: als een dijkkring een normfrequentie van 1/4000 per jaar heeft, dan moeten de keringen van die dijkkring bestand zijn tegen een waterstand die met een waarschijnlijkheid van 1/4000 per jaar (en dus gemiddeld eens in de 4000 jaar) voorkomt.

Voorland

Het gebied dat aan de zeezijde van een waterkering gelegen is.

Zeereep

De duinenrij die direct aan het strand grenst. Deze kan samenvallen met, of zeewaarts liggen van, de primaire waterkering.

5.3.2 Toetsronde 1

De eerste toetsing is uitgevoerd in 1998 waarbij bijna alle primaire waterkeringen (categorie 1) zijn getoetst. Hoogheemraadschap Rijnland heeft hiertoe 66 km getoetst vanuit het Leidraad Toetsen op Veiligheid. Voor het tot dijkkring 14 behorende Rijnland is als kunstwerk alleen het kunstwerk bij Katwijk beoordeeld, overige kunstwerken zijn niet getoetst. De uitkomst van deze beoordeling was 'goed'. Ook zijn de duinen als 'goed' getoetst voor alle raaien bij het hoogheemraadschap Rijnland.

Het beheerdersoordeel van het hoogheemraadschap van Rijnland voor dijkkringgebied 14, Centraal Holland, is 'geen oordeel' omdat de toetsing onvolledig was voor de kunstwerken (Rijkswaterstaat 2006). Er is een plan van aanpak opgesteld door de verschillende hoogheemraadschappen van dijkkring 14 om in 2003 een volledige toetsing uit te kunnen voeren (Rijkswaterstaat 2006).

5.3.3 Toetsronde 2

De tweede toetsing is uitgevoerd in 2003. Tijdens deze toetsing zijn voor het beheerdersoordeel strengere randvoorwaarden opgesteld na aanleiding van onderzoek.

Zeeweringen

Het overgrote deel van de zeewering die bij Rijnland in beheer is, krijgt volgens de methode uit de Leidraad Toetsen op Veiligheid het oordeel 'goed'. 15 raaien hebben onvoldoende zand om een maatgevende storm te kunnen keren en krijgen de beoordeling 'voldoende'. Als gevolg is het eindoordeel van de 40 km zeewering volgens toetsordeel: 'voldoende' tot 'goed' (Inspectie Verkeer en Waterstaat 2006).

Door recent onderzoek is duidelijk geworden dat de energie in zeegolven waarschijnlijk groter is dan aangehouden bij het toetsen van de veiligheid van de kust. Omdat de randvoorwaarden nog niet officieel vast liggen in het Randvoorwaardenboek zijn deze nog niet gebruikt voor deze toetsronde. Er is echter wel in kaart gebracht door de beheerders wat zwaardere golfbelasting zou betekenen voor de veiligheid. Het beheerdersoordeel hiervan was een aanvulling op de vijfjaarlijkse toetsing. De volgende conclusies zijn getrokken met betrekking tot de veiligheid van het achterland geboden door de zandige zeewering in het beheerdersoordeel van Rijnland (Sonnefeld & Faassen 2003):

- Het overgrote deel van de Rijnlandse zeewering met de nieuwe hydraulische randvoorwaarden nog steeds sterk genoeg is om een maatgevende storm te keren.
- Ter hoogte van Noordwijk verschuift de huidige afslaglijn zodanig dat het benodigde zand om het water te keren buiten de waterkering zone ligt zoals die nu in de legger is gereserveerd. Hierdoor krijgt deze strekking het oordeel "onvoldoende".
- Op een termijn van 25 jaar is er door zeespiegelstijging en klimaatverandering ter hoogte van Noordwijk niet voldoende zand aanwezig om dijkkring 14 te beschermen.
- Met de nieuwe golf randvoorwaarden bezit de achterliggende waterkering in Katwijk nog voldoende waterkerend vermogen om het achterland te beschermen. Als gekeken wordt naar een termijn van 50 jaar zal er door zeespiegelstijging en klimaatverandering een onacceptabele hoeveelheid overslag optreden. Door de onzekerheden die aan de berekeningen kleven is het niet mogelijk om het tijdstip waarop de kering onveilig wordt nauwkeuriger aan te geven.

Hoewel de zeeweringen van Rijnland in de tweede toetsronde volgens de reguliere methode als 'voldoende' tot 'goed' werden beoordeeld, is dit oordeel veranderd door nieuwe inzichten in de hydraulische randvoorwaarden en is het eindoordeel van de 40 km zeeweringen:

- 1 kilometer bij Noordwijk: 'onvoldoende'
- Overige strekkingen: 'voldoende' tot 'goed'

Binnen een termijn van 50 jaar kunnen meer strekkingen de score onvoldoende krijgen. Er is besloten om het beheerdersoordeel als een uitgangspunt van vervolgstudies te laten gelden. Tevens werden er projectgroepen opgestart om te werken aan een oplossing voor de problematiek die ontstaat door toekomstige klimaat verandering en zeespiegelstijging. Ook aan de onvoldoende getoetste strekking in Noordwijk en de strekking in Katwijk zou binnen deze projectgroep gewerkt worden (zie zwakke schakels 5.3.5) (Sonnefeld & Faassen 2003).

Uitwateringssluys Katwijk

Het eindoordeel van de uitwateringssluys bij Katwijk was 'goed' (Sonnefeld & Faassen 2003). Deze beoordeling is tot stand gekomen door een aantal verschillende facetten te testen.

Tijdens een maatgevende storm zal er bij de uitwateringssluys golfoverslag plaats vinden. Achter de sluis bevindt zich het boezemgemaal. Tussen de sluis en het gemaal is een voorboezem aanwezig. Hier is ruimte om het overslagwater te bergen. Met de huidige hydraulische randvoorwaarden is er genoeg berging in de voorboezem voor het overslagwater. Ook heeft de sluis geen risico op achterloopsheid. Op kantelstabiliteit, afschuifveiligheid, maximale korreldruk van de bodem en opdrijfveiligheid werden tevens allen goed gescoord. Dit houdt in dat de buitensluit niet instabiel is wordt door hoge waterstanden. Door de aanwezigheid van kwelschermen zal er verder geen 'piping' plaatsvinden bij de sluis (Sonnefeld & Faassen 2003).

Tot slot is er gekeken naar de bediening van het afsluitmiddel. Hierbij komen verschillende aspecten aan de orde, zoals het aanwezig zijn van een hoogwater-waarschuwingssysteem, een procedure voor mobilisatie, een procedure voor sluiting en de bedrijfszekerheid van de sluitingsmiddelen. Aan de eisen die aan deze aspecten worden gesteld werd ook voldaan (Sonnefeld & Faassen 2003).

Bij het opstellen van het beheerdersoordeel, waarin de consequenties van de zwaardere randvoorwaarden in beeld zijn gebracht, is ook gekeken naar de uitwateringssluys. De aandacht is daarbij uitgegaan naar de mechanismen golfoverslag en achterloopsheid. Door de hogere verwachte golven zal er meer water over de uitwateringssluys slaan. De vraag was of deze hoeveelheid water in de voorboezem geborgen kan worden. Uit de berekeningen blijkt dat het peil in de voorboezem zodanig stijgt dat het achterliggende gemaal instabiel wordt. Dit zal dan bezwijken waardoor het zeewater de boezem in zal stromen. Daarnaast zijn er twijfels of de bekleding bij de berekende hoeveelheid overslag wel zal voldoen. De uitwateringssluys scoort nog wel 'goed' op het mechanisme achterloopsheid. Volgens het beheerdersoordeel met verzwaaarde randvoorwaarden was de uitwateringssluys van Katwijk 'onvoldoende' beoordeeld. Dit hield in dat er een verbeteringsplan moest worden opgesteld. Besloten is om dit op te pakken in de projectgroep voor het vervolg van de studie "Visie Hollandse Kust 2050", waarin ook aan de zeeweringen gewerkt zou worden (Sonnefeld & Faassen 2003).

5.3.4 Derde toetsing

De toetsing van de primaire waterkeringen wordt elke vijf jaar uitgevoerd en de derde ronde vond plaats in 2008. In vergelijking met de vorige ronde, worden in deze ronde ook niet-waterkerende-objecten meegenomen in de beoordeling.

Zeeweringen

De kust van dijkkring 14 bestaat grotendeels uit duinen die volgens de methode uit het Voorschrift Toetsen op Veiligheid als 'goed' beoordeeld werd in de derde ronde. Bij vijf raaien is onvoldoende zand aanwezig om een maatgevende storm te kunnen keren. 1 raai is 'onvoldoende' beoordeeld op winderosie.

83 raaien konden niet beoordeeld worden omdat er 'niet-waterkerende objecten' (NWO's) in de waterkering aanwezig zijn, zoals bunkers, leidingen en bebouwing. Deze NWO's hebben op basis van vuistregels door de beheerders toch een oordeel gekregen. De beheerders beoordelen 13 raaien als 'goed', 31 raaien als 'voldoende' en 35 raaien als 'onvoldoende'. 4 raaien zijn niet beoordeeld.

Uitwateringssluis Katwijk

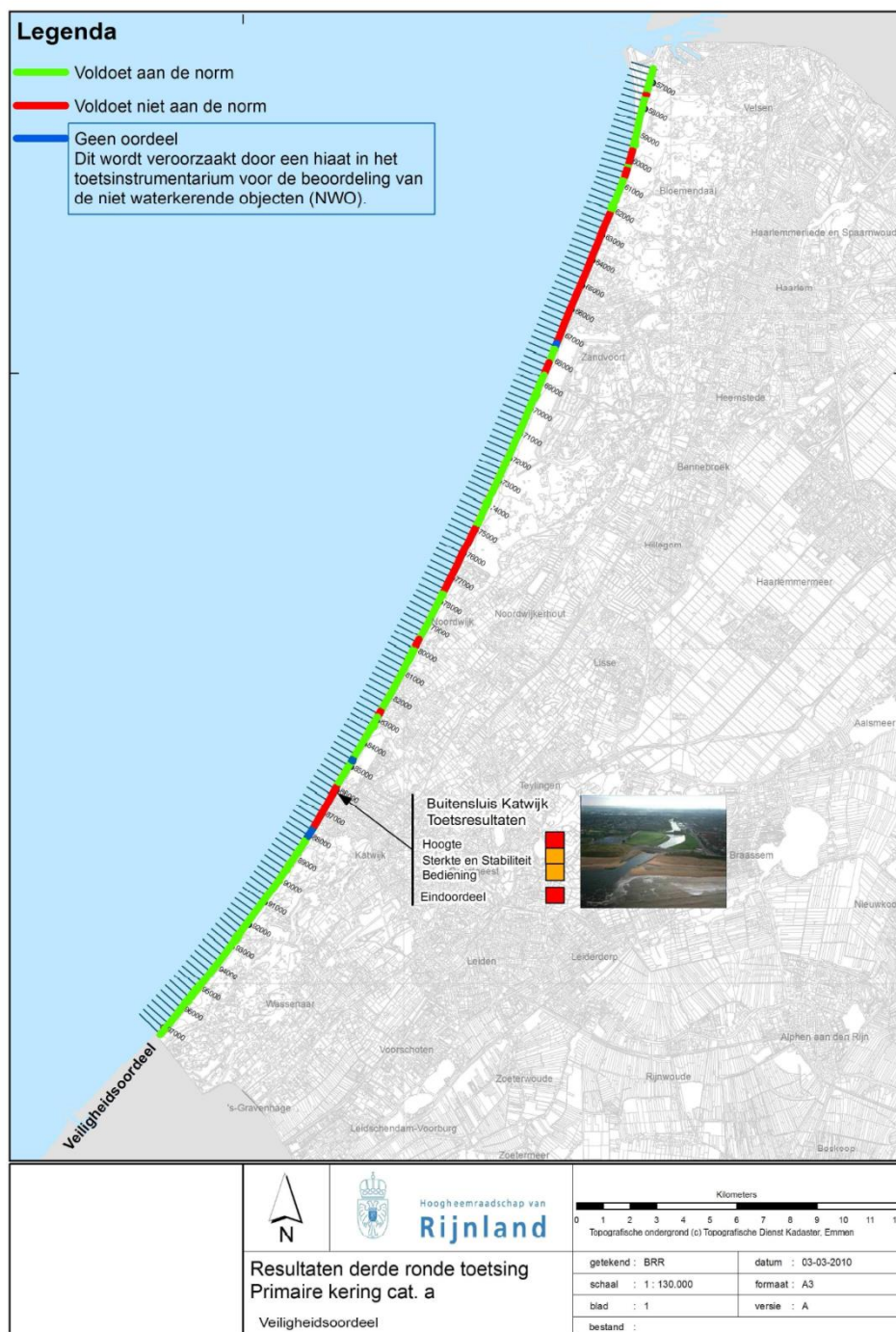
De uitwateringssluis van Katwijk is als 'onvoldoende' beoordeeld voor de veiligheid vanwege onvoldoende hoogte. Het eindoordeel voor sterkte en stabiliteit is op basis van 4 beoordeelde mechanismen 'voldoende'. Op basis van de aangescherpte kans op niet sluiten luidt het oordeel "voldoende" voor de betrouwbaarheid van de sluiting. De score van de aansluitconstructies is "goed". Het eindoordeel is onvoldoende (Figuur 5.7).

Deeltracé bebouwde kom Katwijk

Dit deeltracé is niet meegenomen in de toetsronde. Er is niets veranderd in de tussentijd aan deze kering (de dijk-in-duin constructie werd pas in 2013 aangelegd). Tijdens de derde toetsing werd er nog een plan voor de verbetering van deze kering opgesteld. Deze heeft uiteindelijk geleid tot de aanleg van een dijk-in-duin.

Noordwijk: dijk in duin

Het traject is verbeterd op basis van de vorige toetsing aan de hand van een dijk-in-duin constructie. Er is voor deze innovatieve kering nog geen toetsmethode vastgesteld. De dijk-in-duin bij Noordwijk krijgt daarom het oordeel 'geen oordeel'. Omdat in het ontwerp zwaardere randvoorwaarden in acht zijn genomen, beoordeelt het Hoogheemraadschap van Rijnland de veiligheid als 'goed' en is het eindoordeel van de dijk-in-duin bij Noordwijk ook 'goed'.



Figuur 5.7 Resultaten derde toetsronde Rijnland

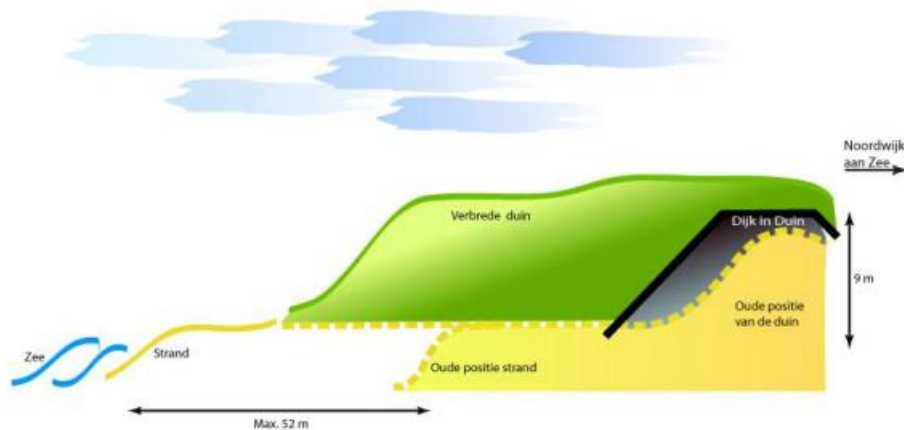
5.3.5 Zwakke schakels

In 2003 is de veiligheid van de zeeweringen door het Rijk geëvalueerd. Op basis van deze evaluatie is besloten om de kust op 10 plaatsen te versterken. Voor deze plaatsen worden/zijn in het kader van het programma “De Zwakke Schakels” versterkingen uitgevoerd. Voor kustvak Rijnland werd de kust van Noordwijk aangewezen als Zwakke Schakel. Katwijk aan Zee maakte geen onderdeel uit van de 10 prioritaire zwakke schakels. Toch is de

primaire waterkering van Katwijk aan Zee in de tweede toetsronde afgekeurd, wat aanleiding gaf voor een kustversterking.

Noordwijk, raai 8075 - 8225

De zeewering is hier in 2008 versterkt door de aanleg van een dijk-in-duin: een nieuwe dijk parallel aan de boulevard die is afgedekt door duinen. De dijk is dus niet zichtbaar. Daarnaast zijn de duinen lokaal 42 meter verbreed. De dijk en de nieuwe duinen houden zoveel mogelijk de huidige duinhoogte aan en gaan geleidelijk over in het bestaande duin. Door de duinverbreding ligt het strand straks iets verder weg. De 'Dijk in duin' zorgt ervoor dat de waterkering zeewaarts van de boulevard komt te liggen. Hierdoor ligt de boulevardbebouwing straks binnendijs. Door de zeewaartse oplossing kunnen de huidige bouwbeperkingen deels opgeheven worden. Er is daardoor ruimte voor ruimtelijke ontwikkelingen langs de boulevard.



Figuur 5.8 Dijk-in-duin versterking Noordwijk (Grinten & Ruessink 2012)

Katwijk, raai 8625 - 8775

Door het Hoogheemraadschap van Rijnland is gewerkt aan een plan voor versterking van de waterkering, in samenspraak met de provincie Zuid-Holland, de gemeente Katwijk en het Rijk. In de startnotitie/MER werd een drietal opties genoemd dat verder zal worden bestudeerd: (i) een zandsuppletie waarbij de waterkering op de huidige locatie blijft gelegen, (ii) een zandsuppletie met een zeewaartse verplaatsing van de boulevard en (iii) een dijk-in-duin constructie. Uiteindelijk is ook hier gekozen voor een dijk-in-duinconstructie die in 2013 is aangelegd. Voorheen woonden ongeveer 3000 mensen buitendijs doordat de waterkering verder landinwaarts gelegen was. Na aanleg van de dijk-in-duin constructie is het centrum van Katwijk binnendijs komen te liggen waardoor de waterveiligheid vergroot is (Kustwerk Katwijk 2015).



Figuur 5.9 Katwijk voor (links) en na (rechts) de versterking (bron: Kustwerk Katwijk, 2015)

6 Gebruiksfuncties

De beheerbibliotheek richt zich op het beheer en onderhoud en de ontwikkeling die langs de kust hebben plaatsgevonden. In de toekomst zou de beheerbibliotheek nog verder aangevuld kunnen worden met ecologische en socio-economische kennis die relevant is voor het vaststellen van de suppletiestrategie. In deze versie van de beheerbibliotheek is alvast een start gemaakt. In paragraaf 6.1 volgt een samenvatting van de economische waarde van de Noordzeekust, de typen recreatiestranden van Rijnland, en de mogelijke knelpunten hierin. Deze paragraaf is een samenvatting van de studie van Decisio (2011).

In paragraaf 6.2 is een begin gemaakt met het beschrijven van de aanwezige natuurwetgeving en de verschillende soorten en habitats in het gebied. In de toekomst kan dit onderdeel mogelijk nog verder worden uitgebreid.

6.1 Recreatie Noordzeekust (Decisio 2011)

6.1.1 Economische waarde

De kust is een belangrijke trekpleister voor zowel binnen- als buitenlandse toeristen. Ongeveer 21 procent van de binnenlandse en 26 procent van de buitenlandse overnachtingen in hotels, campings, pensions, bungalowparken, etc. vindt plaats in de kustgebieden. In totaal komt dat neer op ruim 19 miljoen overnachtingen in 2009. Als de kust als één geheel wordt beschouwd is dit daarmee het belangrijkste toeristengebied van Nederland. Voor de vier kustprovincies is het kusttoerisme nog belangrijker: bijna de helft van alle toeristen overnacht aan de kust.

Jaarlijks maken Nederlanders circa 6,5 miljoen dagtochten naar het strand (Centraal Bureau voor de Statistiek 2012) en zijn er inclusief verblijfsrecreanten ruim 24 miljoen recreanten op het strand te vinden (NRIT 2004). Dit is waarschijnlijk nog een forse onderschatting, aangezien er volgens de gemeente Den Haag jaarlijks al 12 miljoen mensen het strand van Scheveningen bezoeken (RIKZ 2007). Het Nederlands Bureau voor Toerisme & Congressen (NBTC) gaat uit van 95 miljoen eendaagse vrijetijdsactiviteiten aan de kust en 4,8 miljoen meerdaagse vakanties aan de kust, waarvan 1,5 miljoen buitenlandse vakanties (NBTC 2010). Deze 100 miljoen vrijetijdsactiviteiten is inclusief activiteiten als wandelingen en fietstochten door de duinen en uit eten gaan en zijn dus niet allemaal strand gerelateerd.

Op basis van 24 miljoen bezoekers per jaar concludeert het NRIT dat kustrecreatie jaarlijks bijdraagt aan bijna 300 miljoen euro toegevoegde waarde en circa 14.000 banen. Het RIKZ (2005) komt op een hogere toegevoegde waarde uit. Alleen al in het zogenaamde normafslaggebied (het gebied dat bij een zware storm af mag slaan zonder dat de waterkering het begeeft) is de directe toegevoegde waarde van bedrijven 1,3 miljard euro. Zandvoort en Scheveningen nemen hiervan 90 procent voor hun rekening. Dit is alleen de toegevoegde waarde van de bedrijven die op of direct aan het strand liggen en daarmee voor het overgrote deel gebonden zijn aan toerisme en recreatie. Andere bedrijven in de gemeente of de verdere omgeving die draaien op toerisme zijn daarbij nog niet inbegrepen.

Het NBTC (2010) berekende dat toeristen ongeveer 2,5 miljard euro per jaar uitgeven langs de Nederlandse kust. Naast de bestedingen aan de kust, besteedt een deel van het toerisme dat is aangetrokken door de kust ook in het gebied daarachter. De nabijheid van de kust heeft

ook invloed op woongenot en daarmee de huizenprijzen. Het totale economische belang van de kust ligt daarmee hoger dan alleen de bestedingen van toerisme aan de kust.

Gegevens over het *daadwerkelijke gebruik* van het strand zijn beperkt aanwezig. De enige bron die op nationale schaal onderzoek heeft gedaan naar strandbezoek (NRIT 2004), blijkt veel onbruikbare resultaten te geven (vooral voor stranden met veel dagtoerisme). Op lokale schaal worden incidenteel tellingen verricht, maar de cijfers zijn niet (altijd) recent, compleet of vergelijkbaar. De gezamenlijke cijfers over werkgelegenheid in de horeca, aantal strandpaviljoens en - indien beschikbaar - cijfers over strandbezoek, geven wel een indicatie van het belang van het strand (Tabel 6.1). Uiteraard heeft niet alleen de horeca of de strandpaviljoenhouder profijt van het strand. Ook de detailhandel, toeleveranciers etc. hebben direct of indirect economisch voordeel van de strandbezoeker.

Tabel 6.1 Kerngegevens voor de Nederlandse kust (Decisio 2011)

Onderwerp	Gegevens
Aantal strandpaviljoens	374
Aantal campings Noordzeebadplaatsen	347
- als percentage van camping in de vier kustprovincies	45%
- als percentage van campings in Nederland	15%
Aantal logiesaccomodaties Noordzeebadplaatsen	949
- als percentage van accomodaties in de vier kustprovincies	33%
- als percentage van accomodaties in Nederland	13%
Aantal slaapplekken Noordzeebadplaatsen	197.597
- als percentage van slaapplekken in de vier kustprovincies	41%
- als percentage van slaapplekken in Nederland	16%
Aantal overnachtingen aan de kust	19.093.500
- als percentage van slaapplekken in de vier kustprovincies	48%
- als percentage van slaapplekken in Nederland	23%
Dagtochten naar zee	6.499.00 ⁶

6.1.2 Uitleg over de Recreatiebasiskustlijn en de werkwijze vaststellen recreatiestranden

In opdracht van de vier kustprovincies Fryslân, Noord-Holland, Zeeland en Zuid-Holland heeft Decisio in 2011 een onderzoek gedaan naar de recreatiebasiskustlijn. Dit is de strandbreedte die nodig is voor het recreatieve gebruik van het strand.

De recreatiebasiskustlijn (rBKL) is gedefinieerd als “een zone die aangeeft hoe breed het strand moet zijn om voldoende ruimte te bieden aan de toeristisch-recreatieve functies van de Noordzeekust op de betreffende locatie”. De rBKL is bepaald door verschillende recreatieve functies van het strand vast te stellen en hiervoor een minimaal noodzakelijke strandbreedte te definiëren. De strandbreedte is het droge strand: het strand vanaf de duinvoet tot de gemiddelde hoogwaterlijn.

Er zijn in het onderzoek vier ‘strandgebruikscategorieën’ gedefinieerd (Tabel 6.2). Recreatieve stranden zijn in dit onderzoek gedefinieerd als stranden waar economische activiteit op of direct achter het strand plaatsvindt. Er zijn hier strandpaviljoens, georganiseerde activiteiten op het strand, of campings en stads/dorpskernen direct achter het

⁶ dit is waarschijnlijk een sterke onderschatting. Alleen al in Scheveningen is volgens de gemeente het aantal bezoekers hoger. In België, met een veel kortere kustlijn, ligt het aantal dagbezoekers jaarlijks al tussen de 16 en 19 miljoen.

strand. Met behulp van luchtfoto's en Kustlijnkaarten zijn de locaties bepaald waar economische activiteit op of achter het strand plaats vindt. Deze locaties zijn vervolgens doorgesproken in de discussiebijeenkomsten met vertegenwoordigers van provincies, gemeenten, ondernemers, waterschappen en (in Zeeland en Zuid-Holland) Rijkswaterstaat.

Tabel 6.2 De categorieën strandgebruik en de daarbij horende minimale strandbreedte (Decisio 2011)

Categorie strandgebruik	Toelichting en voorbeelden	Benodigde strandbreedte vanaf de duinvoet
Sport / evenementen	Gebruik door ruimtevragende (durf)sporten en evenementen. Bijvoorbeeld (delen van): Cadzand-Bad, strand bij Veerse Gatdam, Brouwersdam, Scheveningen, IJmuiden tot aan zuidzijde Wijk aan Zee, Strandpaal 17 Texel, Velsen, Hoek van Holland, Nes Ameland	Minimaal 100 m
Zeer intensief, stedelijk	Zeer drukke, bruisende badplaatsen. Scheveningen, Noordwijk aan Zee, Zandvoort, Strandpaviljoens Bloemendaal aan Zee, Hoek van Holland	Minimaal 80 m
Matig / redelijk intensief	Middengroep wat betreft gebruiksintensiteit. Grote en gevarieerde groep met economische activiteit op het strand: vrijwel alle badplaatsen hebben strand in deze categorie. Bijvoorbeeld De Koog, Bergen, Egmond, Wijk aan Zee, Hoek van Holland, Rockanje, Renesse en Cadzand-Bad.	Minimaal 60 m
Rustig recreatief	Rustige stranden, maar wel economische activiteit vlakbij het strand. In kilometers hoort het grootste deel van de Noordzeestranden hiertoe. Bijvoorbeeld een strand nabij campings, hotels, woningen e.d.	Minimaal 25 m
'overig' – niet recreatief	Strand zonder economische activiteiten op of nabij het strand. Zeer beperkt recreatief gebruik, alleen natuurliefhebbers en een enkele wandelaar.	(buiten beschouwing in dit onderzoek)

In het onderzoek van Decisio zijn er knelpunten aangewezen tussen strandbreedte en recreatie. De inventarisatie van de gemiddelde strandbreedte in de afgelopen 10 jaar, en de ontwikkeling daarin, geeft een indicatief beeld van de strandbreedtes. Echter hierbij moet aangetekend worden dat de situatie verschilt van jaar tot jaar en van jaargetijde tot jaargetijde door zandsuppleties, erosie en weersomstandigheden. Knelpunten in recreatief gebruik van de Noordzeestranden hebben niet alleen met de breedte te maken, maar ook kan het komen door:

- Beleid en wet- en regelgeving. Het beleid van de waterschappen is bijvoorbeeld gericht op natuur en veiligheid. Aangegroeide duinen worden in dit kader gehandhaafd. De duinvoet schuift dus op, met als gevolg dat stranden smaller worden en paviljoens moeten worden verplaatst. Dit speelt in alle kustprovincies. Ook ervaren gemeenten knelpunten die te maken hebben met (de externe werking) van Natura-2000 beleid en ander natuur- en milieu beleid die de gebruiksmogelijkheden van het strand beperken.
- Beperkte bereikbaarheid van veel stranden en de parkeermogelijkheden.
- Meer (verschillende) activiteiten, meer gedurende het gehele jaar. Dit betekent dat op veel recreatiestranden op een 'maatgevende stranddag' (een dag met redelijk mooi weer in het voor-, na- of hoogseizoen) gezoneerd moet worden.
- De kwaliteit van het strand en de strandhelling. Het is van belang dat het strand schoon is, en dat er geen harde voorwerpen in het zand of onder water liggen die hinder of onveilige situaties opleveren.

6.1.3 Strandrecreatie Rijnland

Kustvak Rijnland heeft verschillende recreatiestranden, waaronder het strand van Zandvoort, Noordwijk, Katwijk en Wassenaar. Een aantal van deze stranden wordt sterk matig tot sterk intensief gebruikt voor recreatie (Figuur 6.1 Intensiteit strandgebruik Rijnland (Decisio, 2011)). Bij Zandvoort, Noordwijk en Wassenaar zijn daardoor ook knelpunten in de strandbreedte voor recreatie (Figuur 6.2 Knelpunten in strandbreedte voor strandgebruik Rijnland (Decisio, 2011)).



Figuur 6.1 Intensiteit strandgebruik Rijnland (Decisio, 2011)



Figuur 6.2 Knelpunten in strandbreedte voor strandgebruik Rijnland (Decisio, 2011)

Zandvoort heeft het drukste toeristische strand van Noord-Holland met 50.000 bezoekers op een gemiddelde stranddag (Tabel 6.3). Op zulke dagen is het strand te klein en vormt de infrastructuur een knelpunt (Decisio, 2011). Het strand van Zandvoort kent veel strandpaviljoens en toeristische faciliteiten, en een groot aantal banen in de horeca draait op het toerisme. De stranden in Zandvoort zijn dusdanig smal dat bij slechte weersomstandigheden het zeewater bijna tot aan de paviljoens komt. Er zijn jaren geweest waarin niet alle paviljoens konden worden opgebouwd. Voor de veiligheid is een breder strand gewenst en volgens inschattingen van de gemeente, ondernemers en KvK kan er meer economische ontwikkeling plaatsvinden langs het strand en de boulevard wanneer het strand breder wordt (Decisio, 2011).

In Noordwijk vormt de bescherming van aangroeiende duinen een knelpunt. Doordat nieuwe duinen de ruimte moeten krijgen zich verder te ontwikkelen verschuift de duinvoet regelmatig richting zee, en daarmee ook de strandpaviljoens die 11 meter uit de duinvoet moeten staan (Decisio 2011).

Het strand van Katwijk is ongeveer 3 kilometer lang en is een rustig familiestrand. Er zitten 3 watersportverenigingen langs het strand en er worden evenementen georganiseerd. Recreatie is beperkt ten opzicht van andere kustgemeenten. Bescherming van de duinaangroei, en het daardoor richting zee verplaatsen van paviljoens, vormt een knelpunt in de gemeente, omdat hierdoor de stranden smaller worden (Decisio, 2011).

Wassenaar heeft een beperkt aantal strandopgangen. Het gehele strand dat voor strandrecreatie wordt gebruikt is 500 meter lang. Aan het strand zijn enkel een paar strandtenten gevestigd. Er zijn geen andere voorzieningen voor recreanten of toeristen. Het strand is dan ook als rustig te typeren. De gemeente heeft niet de ambitie om meer bezoekers naar het strand te trekken, omdat ze de rust en natuurwaarde graag in stand houden. Het duingebied is daarnaast belangrijk voor

een groot deel van de drinkwatervoorziening in de Randstad. Er zijn bij Wassenaar verder geen knelpunten geconstateerd (Decisio 2011).

Tabel 6.3 Recreatie cijfers voor Rijnland

Onderwerp	
Strandrecreanten per jaar (x1000)	Zandvoort: 394
	Noordwijk: 804
	Katwijk: 620
	Wassenaar: 306
Strand nabij toeristische faciliteiten (raaien)	Zandvoort: 63.5 – 69
	Noordwijk: 80.75-83.25 en 74.75
	Katwijk: 85.5-88.5
	Wassenaar: 92.25-92.75
Meest drukke strand (strandpalen)	Zandvoort: 65-66
	Noordwijk: 81-82
	Katwijk: 86-88
	Wassenaar: 91-93
Bezoekers meest drukke strand (x1000)	Zandvoort: 197
	Noordwijk: 539
	Katwijk: 372
	Wassenaar: 233
Aantal strandpaviljoens	Zandvoort: 36
	Noordwijk: 18
	Katwijk: 16
	Wassenaar: 5
Totaal aantal horecabedrijven	Zandvoort: 177
	Noordwijk: 152
	Katwijk: 109
	Wassenaar: 82
Werkzame personen in de Horeca	Zandvoort: 1580
	Noordwijk: 1530
	Katwijk: 600
	Wassenaar: 610
Totaal aantal banen	Zandvoort: 4190
	Noordwijk: 11410
	Katwijk: 24590
	Wassenaar: 7450
Percentage werkzaam in horeca	Zandvoort: 38%
	Noordwijk: 13%
	Katwijk: 2.4%
	Wassenaar: 8.2%

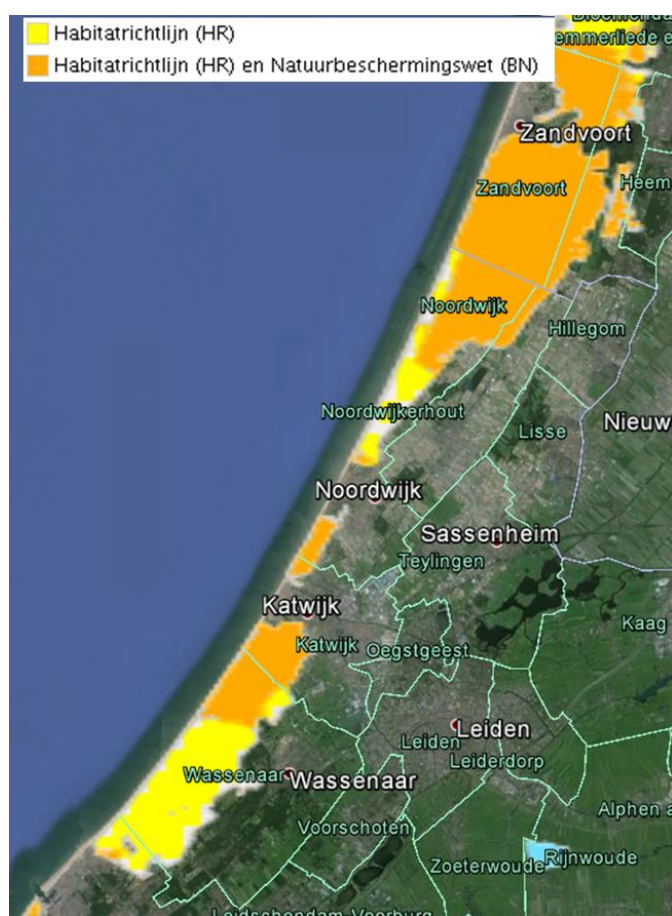
Tabel 6.4 Strandbreedte Rijnland

Gemiddelde strandbreedte en – ontwikkeling in meters	
Gemiddelde breedte recreatief strand	Zandvoort: 40.5
	Noordwijk: 45.3
	Katwijk: 46.3
	Wassenaar: 46.0
Trend breedte recreatief strand (meter per jaar)	Zandvoort: 1.1
	Noordwijk: 0.6
	Katwijk: 0.9
	Wassenaar: 0.3

6.2 Natuur

6.2.1 Natuurwetgeving

Er komen drie Natura 2000 gebieden voor in kustvak Rijnland die vallen onder de habitatrichtlijn: Kennemerland-Zuid, Coepelduynen en Meijendel & Berkheide (Ministerie van Economische Zaken 2015). Daarnaast vallen delen van kustvak Rijnland onder de natuurbeschermingswet (Figuur 6.3).



Figuur 6.3 Natuurgebieden behorende tot Natura 2000 en de Natuurbeschermingswet in Rijnland.

6.2.2 Ontwikkeling habitatkarakteristieken

Natura 2000 gebied Kennemerland-Zuid (Ministerie van Economische Zaken 2015):

Kennemerland-Zuid is een duingebied (8164 ha) ten zuiden van het Noordzeekanaal, dat wordt gekenmerkt door kalkrijke duinen en een reliëfrijk landschap. De overgang tussen de kalkrijke jonge duinen en ontkalkte oude duinen ligt ter hoogte van Zandvoort. Dit levert een soortenrijke en kenmerkende begroeiing op, met duinroosvegetaties in het open duin, duingraslanden, vochtige en droge duinvalleien, plasjes, goed ontwikkelde struwelen en diverse vormen van duinbossen. Vegetaties van vochtige en natte duinvalleien komen met name voor ten zuiden van Zandvoort, waarvan het Houtglob het best ontwikkelde kalkrijke, natte duinvallei is. Het areaal kalkrijk duingrasland is vooral rondom Zandvoort groot. Hier komen over voorbeelden van het zeedorpenlandschap voor. De oudere duinen van het zuidoostelijk gedeelte herbergen goed ontwikkeld kalkarm duingrasland. Ook zijn er in het zuidelijke puntje en ter hoogte van Zandvoort paraboolduincomplexen aanwezig. Het Kennemerstrand is de enige locatie langs de Hollandse vastelandsduinen waar een jonge strandvlakte met embryonale duinen en een uitgestrekte oppervlakte met kalkrijke duinvalleien aanwezig is. Aan de binnenduintrand zijn diverse landgoederen aanwezig. Hier zijn een aantal oude buitenplaatsen gelegen, die voor een aanzienlijk deel bebost zijn met naaldbos en loofbos, waaronder oude bossen met rijke stinze flora (Ministerie van Economische Zaken 2015).

Natura 2000 gebied de Coepelduynen (Ministerie van Economische Zaken 2015):

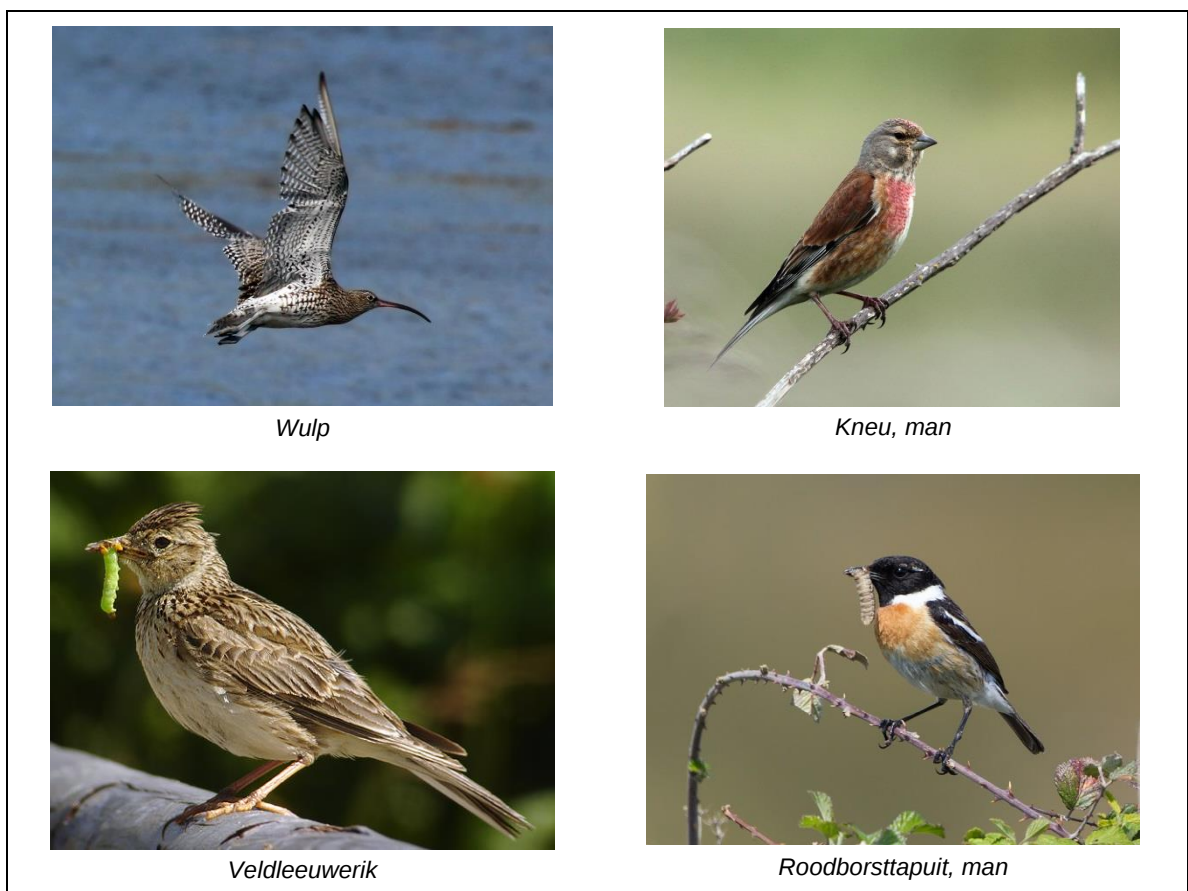
De Coepelduynen zijn een smalle strook duinen (188 ha) langs de kust van Katwijk en Noordwijk. Het is een relatief klein gebied met zeer veel afwisseling en reliëf. Het gebied behoort tot de kalkrijke jonge duinen. Door de afwezigheid van een duidelijke binnenduintrang is de overgang naar het polderlandschap vrij abrupt. In het verleden zijn delen door de mens beïnvloed onder andere voor het gebruik van duinakkers. Dit heeft geleid tot het ontstaan van een open duinlandschap met afwisseling van duingraslanden, struwelen en bos met veel waardevolle flora en fauna. Er hebben recentelijk natuurherstelmaatregelen plaatsgevonden door de valleien uit te graven tot op het grondwaterniveau. Het gebied is geselecteerd onder de habitatrichtlijn vanwege het habitatype Grijze duinen (H2130). Vochtige duinvalleien (H2190) zijn zeldzaam in het gebied (Ministerie van Economische Zaken 2015).

Natura 2000 gebied Meijendel en Berkheide (Ministerie van Economische Zaken 2015):

Meijendel en Berkheide bestaat uit een brede duinstrook (2849 ha) met een gevarieerd en uitgestrekt, kalkrijk duinlandschap, dat reliëfrijk en landschappelijk zeer afwisselend is. Het zuidelijke deelgebied Meijendel is een relatief laag gelegen gebied met grote 'uitgestoven duinvlakten', dat in het zuidelijk deel minder reliëfrijk is. In het noordelijke deelgebied Berkheide liep het zand vast in de oorspronkelijk natte stroombedding van de oude Rijn. Het is gevormd door overstuiving van oude duinen, waardoor het een relatief hooggelegen duinmassief is. Hier is de kweldruk dan ook groter dan in Meijendel. Het landschap heeft een kenmerkende opbouw van evenwijdige duinenrijen met opeenvolgende hoge paraboolduinen en moerassige laagten met struweel, waarin grote valleien liggen zoals Kijfhoek, Bierlap en de vallei Meijendel. Dit zijn duinakkers die nu vooral uit bos bestaan; het gebied kent dan ook een aantal goed ontwikkelde bostypen. Plaatselijk, zoals in de Libellenvallei, komen soortenrijke duinvalleibegroeiingen voor. Na grootschalig herstel van een aantal valleien bij de Wassenaarse Slag breiden deze begroeiingen zich uit. In Berkheide is, met name in de buurt van Katwijk, een groot areaal goed ontwikkeld kalkrijk duingrasland aanwezig, ontstaan door het eeuwenlange menselijke gebruik van het zogenaamde zeedorpenlandschap (Ministerie van Economische Zaken 2015).

6.2.3 Aanwezigheid kenmerkende soorten

Vooraf in de Coepelduinen is in tegenstelling tot in veel andere duingebieden weinig begroeiing met struweel. Dit maakt het gebied beschikbaar voor broedvogels van relatief open duin zoals de Wulp, Veldleeuwerik, Roodborsttapuit en de Kneu (zie Figuur 6.4). Ook komen er in het duingebied veel florasorten voor zoals hondskruid, helm, duinroos, kegelsilene en hier en daar de blauwe bremraap (Ministerie van Economische Zaken 2015). Daarnaast komen de nauwe korfslak en de meervleermuis voor in het gebied Meijndel & Berkheide (Ministerie van Economische Zaken 2015).



Figuur 6.4 Kenmerkende broedvogels in het open duin van Rijnland. (Afbeeldingsrechten: Wulp: Charlesjsharp - Sharp Photography, via Wikipedia; Veldleeuwerik: Daniel Petterson, <http://www.fagelfoto.se>; Kneu: Joe Pell, via Wikipedia; Roodborsttapuit: www.birdphoto.nl)



Figuur 6.5 Kenmerkende plantensoorten in de duinen van Rijnland. (Afbeeldingsrechten: Hondskruid en Kegelsilene: Hans Hillewaert, Blauwe bremraap: Teun Spaans. Afbeeldingen gedownload via Wikipedia.

Literatuur

- Bruens, A. et al., 2012. *Achtergrondrapport Basiskustlijn 2012 – feiten & cijfers ter onderbouwing van de herziening van de Basiskustlijn*,
- Centraal Bureau voor de Statistiek, 2012. *Toerisme en recreatie in cijfers 2012*,
- Decisio, 2011. Ruimte voor recreatie op het strand; onderzoek naar een recreatieBasiskustlijn. , p.40.
- Giardino, A., Santinelli, G. & Bruens, A., 2012. The state of the coast (Toestand van de kust).
- Grinten, R.M. Van Der & Ruessink, B.G., 2012. *Evaluatie van de kustversterking bij Noordwijk aan Zee - De invloed van de versterking op de zandbanken*,
- Hillen, R. et al., 1991. *De basiskustlijn, een technisch / morfologische uitwerking*,
- Hoogheemraadschap van Rijnland, 2015. Hoogheemraadschap van Rijnland. Available at: <http://www.rijnland.net/over-rijnland/erfgoed/geschiedenis-en-canon-1>.
- Inspectie Verkeer en Waterstaat, 2006. *Primaire waterkeringen getoetst - Landelijke rapportage toetsing 2006*,
- Jongejan, R.B., 2010. *Veiligheid Nederland in Kaart 2 - Overstromingsrisico Dijkkring 14 Zuid-Holland*,
- Kustwerk Katwijk, 2015. Kustwerk Katwijk. Available at: <http://www.kustwerkkatwijk.nl/public/index.php?id=12>.
- Ministerie van Economische Zaken, 2015. Beschermde natuur in Nederland: soorten en gebieden in wetgeving en beleid. Available at: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k>.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012. *Basiskustlijn 2012. Herziening Basiskustlijn*,
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2003. *Basiskustlijn 2001 - Evaluatie ligging Basiskustlijn*,
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993. *De Basiskustlijn, Norm voor Dynamisch Handhaven*,
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990. *Kustverdediging na 1990, beleidskeuze voor de kustlijnverzorging*,
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen.
- Mulder, J., 2000. Zandverliezen in het Nederlandse kustsysteem Advies voor Dynamische Handhaven in de 21e eeuw.
- NBTC, 2010. Kerncijfers toerisme en recreatie - editie 2010. *Reproduction*.

NRIT, 2004. Waarde (kust)recreatie intensiteit, bestedingen en werkgelegenheid in relatie tot toerisme en recreatie aan de Nederlandse kust.

Rijkswaterstaat, 2006. *De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland - Achtergrondrapport Resultaten van de eerste toetsronde van 1996 - 2001* Ministerie,

Rijkswaterstaat, 2012. Kustlijnkaartenboek 2012.

RIKZ, 2005. Risicobeheersing in kustplaatsen. Available at:
[http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/Risicobeheersing in kustplaatsen_tcm195-103242.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/Risicobeheersing_in_kustplaatsen_tcm195-103242.pdf).

RIKZ, 2007. Strandlopers - inventarisatie van strandgebruik aan de Noordzeekust en de relatie met natuurwetgeving.

Roelse, P., 2002. *Water en Zand in Balans. Evaluatie Zandsuppleties na 1990; Een Morfologische Beschouwing.*, Middelburg.

Sonnefeld, S. & Faassen, E.W.L.J., 2003. Toetsrapportage Primaire Waterkeringen van Rijnland Tweede Toetsronde. , (071), pp.1–29.

TAW, 1984. *Leidraad voor de beoordeling van de veiligheid van duinen als waterkering*, Den Haag, Nederland.

Vos, P. & De Vries, S., 2013. *Tweede generatie paleogeografische kaarten van Nederland*, Utrecht.

Wijnberg, K.M., 2002. Environmental controls on decadal morphologic behaviour of the Holland coast. *Marine Geology*, 189(3-4), pp.227–247.

Wijnberg, K.M. & Terwindt, J.H.J., 1995. Extracting decadal morphological behaviour from high-resolution long-term bathymetric surveys along the Holland coast using eigen function analysis. , 126.

A Teksten uit Kustlijnkaartenboeken voor kustvak 8: Rijnland beschreven voor het gebied in Noord-Holland en Zuid-Holland

1992: Rijnland Noord-Holland (kaarten 56 t/m 60)

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend negatief en wordt de basiskustlijn vrijwel op iedere raai overschreden.

1992: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 60 t/m 66)

Het Zuid-Hollandse deel van Rijnland is overwegend stabiel. De trend '92 is voornamelijk positief. Uitzonderingen hierop zijn het gedeelte ten noorden van raai 7300 waar (aansluitend op het Noord-Hollandse deel van Rijnland) sprake is van een duidelijk negatieve trend en het gedeelte ten zuiden van raai 8950, waar de trend '92 overwegend licht negatief is.

Op een groot aantal raaien wordt de basiskustlijn overschreden. In veel gevallen betreft dit situaties waar van een combinatie van een lichte overschrijding (grootte-orde: enkele meters) en een positieve trend sprake is. Duidelijke uitzonderingen *hierop vormen* de gedeelten *ten noorden van raai 7300* en *ten zuiden van raai 9500*.

1993: Rijnland Noord-Holland (kaarten 57 t/m 60)

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend afwisselend positief en negatief. Dit grillige beeld wordt ondermeer veroorzaakt door verplaatsingen van brandingsruggen. Over het algemeen is het beeld gunstiger dan vorig jaar. De BKL wordt vooral tussen Bloemendaal en Zandvoort overschreden. Hier zal in 1993 gesuppleerd worden (raaien 6050-6300; 6500-6600).

1993: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 60 t/m 63)

Het Zuid-Hollandse deel van Rijnland tot aan Katwijk is overwegend stabiel. Verplaatsingen van brandingsruggen veroorzaken een fluctuerend kustlijngedrag, waardoor de BKL plaatselijk licht doorsneden wordt.

Zuidelijk van Katwijk, beginnend bij raai 8950, is de trend overwegend negatief waardoor de norm bij meer dan tweederde van de raaien overschreden wordt.

1994: Rijnland Noord-Holland (kaarten 57 t/m 60)

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend afwisselend positief en negatief. Dit grillige beeld wordt ondermeer veroorzaakt door verplaatsingen van brandingsruggen. Over het algemeen is het beeld gunstiger dan vorig jaar. De BKL wordt overschreden op enkele raaien nabij Bloemendaal (raaien 6050-6350) en ter hoogte van Zandvoort (6500-6675). Beide lokaties zouden al in 1993 worden gesuppleerd. Als gevolg van uitvoeringstechnische problemen worden deze suppleties in 1994 uitgevoerd.

1994: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 60 t/m 63)

Het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raaien 7125-9725) toont over het algemeen een gunstiger beeld dan bij de toetsing van het voorgaande jaar. De ligging van de kustlijn van Rijnland is overwegend stabiel, met kleine trends in de kustlijnverplaatsing (voor circa 60% van de raaien tussen +1 en -1 m/j).

Op twee stukken van Rijnland-noord (raaien 7275-7500 en 7750-7950) wordt de BKL overschreden, in enkele raaien zelf met meer dan 20 meter. De 10-jarige trends zijn beperkt, ongeveer de helft is zelfs positief. Indien de trend over de periode 1965-1993 wordt berekend, tonen vrijwel alle raaien een lichte zeewaartse kustlijn verplaatsing. Een verklaring voor de BKL-overschrijding zal uit nader onderzoek moeten volgen. Het gedeelte tussen de raaien 8000 en 8950 vertoont overwegend positieve trends. De BKL wordt op enkele raaien, meestal met enkele meters, overschreden. Ten zuiden van raai 8950 zijn de trends in de kustlijnverplaatsing voornamelijk negatief. Voor 1994 is een zandsuppletie voorzien ten zuiden van Wassenaar (raai 9425-9625). Verwacht mag worden dat deze suppletie na verloop van tijd ook een gunstig effect heeft op de raaien ten noorden van de feitelijke suppletielokatie.

1995: Rijnland Noord-Holland (kaarten 57 t/m 60)

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend afwisselend positief en negatief, voornamelijk als gevolg van verplaatsingen van brandingsruggen. Ter hoogte van Bloemendaal (6050-6350) en Zandvoort (6500-6675) is in 1994 een suppletie aangebracht. Ten zuiden van Zandvoort tot aan de provinciegrens is de trend positief; nergens ligt de kustlijn landwaarts van de basiskustlijn.

1995: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 60 t/m 63)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland is overwegend stabiel. De trends in de kustlijnverplaatsing zijn klein (voor circa 60% van de raaien tussen +1 en -1 m/j) en variëren sterk in ruimte en tijd. Over het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar.

Op twee stukken van Rijnland-noord (raaien 7275-7500 en 7750-7950) wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs met meer dan 20 meter. In het noordelijke vak is de trend merendeels positief (1 tot 4 m/jr); het zuidelijker gelegen kustdeel toont voornamelijk een licht negatieve trend (< -1 m/jr). Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustlijnligging. Het gedeelte tussen de raaien 8000 en 8950 vertoont overwegend positieve trends. De basiskustlijn wordt op enkele raaien, meestal met enkele meters, overschreden. Verder naar het zuiden toont ongeveer tweederde van de raaien een (geringe) negatieve trend. In 1994 is ten zuiden van Wassenaar (raai 9425-9625) een geconcentreerde suppletie aangebracht. Verwacht mag worden dat deze suppletie na verloop van tijd ook een gunstig effect heeft op de raaien ten noorden van de feitelijke suppletielokatie.

1996: Rijnland Noord-Holland (kaarten 57 t/m 60)

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend afwisselend positief en negatief, voornamelijk als gevolg van verplaatsingen van brandingsruggen.

Ter hoogte van Bloemendaal (6050-6300) en Zandvoort (6500-6720) is in 1994 een suppletie aangebracht. Ten zuiden van Zandvoort tot aan de provinciegrens is de trend positief. Over het kustvak ligt de kustlijn t.p.v. 7 raaien landwaarts van de basiskustlijn (6050-6125, 6600-6650).

1996: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 60 t/m 63)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raai 7125-9725) is overwegend stabiel. De trends in de kustlijnverplaatsing zijn relatief klein (95% van de raaien

heeft een trend tussen +2 en -2 m/j) en variëren sterk in ruimte en tijd. Over het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar.

Op twee stukken van Rijnland (raaien 7275-7500 en 7750-7950) wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs met meer dan 20 meter.

Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van brandingsruggen migratie domineren de momentane kustlijnligging. Het gedeelte tussen de raaien 8000 en 8950 vertoont ten noorden en zuiden van de uitwateringssluys bij Katwijk aan Zee overwegend positieve trends. De basiskustlijn wordt op enkele raaien, meestal met enkele meters, overschreden. Verder naar het zuiden presenteert ongeveer tweederde van de raaien een (geringe) negatieve trend. In 1994 is ten zuiden van Wassenaar (raai 9450-9625) een geconcentreerde suppletie aangebracht. Verwacht mag worden dat deze suppletie na verloop van tijd ook een gunstig effect heeft op de raaien ten noorden van de feitelijke suppletielocatie.

In het vak 9100-9350, ligt de kustlijn in 5 van de 11 raaien landwaarts van de BKL. Er staat voor dit vak een suppletie op de planning voor 1996.

1997: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

Ten noorden van raai 6000 is sprake van sterke aanzanding. Voor het overige deel van Rijnland dat bij de provincie Noord-Holland hoort (raaien 6000 tot 7100) is de trend afwisselend positief en negatief, voornamelijk als gevolg van verplaatsingen van brandingsruggen.

Ter hoogte van Bloemendaal (6050-6300) en Zandvoort (6500-6720) is in 1994 een suppletie aangebracht. Over de lengte van het kustvak ligt de kustlijn t.p.v. 9 raaien landwaarts van de basiskustlijn (6050-6125, 6600 6650).

1997: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raai 7125-9725) is overwegend stabiel. De trends in de kustlijnverplaatsing zijn relatief klein (90% van de raaien heeft een trend tussen +2 en -2 m/j) en variëren sterk in ruimte en tijd. Over het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar.

Op twee stukken van Rijnland (raaien 7275-7550 en 7725-8350) wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs met meer dan 20 meter.

Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van brandingsruggen migratie domineren de momentane kustlijnligging. Van structurele erosie is sprake ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar).

In het vak tussen de raaien 9100 en 9350, is in 1996 een suppletie uitgevoerd.

De basiskustlijn wordt op enkele raaien, meestal met enkele meters, overschreden. Verder naar het zuiden presenteert ongeveer tweederde van de raaien een (geringe) negatieve trend. In 1994 is ten zuiden van Wassenaar (raai 9450-9625) een geconcentreerde suppletie aangebracht. Voor het traject 9350-9625 staat ook voor 1997 een suppletie op het programma. Verwacht mag worden dat deze suppletie na verloop van tijd ook een gunstig effect heeft op de raaien ten noorden van de feitelijke suppletielocatie.

1998: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

De morfologische ontwikkeling van de Rijnlandse kust tussen Zandvoort en IJmuiden hangt samen met de (verlengde) havenhoofden bij IJmuiden: kustachteruitgang bij Bloemendaal en Zandvoort, bij raai 6000 overgaand in vooruitgang in de richting van het zuidelijke havenhoofd.

Ten zuiden van Zandvoort zijn verplaatsende brandingsbanken verantwoordelijk voor de afwisselende sedimentatie en erosie van de kust. Ter hoogte van Zandvoort en Bloemendaal

voldoet de kustlijn inmiddels niet meer aan de norm. In 1998 wordt hier tussen raai 6150-6350 en 6600-6750, ca. 500.000 m³ zand gesuppleerd.

Ten noorden van raai 6150 overschrijden nog enkele raaien de basiskustlijn. Deze raaien worden gekenmerkt door een in het algemeen positieve trend. De verwachting is dan ook, dat de kustlijn op korte termijn weer zeewaarts van de basiskustlijn zal liggen. Ingrijpen wordt niet noodzakelijk geacht.

1998: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raaien 7125 - 9725) is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1m en NAP-10m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1m en hoger) en de duinen aangroeien. Het kustprofiel versteilt enigszins.

De trends in de kustlijnverplaatsing zijn relatief klein (90% van de raaien heeft een trend tussen +2 en -2m/j) en variëren sterk in ruimte en tijd. Over het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar zelfs iets verbeterd.

Op twee stukken van Rijnland (raaien 7275 - 7550 en 7725 - 8350) wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs meer dan 20 meter. In 1998 zal ter plekke van Noordwijk en Katwijk een zand hoeveelheid van in totaal 2 miljoen m³ op de onderwateroever aangebracht worden.

Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van brandingsruggen migratie domineren de momentane kustlijnligging. Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar).

In het kustvak 9100 - 9350, is in 1996 een suppletie uitgevoerd. De basiskustlijn wordt op enkele raaien, meestal met enkele meters, overschreden. Verder naar het zuiden presenteert ongeveer tweederde van de raaien een, (geringe) negatieve trend. In 1994 en 1997 is ten zuiden van Wassenaar (raai 9450 - 9625) een relatieve kleine geconcentreerde suppletie aangebracht.

Verwacht mag worden dat deze suppleties na verloop van tijd ook een gunstig effect heeft op de raaien ten noorden van de feitelijke suppletie locatie.

1999: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

Voor het Noord-Hollandse deel van Rijnland geldt min of meer hetzelfde als voor het Zuid-Hollandse deel: Ten zuiden van Zandvoort zijn verplaatsende brandingsbanken verantwoordelijk voor de afwisselende sedimentatie en erosie van de kust.

De morfologische ontwikkeling van de Rijnlandse kust tussen Zandvoort en IJmuiden hangt samen met de (verlengde) havenhoofden bij IJmuiden: Kustachteruitgang bij Bloemendaal en Zandvoort, bij raai 6000 overgaand in vooruitgang in de richting van het zuidelijke havenhoofd.

Ter hoogte van Zandvoort en Bloemendaal is in 1998 en het begin van 1999 tussen raai 6150-6350 en 6600-6750, circa 450.000 m³ zand gesuppleerd.

Tussen raai 6000 en 6125 wordt de basiskustlijn overschreden. De ligging van de basiskustlijn is hier echter niet optimaal, te ver zeewaarts. Dit en de in het algemeen positieve trend in aanmerking nemend, maakt een eventueel ingrijpen niet nodig.

1999: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raaien 7125 - 9725) is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1m en NAP-10m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1m en hoger) en de duinen aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van brandingsruggen-migratie domineren de momentane kustlijnligging. Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar).

De trends in de kustlijnverplaatsing zijn relatief klein (90% van de raaien heeft een trend tussen +2 en -2m/j) en variëren sterk in ruimte en tijd. Over het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar zelfs iets verbeterd. In de kustvakken raai 7275-7525 en raai 7750 en 7950 wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs meer dan 20 meter.

Begin 1998 is ter plekke van Noordwijk (raai 8050-8350) een onderwatersuppletie uitgevoerd. Hetzelfde is eind 1998-begin 1999 ter hoogte van Katwijk (raai 8750-8950) gedaan. Ook over deze onderwatersuppleties kunnen pas na enkele jaren de eerste resultaten gemeld worden. In het kustvak 9100 - 9350 is in 1996 een suppletie uitgevoerd. De actuele kustlijn ligt hier overal (ruim) zeewaarts van de basiskustlijn. Verder naar het zuiden zijn 1994 en 1997 ten zuiden van Wassenaar (raai 9450 - 9625) suppleties aangebracht. Ook hier wordt de basiskustlijn voorlopig nergens overschreden.

2000: Rijnland Noord-Holland

Voor het Noord-Hollandse deel van Rijnland geldt min of meer hetzelfde als voor het Zuid-Hollandse deel: Ten zuiden van Zandvoort zijn verplaatsende brandingsbanken verantwoordelijk voor de afwisselende sedimentatie en erosie van de kust.

De morfologische ontwikkeling van de Rijnlandse kust tussen Zandvoort en IJmuiden hangt samen met de (verlengde) havenhoofden bij IJmuiden: Kustachteruitgang bij Bloemendaal en Zandvoort, bij raai 6000 overgaand in sterke uitbouw van ca. 20 m/jaar tot aan het zuidelijke havenhoofd.

Tussen raai 5975 en 6125 wordt de basiskustlijn overschreden. Evenals in de raaien 6350, 6850, 7025 en 7075. De ligging van de basiskustlijn is hier echter niet optimaal, te ver zeewaarts. Dit en de in het algemeen positieve trend in aanmerking nemend, maakt een eventueel ingrijpen niet nodig.

2000: Rijnland Zuid-Holland

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raai 7125 - 9725) is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1m en NAP-10m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1m en hoger) en de duinen aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van brandingsruggen-migratie domineren de momentane kustlijnligging. Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar).

De trends in de kustlijnverplaatsing variëren sterk in ruimte en tijd. In het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar. In de kustvakken tussen raai 7300 - 7575 en raai 7750 - 7950 wordt de basiskustlijn overschreden, in enkele raaien zelfs meer dan 20 meter, maar vertoont de kustlijn een geringe zeewaartse trend.

Begin 1998 is ter plekke van Noordwijk (raai 8050 - 8350) een onderwatersuppletie uitgevoerd. Hetzelfde is eind 1998-begin 1999 ter hoogte van Katwijk (raai 8750 - 8950) gedaan. Over beide onderwatersuppleties kan pas na enkele jaren het eerste resultaat gemeld worden.

In het kustvak tussen raai 9100 - 9350 is in 1996 een suppletie uitgevoerd. De actuele kustlijn ligt hier overal (ruim) zeewaarts van de basiskustlijn. Verder naar het zuiden zijn 1994 en 1997 ten zuiden van Wassenaar (raai 9450 - 9625) suppleties aangebracht. Ook hier wordt de basiskustlijn voorlopig nergens overschreden.

2001: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 t/m 23; kustvak 8)

Voor het Noord-Hollandse deel van Rijnland (raai 7100 t/m 5650) geldt min of meer hetzelfde als voor het Zuid-Hollandse deel: ten zuiden van Zandvoort zijn verplaatsende brandingsbanken verantwoordelijk voor de afwisselende sedimentatie en erosie van de kust. De morfologische ontwikkeling van de Rijnlandse kust tussen Zandvoort en IJmuiden hangt

samen met de havenhoofden bij IJmuiden: kustachteruitgang bij Bloemendaal en Zandvoort, bij raai 5950 overgaand in sterke uitbouw tot maximaal 25 m/j dicht bij het zuidelijke havenhoofd. Tussen de raaien 5975 en 6150 is in de meeste raaien de basiskustlijn overschreden. Voor dit kustgedeelte bij Bloemendaal is evenals bij Zandvoort een strandsuppletie voor 2001 gepland.

Tussen de raaien 6850 en 7100 wordt de basiskustlijn eveneens overschreden. De ligging van de vastgestelde basiskustlijn is hier echter niet optimaal, namelijk te ver zeewaarts. Zodra de voorgestelde wijzigingen van de basiskustlijn zijn overgenomen, wordt beter rekening gehouden met de natuurlijke fluctuaties in het kustgedrag en vervallen de huidige overschrijdingen.

2001: Rijnland Zuid-Holland (kaarten ?? t/m ??; kustvak 8)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raai 7125 t/m 9725) is overwegend stabiel; de trend variëren tussen -2 tot 2 m/j. De brandingszone en onderwateroever (NAP -1 m en NAP -10 m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP -1 m tot circa 3 m) en de duinen (boven NAP 3 m en aan landwaartse zijde van dit punt) aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustlijnligging. Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar).

In het algemeen is het beeld van de toetsing vergelijkbaar met vorig jaar. In de kustvakken tussen raai 7300 - 7600 en raai 7750 - 7950 wordt de basiskustlijn overschreden. De maximale overschrijding bedraagt 22 meter. Voor het noordelijke deel van dit gebied staat in 2002 een onderwatersuppletie gepland.

Begin 1998 is ter plekke van Noordwijk (raai 8050 t/m 8350) een onderwatersuppletie uitgevoerd. Hetzelfde is eind 1998 - begin 1999 ter hoogte van Katwijk (raai 8750 t/m 8950) gedaan. Op twee raaien na ligt de kustlijn in beide gebieden zeewaarts van de basiskustlijn norm, c.q. voldoet hiermee aan de norm, en is de trend zeewaarts.

In de kustsectie tussen raai 9100 - 9350 is in 1996 een suppletie uitgevoerd. In dit kustgedeelte wordt de kustlijn in raai 9100 overschreden. Verder naar het zuiden zijn in 1994 en 1997 ten zuiden van Wassenaar (raai 9450 t/m 9625) suppleties aangebracht. Hier wordt de basiskustlijn voorlopig nergens overschreden.

2002: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

Voor het Noord-Hollandse deel van Rijnland (raai 7100 - 5650) geldt min of meer hetzelfde als voor het Zuid-Hollandse deel: ten zuiden van Zandvoort zijn verplaatsende brandingsbanken verantwoordelijk voor de afwisselende sedimentatie en erosie van de kust. De morfologische ontwikkeling van de Rijnlandse kust tussen Zandvoort en IJmuiden: kustachteruitgang bij Bloemendaal en Zandvoort, bij raai 5950 overgaand in sterke uitbouw tot maximaal 19 m/j dicht bij het zuidelijke havenhoofd.

In 2001 is een strandsuppletie uitgevoerd bij Bloemendaal (tussen de raaien 6150 en 6450) en bij Zandvoort (tussen de raaien 6625 en 6750), voor deze gebieden is de kustlijn van 2002 niet getoetst.

Ten zuiden van Zandvoort (tussen de raaien 6850 en 7100) werd voorheen de basiskustlijn overschreden. Zoals verwacht leidt de aangepaste basiskustlijn (advies in 2000 van het P.O.K.) voor dit gebied tot minder raaien waarbij de basiskustlijn wordt overschreden. De basiskustlijn wordt nog overschreden voor de raaien 7025 tot 7075 en voor raai 6950. De overschrijding van de basiskustlijn is in alle gevallen gering (minder dan 5 meter). De momentane kustlijn ligt in al deze gevallen ruim zeewaarts van de basiskustlijn. In 2002 zijn voor Rijnland dan ook geen suppleties gepland.

2002: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 - 22)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raai 7125 - 9725) is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP -1 m en NAP -10 m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP -1 m tot circa 3 m) en de duinen aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustlijnligging.

Tussen raai 7300 - 7600 en raai 7750 - 7950 wordt de basiskustlijn overschreden. De maximale overschrijding bedraagt 24 meter. Voor het gehele kustvak bij Noordwijkerhout (7300 – 8000) staat voor 2002 dan ook een onderwatersuppletie gepland.

Begin 1998 is ter plekke van Noordwijk (raai 8050 - 8350) een onderwatersuppletie uitgevoerd en wordt de basiskustlijn hier in één raai overschreden. Hetzelfde is eind 1998 - begin 1999 ter hoogte van Katwijk (raai 8750 - 8950) gedaan. Op drie raaien na ligt de kustlijn zeewaarts van de basiskustlijn en is de trend zeewaarts.

In het kustvak tussen Noordwijk en Katwijk (raai 8475 - 8725) wordt de basiskustlijn in drie raaien overschreden.

Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar). Hier wordt in 2002 een onderwatersuppletie uitgevoerd.

2003: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

2003: IJmuiden-Bloemendaal (raai 56.50 t/m 62.00).

De aangroei van de kust ten gevolge van het verlengen van de dam wordt per jaar minder. De kust dichtbij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan de zuidelijke gedeeltes. Verwacht wordt dat de lijzijde erosie in het kustvak 60.00 t/m 64.00 zich naar het zuiden zal uitbreiden en wat in kracht zal afnemen. Momenteel worden er geen raaien overschreden. Gezien de aanwezige zandbuffer vormt de licht negatieve trend tussen raai 60.00 en 62.00 voorlopig geen probleem voor de kustlijn.

2003: Bloemendaal-Zandvoort (raai 62.00 t/m 68.00).

Het zandvolume is goed op peil gehouden door het suppletiebeleid, waarbij om de drie a vier jaar is gesuppleerd. Momenteel wordt de BasisKustlijn (BKL) bij vier raaien overschreden (63.25, 66.25, 66.50 en 66.75). In het verloop tot 2006 dreigen nog eens acht raaien te worden overschreden. Nagenoeg het gehele gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een matig negatieve trend (0-3 m/m/jaar).

2003: Zandvoort-Vogelenzang (raai 68.00 t/m 71.00).

De basiskustlijn wordt overschreden voor de raaien 69.25, 69.50, 70.25 t/m 70.75. De overschrijding van de basiskustlijn is in alle gevallen gering (minder dan 7 meter). Opvallend is dat tussen meetjaren 2001 en 2002 nagenoeg alle raaien de momentane kustlijn landwaarts is verplaatst (gemiddeld met 9,1 meter). Het gebied kent echter een natuurlijke dynamiek van erosie en aanzanding, waardoor structureel onderhoud niet nodig is.

2003: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland (raai 71.25 t/m 97.25) is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1 m en NAP-10 m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1 m tot circa NAP+3 m) en de duinen aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustligging.

In de kustvakken tussen raai 73.00 t/m 76.00 en raai 77.50 t/m 79.50 ter hoogte van Noordwijkerhout wordt de basiskustlijn overschreden. Voor het gehele kustvak is in 2002 een

onderwatersuppletie uitgevoerd. Doordat de kustlijnligging wordt bepaald uit de trend over 10 jaar zal het effect van deze suppletie in de toetsing voorlopig niet terug te zien zijn.

Bij Noordwijk (raai 79.75 t/m 83.75) en Katwijk (raai 87.00 t/m 90.50) is de trend positief en wordt de basiskustlijn nergens overschreden behalve bij de raaien 89.25 en 89.50. In het kustvak tussen Noordwijk en Katwijk (raai 84.00 en 86.75) wordt de kustlijn in drie raaien overschreden. Van structurele erosie is sprake van ten zuiden van raai 91.00 (omgeving Wassenaar) daarom is in 2002 een onderwatersuppletie uitgevoerd. Ook hier zal net als bij Noordwijkerhout het effect van de suppletie voorlopig niet in de toetsing te zien zijn.

2004: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

Het Noord-Hollandse deel van het kustvak Rijnland is in het algemeen stabiel en wordt gekenmerkt door een natuurlijke dynamiek van afwisselend erosie en aanzanding.

2004: IJmuiden - Bloemendaal (raai 5650-6200)

De aangroei van de kust in de sectie van IJmuiden tot Bloemendaal (raai 5650-6200) ten gevolge van het verlengen van de havenhoofden bij IJmuiden wordt per jaar minder. De kust dichtbij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan verder naar het zuiden. Verwacht wordt dat de lijzijde erosie in de sectie 6000-6400 zich naar het zuiden uitbreidt en in snelheid afneemt. Momenteel wordt de BKL in geen enkele raai overschreden. Gezien de aanwezige zandbuffer vormt de licht negatieve trend tussen raai 6000 en 6200 voorlopig geen probleem voor de kustlijn.

2004: Bloemendaal - Zandvoort (raai 6200-6800)

In de sectie Bloemendaal-Zandvoort (raai 6200-6800) blijkt dat het zandvolume goed op peil is gehouden door het uitgevoerde suppletiebeleid, waarbij om de drie à vier jaar is gesuppleerd. De BKL wordt in het hele kustvak niet overschreden. Wel heerst er in nagenoeg het gehele gebied een matig negatieve trend (0-4 m³/m/jaar). Omdat rekening moet worden gehouden met een lange vertraging van de positieve werking van een onderwatersuppletie ter plaatse wordt deze vooruitlopend op een matige of slechte kustlijnligging al in 2004 aangebracht (raai 6200-6800). De reden hiervoor is dat dit kustgebied wordt gekenmerkt door een lange en ondiepe vooroever.

2004: Zandvoort-Noordwijk (raai 6800-7100)

Tussen Zandvoort en Noordwijk (raai 6800-7100) wordt de BKL wordt overschreden in de raaien 6925, 6950, 7050 en 7075. De overschrijding van de BKL is in alle gevallen gering (minder dan 5 meter). Dit is een verbetering ten opzichte van de toetsing van de kustlijn van 2003. Het gebied kent een natuurlijke dynamiek van erosie en aanzanding, waardoor onderhoud niet nodig blijkt.

2004: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

De ligging van de kustlijn in het Zuid-Hollandse deel van Rijnland is overwegend stabiel. De brandingszone en onderwateroever (NAP-1m en NAP-10m) verliezen in beperkte mate zand, terwijl het strand (NAP-1 m tot circa NAP+3 m) en de duinen aangroeien. Over 30 jaar bezien, verplaatst de kustlijn zich in geringe mate zeewaarts. Fluctuaties ten gevolge van de migratie van brandingsruggen domineren de momentane kustligging. Voor bijna het gehele Zuid-Hollandse deel van het kustvak Rijnland (raai 7125-9725) is in 2002 een onderwatersuppletie uitgevoerd. Toch is het beeld dat uit de toetsing naar voren komt wisselend. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat het een aantal jaren duurt voordat een onderwatersuppletie in de kustlijntrend is terug te zien.

In het noordelijk deel van dit kustvak (raai 7300-7950) wordt de BKL dan ook bijna overal overschreden. Bij Noordwijk (raai 7975-8375) en Katwijk (raai 8700-9050) wordt de BKL nergens overschreden behalve in de raaien 8925 en 8950 en is de trend positief.

Tussen Noordwijk en Katwijk (raai 8400-8675) wordt de kustlijn in vier raaien overschreden. Ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar) is sprake van meer structurele erosie, mede om die reden is de genoemde onderwatersuppletie uitgevoerd in 2002.

2005: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

Het Noord-Hollandse deel van het kustvak Rijnland is in het algemeen stabiel en wordt gekenmerkt door een natuurlijke dynamiek van afwisselend erosie en aanzanding.

2005: IJmuiden-Bloemendaal (raai 5650-6200)

De aangroei van de kust ten gevolge van het verlengen van de havendammen in IJmuiden wordt per jaar minder. De kust dichtbij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan de zuidelijke gedeeltes. Verwacht wordt dat de lijzijde erosie in het vak 6000-6400 zich naar het zuiden zal verplaatsen en wat in kracht zal afnemen. Momenteel worden geen raaien overschreden. Gezien de aanwezige zandbuffer vormt de licht negatieve trend tussen raai 6000 en 6200 voorlopig geen probleem voor de kustlijn.

2005: Bloemendaal-Zandvoort (raai 6200-6800)

Het zandvolume is goed op peil gehouden door het suppletiebeleid, waarbij om de drie à vier jaar is gesuppleerd. De laatste ingreep is van 2004, waarbij de vooroever over het gehele gebied tussen Bloemendaal en Zandvoort zuid is gesuppleerd. Dit kustgebied wordt gekenmerkt door een lange en ondiepe vooroever, waardoor het aanbrengen van een onderwatersuppletie relatief ver zeewaarts van de kust heeft plaatsgevonden. Het grootste deel van de onderwatersuppletie bij Zandvoort-Bloemendaal is op meer dan een kilometer uit de duinvoet aangebracht. Door de relatief grote afstand tussen het strand en de suppletie is er mogelijk sprake van een vertraagde positieve werking van de onderwatersuppletie voor de kustlijn. Met slechts een enkele licht overschreden raai (6625) in het gehele gebied, is voldoende reserve aanwezig. Bij de beschouwing over de meetjaren 2003 en 2004 is het opvallend dat het MKL volume bij negentien van de drieëntwintig raaien is afgenomen tussen raaien 6200 en 6750. Dit is globaal het gebied bij Zandvoort en Bloemendaal waar de strandpaviljoens zich bevinden op een kunstmatig aangebrachte hoge banket. In het strenge stormseizoen van 2003-2004 zijn delen van het banket afgeslagen. Bij de opbouw van de paviljoens in het voorjaar is het banket hersteld met zand aanwezig tussen de laagwaterlijn en het banket, waarbij het zand is aangebracht op een niveau hoger dan 3 meter NAP. Rekentechnisch betekent dit dat het zand verdwijnt uit de BKL rekenschijf. Bij de beschouwing van de momentane kustlijn zien we een gemiddelde afname van bijna acht meter tussen de meetjaren 2004 en 2003.

2005: Zandvoort-Noordwijk (raai 6800-7100)

De verwachting dat dit stukje kust op een natuurlijke wijze zou herstellen is in positieve zin uitgekomen. Het gebied kent een natuurlijke dynamiek van erosie en aanzanding, waardoor structureel onderhoud niet nodig is. Er zijn geen overschrijdingen van de basiskustlijn berekend, terwijl daar wel sprake van was bij de toetsing in 2004 (raaien 6925, 6950, 7050 en 7075). In 2003 was de situatie, met vijf overschrijdingen, zelfs slechter.

2005: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

Voor bijna het gehele Zuid-Hollandse deel van het kustvak Rijnland (raai 7125-9725) is in 2002 een

onderwatersuppletie uitgevoerd. Het beeld dat uit de toetsing naar voren komt is wisselend. Dit wordt

veroorzaakt door het feit dat het een aantal jaren duurt voordat een onderwatersuppletie in de 10 jarige kustlijntrend is terug te zien. In het noordelijk deel van dit kustvak (raai 7150-7900)

wordt de BKL dan ook op veel plaatsen overschreden. In het gebied is echter voldoende ruimte voor dynamiek en vormen de overschrijdingen geen probleem.

Bij Noordwijk (raai 7925-8375) en zuidelijk van Katwijk (raai 8700-9075) wordt de BKL nergens overschreden en is de trend bijna overal positief. Tussen Noordwijk en Katwijk (raai 8400-8675) wordt de kustlijn in 8 raaien overschreden.

Ten zuiden van raai 9100 (omgeving Wassenaar) is sprake van meer structurele erosie, mede om die reden is hier in 2002 een onderwatersuppletie uitgevoerd. De BKL wordt in raai 9100, 9125, en 9525 overschreden.

2006: Rijnland Noord-Holland (kaarten 22 en 23)

2006: IJmuiden-Bloemendaal (raai 5650 - 6200)

De aangroei van de kust ten gevolge van het verlengen van de havendammen in IJmuiden wordt per jaar minder. De kust nabij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan het meer zuidelijke deel. Verwacht wordt dat de lijzijde-erosie in raai 6000 - 6400 zich naar het zuiden zal verplaatsen en wat in kracht zal afnemen. Momenteel worden geen raaien overschreden. Gezien de aanwezige zandbuffer vormt de licht negatieve trend tussen raai 6000 en 6200 voorlopig geen probleem voor de kustlijn.

2006: Bloemendaal-Zandvoort (raai 6200 - 6800)

Zuidwaarts van Bloemendaal (raai 6275) tot aan Zandvoort-zuid (raai 6775) is in 2004 een onderwatersuppletie uitgevoerd. Na het stormseizoen van 2004/2005 en met name na de voorjaarsstormen van 2005 hebben de gemeente Bloemendaal en de exploitanten van het Bloemendaalse strand aangegeven dat het strand in een slechte staat verkeert. Bij hoogwater is nagenoeg geen strand over om te exploiteren. Bij een beschouwing van Rijkswaterstaat blijkt inderdaad dat het strand plaatselijk smal is. Dit is deels te wijten aan het onttrekken van zand van het gebied rond de laagwaterlijn om de banketten te herstellen van de stormschade. Ook zien we grote ontwikkelingen op de vooroever. Ondanks het smalle strand is de Basiskustlijn niet in het geding en is ervoor gekozen om bij Bloemendaal aan Zee vooralsnog niet in te grijpen met een suppletie. Bij alle 21 raaien tussen 6275 en 6775 is een verbetering van de kustlijn te zien. De toename van de momentane kustlijn is soms behoorlijk groot te noemen en is te danken aan zand dat onderwater binnen de BKL zone is gekomen. Op het strand zijn de positieve ontwikkelingen (nog) niet goed merkbaar. Over het algemeen is de hoogwaterlijn nagenoeg overal toegenomen (zeewaartse verplaatsing) maar is de laagwaterlijn juist afgenomen (landwaartse verplaatsing). Wellicht komt dit door het menselijk ingrijpen op het strand. Vooralsnog ligt in het gehele kustvak tussen Bloemendaal en Zandvoort-zuid de berekende TKL zeewaarts t.o.v. de BKL.

2006: Zandvoort-Noordwijkerhout (raai 6800 - 7100)

De verwachting dat dit stukje kust op een natuurlijke wijze zou herstellen is in positieve zin uitgekomen. Het gebied kent een natuurlijke dynamiek van erosie en aanzanding, waardoor structureel onderhoud niet nodig blijkt. Slechts in een enkele raai ligt de TKL zeewaarts t.o.v. de Basiskustlijn.

2006: Rijnland Zuid-Holland (kaarten 19 t/m 22)

Vanaf Wassenaar tot aan Katwijk, is op meerdere plaatsen een achteruitgang van de MKL te zien. Al wordt de BKL slechts tussen raai 9000 en 9150 in een 3-tal raaien overschreden, toch is voor een groot gedeelte van het kustvak voor 2006 een onderwatersuppletie voorzien. Deze suppletie sluit deels (raai 8900 - 9100) aan bij de in 2002 nabij Wassenaar uitgevoerde onderwatersuppletie en overlapt deze voor een deel (raai 9100 - 9700).

Het kustvak tussen Katwijk en Noordwijk blijft onderhevig aan erosie. Tussen raai 8400 en 8700 wordt in een 8-tal raaien de BKL overschreden. Het uitvoeren van een onderwatersuppletie in dit gedeelte van het kustvak staat dan ook voor 2006 gepland.

In het noordelijk deel van Rijnland (raai 7100 - 7900) ligt de TKL, net als vorig jaar, op een groot aantal plaatsen landwaarts t.o.v. de BKL. Bij Noordwijkerhout neemt de MKL i.h.a. behoorlijk toe. Mogelijk als gevolg van de hier in 2002 uitgevoerde onderwatersuppletie. De mate van overschrijding van de BKL is dan ook in de meeste gevallen kleiner dan het afgelopen jaar.

2007: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2007: IJmuiden - Bloemendaal (raai 5650 - 6200)

De aangroei van de kust ten gevolge van het verlengen van de havendammen in IJmuiden wordt per jaar minder, en lijkt zich zelfs te hebben gestabiliseerd. De kust dichtbij IJmuiden zal eerder in evenwicht zijn dan de zuidelijke gedeeltes. Verwacht wordt dat de lijzijde-erosie tussen raai 6000 en raai 6400 zich naar het zuiden zal verplaatsen en wat in kracht zal afnemen. Momenteel worden twee raaien overschreden.

2007: Bloemendaal - Zandvoort (raai 6200 - 6800)

Van Zandvoort (raai 6775) tot het gebied ten zuiden van Bloemendaal aan Zee (raai 6275) is in 2004 een onderwatersuppletie uitgevoerd. Na deze onderwatersuppletie is bij alle 21 raaien tussen raai 6275 en raai 6775 een sterke verbetering van de kustlijn opgetreden, welke zich ook in 2006 grotendeels doorzet. De toename van de momentane kustlijn is soms behoorlijk groot te noemen. De onderwatersuppletie zorgt ook voor een toename van zand rond de waterlijn/strandzone. Over het algemeen is de hoogwaterlijn overal toegenomen (zeewaartse verplaatsing) in het suppletiegebied. Als we naar de laagwaterlijn kijken zien we een wisselend beeld. In het noordelijke deel van het suppletiegebied is er sprake van een zeewaartse beweging van de GLW-lijn, terwijl deze ter hoogte van Zandvoort aan Zee juist afneemt. Overigens zijn de genoemde ontwikkelingen maar ten dele toe te schrijven aan de onderwatersuppletie. De autonome ontwikkelingen van de kust, menselijk ingrijpen op het strand, stormvloeden en de tijdstippen van de metingen spelen een grote rol bij de getoonde verschillen. Na het stormseizoen van 2004/2005, en met name na de voorjaarsstormen van 2005 hebben de gemeente Bloemendaal en de exploitanten van het Bloemendaalse strand aangegeven dat het strand in een slechte staat verkeert. Bij hoogwater is nagenoeg geen strand over om te exploiteren. Bij een beschouwing van Rijkswaterstaat blijkt inderdaad dat het strand plaatselijk smal is. Dit is deels te wijten aan het onttrekken van zand van het gebied rond de laagwaterlijn om de banketten van de strandpaviljoens te herstellen na stormschade. Ook zien we grote ontwikkelingen op de vooroever. Deze ontwikkelingen hebben geleid tot de eerste licht overschreden raaien (raai 6175 en raai 6200) sinds 2001. In het verleden is gebleken dat de kust bij Bloemendaal zich van nature slecht herstelt. Een ingreep is nodig om de overschrijdingen ongedaan te maken. Gezien de positieve ervaring met de onderwatersuppletie bij Zandvoort in 2004, wordt een soortgelijke suppletie geprogrammeerd voor Bloemendaal in 2008.

2007: Zandvoort - Noordwijkerhout (raai 6800 - 7100)

Dit stukje kust kent een natuurlijke dynamiek van erosie en aanzanding. Na enkele jaren van verbetering zien we nu op enkele plaatsen dat de kustlijn weer een landwaartse beweging maakt. Bij de toetsing van 2006 werd een enkele overschrijding van de basiskustlijn berekend (raai 7075). Nu zijn er drie raaien die niet aan de norm voldoen (raai 6875, raai 7025 en raai 7075). De overschrijdingen zijn gering. Vertrouwd wordt op de dynamiek van de kust om de kustlijn weer op natuurlijke wijze te laten herstellen. Maatregelen worden niet gepland.

2007: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

In het noordelijk deel (raai 7100 - raai 7900) ligt de TKL, net als vorige jaren, in een groot aantal raaien landwaarts t.o.v. de BKL. De mate van overschrijding van de BKL is echter in de meeste gevallen kleiner dan het vorige jaar. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de positieve werking van de in 2002 tussen raai 7300 en raai 8000 uitgevoerde onderwatersuppletie. Er is gedurende de laatste 4 jaar in dit kustgedeelte, m.u.v. het gedeelte tussen raai 7100 en raai 7200, een aanmerkelijke toename van de MKL te zien. De buiten de BKL-zone aangebrachte suppletie lijkt na enkele jaren positieve invloed op de bodemligging binnen de BKL-zone te krijgen.

Het zuidelijk deel van het kustvak Rijnland is, vooral de laatste jaren, op meerdere plaatsen aan erosie onderhevig. Aan de noordzijde van Katwijk (tussen raai 8400 en raai 8700) ligt de TKL in 8 raaien landwaarts t.o.v. de BKL. Tussen Wassenaar en Katwijk wordt in een 3-tal raaien (tussen raai 9000 en raai 9100) de BKL overschreden. Vanaf Wassenaar tot aan Noordwijk is ter bescherming van dit kustgedeelte in 2006 een onderwatersuppletie uitgevoerd.

2008: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2008: IJmuiden - Bloemendaal (raai 5650 - 6200)

Als gevolg van het verlengen van de havendammen van IJmuiden groeit de kust nog steeds aan maar het gebeurt wel in steeds mindere mate. Tussen Parnassia en Bloemendaal aan Zee is de kustlijn stabiel. Momenteel wordt alleen in raai 6175 de BKL licht overschreden.

2008: Bloemendaal - Zandvoort (raai 6200 - 6800)

Na de voorjaarsstormen van 2007 hebben de gemeenten Zandvoort en Bloemendaal, provincie Noord-Holland en de exploitanten van het Bloemendaalse strand aangegeven dat het strand in een slechte staat verkeert. Bij hoogwater is nagenoeg geen strand over om te exploiteren. De gemeente Bloemendaal vond de situatie onvoldoende voor de strandexploitatie en het kusttoerisme. Met toestemming van Rijkswaterstaat en het Hoogheemraadschap Rijnland is 10.000 m³ ontgraven van het strand ten zuiden van de gemeentegrens. Dit zand is getransporteerd naar Bloemendaal aan Zee. Hiermee werd plaatselijk het aangetaste banket en het "smalle" strand hersteld. Ook in het gebied ten zuiden van Zandvoort aan Zee is het strand smal. In 2008 is een vooroeversuppletie gepland tussen raai 6300 en raai 6100. Bij het ontwerpen van deze suppletie wordt rekening gehouden met het optreden van mogelijke kopeffecten. Gebieden met intensieve recreatie worden gemeden.

In 2004 is van Zandvoort Zuid (6775) tot aan Bloemendaal aan Zee (raai 6275) een vooroeversuppletie uitgevoerd. Het eerste jaar na de suppletie verbeterde de kustlijn tussen de raaien 6275 en 6775. De toename van de MKL is te danken aan zand dat binnen de BKLzone is gekomen. Ook op het strand zijn de positieve ontwikkelingen nu goed merkbaar. De gemeente Zandvoort heeft met stuifschermen veel zand kunnen vangen op het banket. Het strand is over het algemeen breder geworden. Bij de toetsing van dit jaar is er sprake van een afwisselend beeld. Bij 16 van de 21 raaien is weer sprake van een (soms) scherpe toename van de MKL. Bij vijf raaien is er een lichte afname.

2008: Zandvoort – Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook wordt gekenmerkt door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. Na de late voorjaarstormen van 2007 is het strand op sommige plaatsen behoorlijk achteruit gegaan. De achteruitgang treedt voornamelijk op ten noorden van de strandafslag bij paal 69. Het banket is door de

stormen voor een deel afgeslagen en het strand is plaatselijk smal. De BKL wordt daar slechts in raai 6875 met vijf meter overschreden. Ten zuiden van de strandslag is de BKL in één raai overschreden (7025), maar deze overschrijding is zeer marginaal. Het POK heeft gevraagd of het “matige” strand te wijten is aan het zogenaamde kopeffect van de vooroeversuppletie die in 2004 voor Zandvoort aan Zee is uitgevoerd. Rijkswaterstaat heeft dit onderzocht, maar kan niet bevestigen of uitsluiten dat kopeffecten zijn opgetreden. Bij het ontwerp en uitvoering van de vooroeversuppleties wordt voortaan rekening gehouden met kopeffecten. De eventuele nadelige effecten worden, indien mogelijk, gepland bij stranddelen waar niet intensief gerecreëerd wordt.

In 2008 is een vooroeversuppletie gepland van raai 7025 tot aan de vooroeversuppletie die in 2004 is uitgevoerd (raai 6775).

2008: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk is duidelijk sprake van kustaangroei. Dit is al een paar jaar het geval en de kustaangroei zet door. Het aantal raaien waar de BKL wordt overschreden is dit jaar ten opzichte van vorig jaar gehalveerd. Ook de trend is in vrijwel alle raaien positiever. Dit wordt onder andere toegeschreven aan het effect van de succesvolle vooroeversuppletie van 2002 bij Noordwijkerhout tussen raai 7300 en raai 8000. In 2006 is vanaf Noordwijk tot aan Wassenaar tussen raai 8150 en raai 9700 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De verwachting is dat deze suppletie een positieve invloed op de bodemligging binnen de BKL-zone zal hebben. Behalve in drie raaien ten noorden van Katwijk wordt in dit gedeelte van de Rijnlandse kust de BKL niet overschreden.

2009: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2009: IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Het hele kustgebied zit hier goed in het zand. De BKL wordt niet overschreden. De algemene trend is zelfs zeer positief tot stabiel. In 2008 is bij Bloemendaal (raai 6100 – 6300) een vooroeversuppletie uitgevoerd. De gevolgen daarvan zijn echter nog niet zichtbaar in de JARKUS-metingen van 2008.

2009: Zandvoort – Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren vanzelf. Dit jaar is er één beperkte BKL-overschrijding voor Zandvoort aan Zee (raai 6875) van 6 meter.

In 2008 is van raai 6775 t/m 7024 een vooroeversuppletie uitgevoerd. Hiervan is nog niets terug te zien in de trend. De suppletie sluit aan op de vooroeversuppletie van 2004.

2009: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2009: Noordwijk (raai 7100 - 8200)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 – 8200) is duidelijk sprake van kustaangroei. De kustaangroei zet net als de afgelopen jaren het geval was door. Op vier plaatsen is de BKL overschreden (raai 7150, 7175, 7450, 7850). Het aantal raaien waar de BKL wordt overschreden is dit jaar ten opzichte van vorig jaar gehalveerd. Ook de trend is in vrijwel alle raaien positiever. Dit wordt onder andere toegeschreven aan het effect van de vooroeversuppletie van 2002 bij Noordwijkerhout tussen raai 7300 en raai 8000.

2009: Noordwijk – Wassenaar (raai 8200 – 9725)

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud. Alleen voor Katwijk aan Zee zijn twee raaien overschreden (8550 en 8575). De overschrijding is dit jaar kleiner dan in vorige jaren. In 2006 is vanaf Noordwijk tot aan Wassenaar tussen raai 8150 en

raai 9700 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De verwachting is dat deze suppletie een verdere positieve invloed op de kustlijn zal hebben.

2010: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2010: IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Het hele kustgebied zit hier goed in het zand. De BKL wordt niet overschreden. De algemene trend is zelfs zeer positief tot stabiel.

2010: Zandvoort – Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. Op dit moment zijn geen raaien meer overschreden. Ook raai 6875 is niet meer overschreden, hier is de TKL gelijk aan de BKL, de erosietrend is nog 1.1 meter erosie per jaar. In 2008 is van raai 6775 t/m 7024 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit aan op de vooroeversuppletie van 2004.

2010: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2010: Noordwijk (raai 7100 - 8200)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 – 8200) is duidelijk sprake van kustaangroei. De kustaangroei zet net als de afgelopen jaren het geval was door. Op nog slechts drie plaatsen is de BKL overschreden (raaien 7150, 7175 en 7450). Dit wordt onder andere toegeschreven aan het effect van de vooroeversuppletie van 2002 bij Noordwijkerhout tussen raai 7300 en raai 8000.

2010: Noordwijk – Wassenaar (raai 8200 – 9725)

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud. Alleen bij de uitwateringssluus van Katwijk (raai 8850) is één raai overschreden. In 2006 is vanaf Noordwijk tot aan Wassenaar tussen raai 8150 en raai 9700 een vooroeversuppletie uitgevoerd.

2011: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2011: IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Mede als gevolg van een aantal uitgevoerde onderwatersuppleties zit het hele kustgebied hier goed in het zand. De BKL wordt niet overschreden. De algemene trend is zelfs stabiel tot zeer positief.

2011: Zandvoort - Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. Op dit moment zijn geen raaien meer overschreden en is de gemiddelde trend 1.1 m/jaar zeewaarts. In 2008 is van raai 6775 t/m 7025 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit aan op de vooroeversuppletie van 2004.

2011: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2011: Noordwijk (raai 7100 - 8225)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 – 8200) is overwegend sprake van kustaangroei. Deze kustaangroei zet, net zoals de afgelopen jaren, door. Slechts bij één raai (7175) is de BKL overschreden, maar de verwachting is dat, door de aanwezige zeewaartse trend, er in 2012 geen BKL overschrijding meer is. In 2007 en 2008 is in Noordwijk een versterking uitgevoerd. Bij een zeewaartse herziening van de BKL zal de BKL naar verwachting binnen enkele jaren overschreden raken.

2011: Noordwijk - Wassenaar (raai 8225 – 9725)

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud. Stukken van aangroei en lichte erosie wisselen elkaar af. Bij de uitwateringssluys van Katwijk is de BKL in één raai overschreden (raai 8550). De resultaten van de toetsing laten een zeewaartse trend zien bij deze raai, hierdoor wordt verwacht dat de BKL overschrijding op deze locatie rond 2016 vanzelf opgelost is.

De raaien 8775 t/m 8850 laten een erosieve trend zien van gemiddeld 1.7 m/jaar. De verwachting is dat rond het jaar 2014 de eerste raai (8800) overschreden wordt.

2012: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2012: IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Mede als gevolg van een aantal uitgevoerde vooroeversuppleties zit het hele kustgebied, met daarin de badplaatsen IJmuiden, Bloemendaal en Zandvoort, goed in het zand. Hoewel de laatste jaren de positieve trend wat afneemt, wordt de BKL niet overschreden en is de kustlijnontwikkeling in alle raaien positief.

2012: Zandvoort - Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. Op dit moment zijn geen raaien meer overschreden en is de gemiddelde trend 2.5 m/jaar zeewaarts. In 2008 is van raai 6775 t/m 7025 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit in het noorden aan op de vooroeversuppletie van 2004. Alleen raai 7100 kent een licht negatieve trend en zal mogelijk in de toekomst overschreden raken.

2012: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2012: Noordwijk (raai 7100 - 8225)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 - 8200) is overwegend sprake van kustaangroei. Deze kustaangroei zet, net zoals de afgelopen jaren, door. In 2007 en 2008 is in Noordwijk een versterking uitgevoerd. Bij een zeewaartse herziening van de BKL zal de BKL naar verwachting voor de raai 8100 en 8125, respectievelijk in 2017 en 2015, overschreden raken. Op basis van de resultaten van de toetsing 1-1-2012 gedraagt de versterking van Noordwijk zich stabiel en eerder werd aangenomen.

2012: Noordwijk - Wassenaar (raai 8225 - 9725)

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud. Stukken van aangroei en lichte erosie wisselen elkaar af. De raaien 8775 t/m 8825 laten een erosieve trend zien van gemiddeld 1.2 m/jaar. De verwachting is dat rond het jaar 2015 de eerste raai (8800) overschreden wordt. Verder worden er geen overschrijdingen verwacht op het traject tussen Noordwijk en Wassenaar.

2013: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2013: IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Mede als gevolg van een aantal uitgevoerde vooroeversuppleties zit het hele kustgebied, met daarin de badplaatsen IJmuiden, Bloemendaal en Zandvoort, goed in het zand. Hoewel de laatste jaren de positieve trend wat afneemt, wordt de BKL niet overschreden en is de kustlijnontwikkeling in alle raaien positief.

2013: Zandvoort - Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Na een periode van erosie herstelde de kustlijn zich de laatste jaren. Alleen voor de raaien 7075 t/m 7125 is sprake van een negatieve trend. Op raai 7075 wordt de BKLzelfs overschreden. In

2008 is van raai 6775 t/m 7025 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit in het noorden aan op de vooroeversuppletie van 2004.

2013: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2013 Noordwijk (raai 7100 - 8225)

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 - 8050) is sprake van kustaangroei. Deze kustaangroei zet, net zoals de afgelopen jaren, door. In 2007 en 2008 is in Noordwijk een versterking uitgevoerd. Na de zeewaartse herziening van de BKL zal de BKL naar verwachting voor de raai 8100 en 8125, respectievelijk in 2015 en 2018, overschreden worden.

2013 Noordwijk – Wassenaar (raai 8225 – 9725):

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud. Stukken van aangroei en lichte erosie wisselen elkaar af. De raaien 8775 t/m 8825 laten een erosieve trend zien van gemiddeld 1.2 m/jaar. Op het traject tussen Noordwijk en Wassenaar worden alleen voor raaien 9375 en 9400 in de toekomst overschrijdingen van de BKL verwacht, resp. in 2018 en 2019.

2014: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2014: IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800)

Mede als gevolg van een aantal uitgevoerde vooroeversuppleties zit het hele kustgebied nog relatief goed in het zand, de BKL wordt niet overschreden. De raaien 6450-6650 laten een zeewaartse trend zien in de resultaten van de toetsing 1-1-2014. Echter, over deze raaien heeft een aantal jaar geleden een trendomslag plaatsgevonden die niet in de resultatentabel tot uiting komt. Er is daarom een vooroeversuppletie opgenomen in de actualisatie 2013 van het meerjarenprogramma.

2014: Zandvoort - Noordwijk (raai 6800 - 7100)

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Alleen voor de raaien 7050 t/m 7125 is sprake van een landwaartse trend. Op raai 7075 en 7100 wordt de BKL overschreden. In 2008 is van raai 6775 t/m 7025 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit in het noorden aan op de vooroeversuppletie van 2004. Deze suppletie heeft bijgedragen aan de positieve ontwikkeling van dit kustvak.

2014: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2014 Noordwijk (raai 7100 - 8225):

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 - 8025) is er overwegend sprake van kustaangroei. Deze kustaangroei zet, net zoals de afgelopen jaren, door. In 2007 en 2008 is in Noordwijk een versterking uitgevoerd. Daarom is hier in 2012 de Basiskustlijn herzien en zeewaarts verplaatst. In 2013 is Noordwijk gesuppleerd. Deze suppletie is nog niet terug te zien in de toetsresultaten. Tevens is er in dit gebied een vooroeversuppletie gepland.

2014 Noordwijk - Wassenaar (raai 8225 - 9725):

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud als gevolg van de vooroeversuppletie uit 2006. De raaien 9350 t/m 9475 laten een erosieve trend zien van gemiddeld 1.5 m/jaar. Op het traject tussen Noordwijk en Wassenaar worden voor raaien 8950, 9375 en 9400 in de toekomst overschrijdingen van de BKL verwacht. De overschrijdingen blijven echter beperkt.

2015: Rijnland Noord-Holland (kustvak 8, kaarten 23 en 22)

2015 IJmuiden - Zandvoort (raai 5650 - 6800):

Mede als gevolg van een aantal uitgevoerde vooroeversuppleties zit het hele kustgebied nog relatief goed in het zand, de BKL wordt niet overschreden. De raaien 6450-6650 laten overwegend een zeewaarts gerichte trend zien in de resultaten van de toetsing 1-1-2015. Echter, binnen de berekende trendperiode van bijna 10 jaar heeft over deze raaien een

trendomslag plaatsgevonden (rond 2008) van een zeewaarts gerichte trend naar een landwaarts gerichte trend. Deze omslag is nog niet volledig in de resultatentabel tot uiting gekomen. Er is daarom een vooroeversuppletie opgenomen in het meerjarenprogramma 2012 - 2015 met een uitvoering in 2014-2016.

2015 Zandvoort - Noordwijk (raai 6800 - 7100):

Deze kuststrook kenmerkt zich door periodes van natuurlijke aanzanding en erosie. Alleen voor de raaien 7050 t/m 7100 is sprake van een landwaartse trend. Op raai 7075 wordt de BKL overschreden. In 2008 is van raai 6775 t/m 7025 een vooroeversuppletie uitgevoerd. De suppletie sluit in het noorden aan op de vooroeversuppletie van 2004. Deze suppletie heeft bijgedragen aan de positieve ontwikkeling van dit kustvak.

2015: Rijnland Zuid-Holland (kustvak 8, kaarten 22 t/m 19)

2015 Noordwijk (raai 7100 -8225):

Vanaf de grens met Noord-Holland tot aan Noordwijk (raai 7100 – 8025) is er overwegend sprake van kustaangroei. Deze kustaangroei zet, net zoals de afgelopen jaren, door. In 2007 en 2008 is in Noordwijk een versterking uitgevoerd. Daarom is hier in 2012 de Basiskustlijn herzien en zeewaarts verplaatst. In 2013 is Noordwijk gesuppleerd middels een strandsuppletie. Daarnaast is in 2014 een vooroeversuppletie aangelegd over de raaien 8000-8850.

2015 Noordwijk – Wassenaar (raai 8225 – 9725)

Van Noordwijk tot aan Wassenaar is de kustlijn in goede staat van onderhoud als gevolg van de vooroeversuppletie uit 2006. Tevens is in 2014 een vooroeversuppletie aangelegd over de raaien 8000-8850. De verwachting is dat deze suppletie ook op dit traject een positieve bijdrage zal leveren aan de ontwikkeling van het kustvak Rijnland. Uit de toetsresultaten volgt dat de raaien 8900 t/m 8975, 9350 t/m 9450, 9700 en 9725 worden gekenmerkt door een landwaartse trend van gemiddeld 1 m/jaar. Op het traject tussen Noordwijk en Wassenaar wordt voor raai 8950 een overschrijding van de BKL verwacht in 2015. De overschrijding blijft met 1 m zeer beperkt. De plaatsing van zand ten behoeve van de kustversterking van Katwijk is in 2014 afgerond.