

Opdrachtgever:

DG Rijkswaterstaat

Rijks-Instituut voor Kust en Zee/RIKZ

Voortschrijdend Onderzoek Programma;  
Voorstel voor Generiek Kustonderzoek  
2004

Februari 2004

## **Definitief**

Oprachtgever:

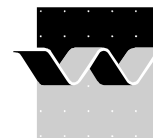
DG Rijkswaterstaat

Rijks-Instituut voor Kust en Zee/RIKZ

## **Voortschrijdend Onderzoek Programma; Voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2004**

L.C. van Rijn, M. van Koningsveld en D.W. Dunsbergen

Februari 2004



**OPDRACHTGEVER:** DG Rijkswaterstaat; Rijks-Instituut voor Kust en Zee

**TITEL:** Voortschrijdend Onderzoek Programma; Voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2004

**SAMENVATTING:**

Het gemeenschappelijk doel van de samenwerkingsintentie van RIKZ en WL is om bij te dragen aan het verbeteren van de voorspelbaarheden van korte en lange termijneffecten van ingrepen in het kuststelsel, ten einde daarmee de vormgeving van het ontwerp te beïnvloeden, positieve en negatieve effecten in kaart te brengen en reële schattingen te kunnen maken van economische, ecologische en maatschappelijke kosten. Een wetenschappelijk gefundeerde methode daarbij is het gebruik van morfologische modellen (2D en 3D procesmodellen in combinatie met daarmee samenhangende lange-termijn gedragsmodellen). Het modelinstrumentarium moet zodanig zijn ingericht dat simulaties/voorspellingen kunnen worden gedaan op alle te onderscheiden morfologische schaalnivo's van de korte termijn tot de lange termijn.

De ontwikkeling van een adequaat modelinstrumentarium (op verschillende tijd en ruimteschalen) gericht op de realisering van de einddoelen (2004) van Rijkswaterstaat, is de hoofddoelstelling van de Strategische Samenwerking op het gebied van Kustonderzoek tussen RIKZ en WL.

Om de genoemde doelstellingen te realiseren zijn de volgende projecten gedefinieerd:

- Project 1 Coördinatie en integratie
- Project 2 Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen
- Project 3 Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen
- Project 4 Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologisch modellen
- Project 5 Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologisch modellen
- Project 6 Innovatieve voorspelmethoden: data-modelintegratie

De doelstelling van de Samenwerkingsintentie, de werkwijze en de projectplannen zijn nader beschreven in het rapport: VOORTSCHRIJDEND ONDERZOEK PROGRAMMA GENERIEK KUSTONDERZOEK VOOR DE JAREN 2000-2004, van Rijkswaterstaat/RIKZ en WL/Delft Hydraulics, Rapport Z2478, april 1999 (als bijlage opgenomen).

In het voorliggende rapport worden de resultaten van de Samenwerking in 2003 geëvalueerd en op basis hiervan wordt een voorstel gedaan voor het onderzoekprogramma 2004, dat zoveel mogelijk is gericht op de realisering van de door Rijkswaterstaat gestelde einddoelen in 2004.

**REFERENTIES:** Overeenkomst RKZ-1328

VER.	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING			
	L.C. van Rijn e.a.	1 februari 2004		A. van der Weck	T. Schilperoort			
<b>PROJECTNUMMER:</b>		Z3576						
<b>TREFWOORDEN:</b>		Onderzoekplan Samenwerking RIKZ-WL; Generiek kustonderzoek 2000-2004						
<b>INHOUD:</b>	<b>TEKST</b>	ca 100	<b>TABELLEN</b>	ca 20	<b>FIGUREN</b>	3	<b>APPENDICES</b>	5
<b>STATUS:</b>	<input type="checkbox"/> VOORLOPIG		<input type="checkbox"/> CONCEPT		<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF			

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding en samenvatting .....</b>	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b>Evaluatie van onderzoeksresultaten 2003.....</b>	<b>2-1</b>
2.1	Overzicht van medewerkers, budgetten en verantwoordelijkheden .....	2-1
2.2	Financieel overzicht.....	2-1
2.3	Samenvatting van resultaten 2003 .....	2-5
2.4	Evaluatie van resultaten en samenwerking .....	2-6
2.4.1	Project 1.....	2-7
2.4.2	Project 2 en 3.....	2-9
2.4.3	Project 4 en 5.....	2-11
2.4.4	Project 6.....	2-15
<b>3</b>	<b>Onderzoekprogramma 2004 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Project 1: Coördinatie en integratie .....	3-1
3.2	Project 2: Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen .....	3-6
3.3	Project 3: Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen .....	3-14
3.4	Project 4: Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologische modellen .....	3-20
3.4.2	Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen .....	3-22
3.5	Project 5: Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologische modellen .....	3-24
3.6	Project 6: Innovatieve voorspelmethode: data-modelintegratie.....	3-26
<b>4</b>	<b>Overzicht budgetten en organisatie.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Tarieven .....	4-1
4.2	Budgetten (incl. BTW) .....	4-1
4.3	Organisatie .....	4-4
4.4	Voortgangsbewaking.....	4-5

<b>A</b>	<b>VOP Generiek Kustonderzoek 2000-2004 .....</b>	<b>A-1</b>
<b>B</b>	<b>Einddoelen programma KUST 2005.....</b>	<b>B-1</b>
<b>C</b>	<b>Overzicht en samenvattingen van rapporten 2003 .....</b>	<b>C-1</b>
<b>D</b>	<b>Samenwerkingsovereenkomst tussen RIKZ en WL .....</b>	<b>D-1</b>

# I Inleiding en samenvatting

## Doelstelling

Het gemeenschappelijk doel van de samenwerking van RIKZ en WL (zie Bijlage E) is om bij te dragen aan het verbeteren van de voorspelmogelijkheden van korte en lange termijneffecten van ingrepen in het kuststelsel, ten einde daarmee de vormgeving van het ontwerp te beïnvloeden, positieve en negatieve effecten in kaart te brengen en reële schattingen te kunnen maken van economische, ecologische en maatschappelijke kosten. De relevante onderwerpen voor het morfologisch kustbeheer zijn geformuleerd in de einddoelen van het programma KUST2005 van Rijkswaterstaat (zie Appendix B).

Een wetenschappelijk gefundeerde methode voor morfologische voorspellingen is het gebruik van mathematische modellen (2D en 3D procesmodellen in combinatie met daarmee samenhangende lange-termijn gedragsmodellen). Het modelinstrumentarium moet zodanig zijn ingericht dat simulaties/voorspellingen met voldoende nauwkeurigheid kunnen worden gedaan op alle te onderscheiden morfologische schaalnivo's van de korte termijn tot de lange termijn. Opgemerkt moet worden dat de modellen slechts een middel zijn om de einddoelen te bereiken. Nauwkeurigere modellen zijn alleen gewenst als de praktijk aangeeft dat de bestaande nauwkeurigheid niet voldoende is.

De ontwikkeling van een adequaat modelinstrumentarium (op verschillende tijd en ruimteschalen) gericht op de realisering van de einddoelen (in 2004) van Rijkswaterstaat is de hoofddoelstelling van de Strategische Samenwerking op het gebied van Kustonderzoek tussen RIKZ en WL.

De samenwerking tussen RIKZ en WL richt zich specifiek op het ontwikkelen, testen en evalueren van morfologische proces- en gedragsmodellen voor optimaal beheer van de kustzone en nabij gelegen platen en banken op alle relevante ruimte- en tijdschalen, met als bijzonder aandachtsgebied de waterbeweging, sediment transport en morfologie. De ontwikkeling van innovatieve technieken voor het vergroten van procesinzichten en het verkrijgen van de juiste, en voldoende gegevens (beheersparameters, CSI) voor de validatie en evaluatie van de modellen, is een afzonderlijk aandachtsgebied. De resultaten van alle deelonderzoeken binnen de samenwerking RIKZ-WL moeten bijdragen aan de door RIKZ geformuleerde einddoelen (zie Appendix B).

Om de genoemde doelstellingen te realiseren zijn in 2001 de volgende projecten gedefinieerd:

- Project 1: Coördinatie en integratie
- Project 2: Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen
- Project 3: Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen
- Project 4: Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologische modellen
- Project 5: Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologische modellen
- Project 6: Innovatieve voorspelmogelijkheden: data-modelintegratie

De doelstelling van de Samenwerking, de werkwijze en de projectplannen zijn nader beschreven in het rapport: VOORTSCHRIJDEND ONDERZOEK PROGRAMMA GENERIEK KUSTONDERZOEK VOOR DE JAREN 2000-2004, van Rijkswaterstaat/RIKZ en WL|Delft Hydraulics, Rapport Z2478, april 1999 (als bijlage opgenomen bij dit rapport, zie Appendix A)

Dit rapport evalueert onder meer de resultaten van de Samenwerking in 2003. Op 9 december 2003 is bovendien er een discussie omtrent geweest (locatie WL) waar de WL en de RIKZ projectleiders per deelproject een discussie hebben gevoerd over de onderwerpen die in 2004 aan de orde zouden moeten komen. Beide elementen samen vormen de basis voor het voorstel voor het Onderzoekprogramma 2004 zoals dat in dit rapport beschreven is.

## 2 Evaluatie van onderzoeksresultaten 2003

### 2.1 Overzicht van medewerkers, budgetten en verantwoordelijkheden

De projektmedewerkers in 2003 waren:

RIKZ:	D. Dunsbergen	projekt 1, 4 en 5	
	J. Mulder	projekt 1, 4 en 5	(kwaliteitsbewaking)
	E. Biegel	projekt 1	
	R. Spanhoff	projekt 2, 3 en 6	(kwaliteitsbewaking)
	M. Boers	projekt 2 en 3	
	J. de Ronde	projekt 4 en 5	(kwaliteitsbewaking)
	A. de Kruijff	projekt 4, 5 en 6	
WL:	L. van Rijn	projekt 1 en 3	
	A. Roelfzema	projekt 1	
	A. van der Weck	project 1	
	M. van Koningsveld	projekt 1	
	D. Walstra	projekt 2	
	R. Uittenbogaard	projekt 3	
	Zheng Wang	project 4	
	I.Tánczos	project 5	
	K. Tjburg-Wijnberg	project 1 en 4	
	T. van Kessel	projekt 3 en 6	
	D. Roelvink	projekt 3 en 4	
	S. Aarninkhof	projekt 6	

### 2.2 Financieel overzicht

Hierna wordt een overzicht gegeven van de VOP-budgetten (in NLG voor de jaren 1999 t/m 2001 en in Euro voor de jaren 2002 en verder) in de afgelopen jaren. Ook de WL inspanning en de RIKZ interne inspanning zijn expliciet vermeld.

1999			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 1999
1	22992917	VOP generiek kustonderzoek, projectplan 2000	fl. 29.809,75
2	22991839	Testen en evalueren KT morfologische procesmodellen: forecast vooroeversuppletie Egmond	fl. 46.350,00
3	RKZ-725	Ontwikkelen van KT morfologische procesmodellen voor het kuststelsel: verbeteren zandtransport	fl. 200.088,57
6	RKZ-710	Ontwikkelen, testen en evalueren van ARGUS kustmonitoringsstelsel	fl. 135.066,25
TOTAAL (fl.)			fl. 411.314,57
Volgens planning: VOP april 1999 (Z2478)			fl. 410.000,00
Bijdrage RIKZ-intern (fte)			fl. 95.000,00
Bijdrage WL-projecten (SASME, SEDMOC, COAST3D, NCK, Spuurwerk)			fl. 350.000,00



<b>2000</b>			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2000
1	22992917	VOP generiek kustonderzoek, projectplan 2000	fl. 27.130,75
1	RKZ-915	VOP generiek kustonderzoek, projectplan 2001	fl. 22.712,95
2	RKZ-825	Testen en evalueren KT morfologische modellen 2000	fl. 201.615,00
3	RKZ-837	Verbeteren van zandtransport in KT morfologische procesmodellen voor het kuststelsel	fl. 199.882,50
6	22993024	Evaluatie strand- en onderwatersuppletie Egmond	fl. 52.875,00
6	22001287	MATLAB-GUI voor stapelbeelden + compositiebeelden - automatische verwerking en analyse Argus-videobeelden.	fl. 52.000,00
TOTAAL (fl.)			fl. 556.216,20
Volgens planning: VOP februari 2000 (Z2797)			fl. 600.000,00
Bijdrage RIKZ-intern			fl. 155.000,00
Bijdrage WL-projecten (SASME, SEDMOC, COAST3D, NCK, DELFT CLUSTER, Spuurwerk)			fl. 305.000,00

<b>2001</b>			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2001
1	RKZ-915	VOP, projectplan 2001 (definitief)	fl. 46.412,50
1	RKZ-1057	VOP GKO: Projectplannen 2003	fl. 74.970,00
2	22003965	Optimalisatie meetstrategie COAST3D	fl. 44.485,50
2	RKZ-993	Ontwikkelen, toetsen en evalueren van profielmodellen 2001	fl. 95.999,86
3	RKZ-988	Verbeteren zandtransport Delft3D	fl. 201.650,00
4	22003671	Vergelijking LT morfologische modellen	fl. 58.750,00
4	71011017	Toepassing LT modellen	fl. 30.000,00
6	RKZ-998	Verbetering ARGUS-tools	fl. 80.000,00
TOTAAL (fl.)			fl. 632.267,86
Volgens planning: VOP februari 2001 (Z2959)			fl. 600.000,00
Bijdrage RIKZ –intern (fte)			fl. 170.000,00
Bijdrage WL-projecten (SEDMOC, COAST3D, SASME, NCK, DELFT CLUSTER, ONL, Spuurwerk)			fl. 500.000,00

<b>2002</b>			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2002
1	RKZ-1057	VOP GKO: Projectplannen 2002 (definitief)	€ 32.885,89
1	RKZ-1212	VOP GKO: Projectplannen 2003 (voorlopige versie) + website	€ 47.005,00
2	RKZ-993	Ontwikkelen, toetsen en evalueren van profielmodellen 2001	€ 10.914,45
2	RKZ-1079	Modellering diepe zandwinputten (fase 1 + 2) <sup>1)</sup>	€ 69.362,80
2	RKZ-1079a	Modellering diepe zandwinputten (fase 2 uitbreiding)	€ 13.658,00
3	RKZ-988	Verbeteren zandtransport Delft3D	€ 11.532,33
4	71011017	Toepassing LT modellen	€ 9.075,60
4	RKZ-1210	Gevoeligheidsberekeningen IJmuiden	€ 39.978,05
6	RKZ-1196	Verbetering Argus	€ 32.772,60
TOTAAL <sup>1)</sup> (€)			€ 267.184,72
Volgens planning: VOP februari 2002 (Z3224)			€ 272.268,13 (fl. 600.000,00)
Bijdrage RIKZ-intern			€ 80.000,00
Bijdrage WL-projecten (projecten Delft Cluster, Speurwerk, Doelsubsidie, Sandpit, Coastview, ONL)			€ 180.000,00

<sup>1)</sup> Exclusief modellering diepe zandwinputten (fase 3): € 54.563,20

<b>2003</b>			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2003
1	RKZ-1212	VOP GKO: Projectplannen 2003 (definitief)	€ 13.090,00
1	RKZ-1328	VOP GKO: Projectplannen 2004 (concept), website + ervaringen referentiekadermethodiek	€ 49.428,00
2+3	RKZ-1214	Ontwikkelen, toetsen en evalueren UNIBEST-TC; 2002	€ 37.389,90
2+3	RKZ-1331	Modelleren sedimenttransport in Delft3D	€ 39.950,68
4+5	RKZ-1210	Vaststellen van de voorspelkracht / nauwkeurigheid van het model Delft3D*RAM bij het doen van voorspellingen van de morfologische ontwikkelingen rondom IJmuiden voor de lange termijn (25 tot 100 jaar)	€ 48.534,15
4+5	RKZ-1257	Ontwikkelen van een LT morfologisch model op nationale schaal <sup>1)</sup>	€ 82.506,67
6	RKZ-1329a	Verbetering Argus analyse techniek en afstemmen op kustbeheerder	€ 59.912,00
TOTAAL <sup>2)</sup> (€)			€ 330.811,40
Volgens planning: VOP februari 2003 (Z3432)			€ 272.268,13 (fl. 600.000,00)
Bijdrage RIKZ-intern			€ 115.000,00
Bijdrage WL-projecten (Speurwerk, Doelsubsidie, Sandpit, Coastview, NCK, eigen bijdrage)			€ 195.000,00

<sup>1)</sup> Voor project 4+5 (RKZ-1257) is in de tabel alleen het WL-deel (44,4% van totale RIKZ-investering aan het samenwerkingsverband WL | Alkyon) opgenomen. Het resterende gerealiseerde KAS-effect in 2003 is € 103.033,33

<sup>2)</sup> Het plan van 2003 is daarmee volledig gerealiseerd (inclusief 21,5% overplanning)

Aangegane verplichtingen aan WL met verwacht KAS-effect in 2004 (in EURO):

<b>2004</b>			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2004
1	RKZ-1212	VOP GKO: Projectplannen 2003 (definitief) Verkenning VOP2005-2009	€ 36.510,00
2+3	RKZ-1331	Modelleren sedimenttransport in Delft3D	€ 25.099,48
4+5	RKZ-1257	Ontwikkelen van een LT morfologisch model op nationale schaal <sup>1)</sup>	€ 36.493,33
TOTAAL <sup>2)</sup> (€)			€ 98.102,81
Volgens VOP april 1999 (Z2478)			€ 272.268,13 (fl. 600.000,00)
Bijdrage RIKZ-intern (geschat)			€ 83.000,00
Bijdrage WL-projecten (geschat)			€ 168.000,00

<sup>1)</sup> Voor project 4+5 (RIKZ-1257) is in de tabel alleen het WL-deel (44,4% van totale RIKZ-investering aan het samenwerkingsverband WL | Alkyon) opgenomen. Het resterende verplichte deel in 2004 is € 45.616,67.

<sup>2)</sup> Hiermee is 36% van het beschikbare budget reeds in opdrachten vastgelegd.

Op 17 juni 2003 is er een tussentijdse projectvergadering gehouden, waarbij de voortgang respectievelijk de bereikte resultaten zijn besproken. Dit was tevens een eerste gesprek over een mogelijk vervolg op het VOP voor komende jaren (2005 -2009). Andries Roelfzema (van MCM van WL) heeft medegedeeld dat hij de afdeling MCM per 1 augustus heeft verlaten en dus geen substantiële bijdrage meer kan leveren aan het VOP. Arjan van der Weck zal als opvolger van Andries Roelfzema ook diens rol in het VOP gaan overnemen. Nieuwe medewerkers zullen zijn: John de Ronde van RIKZ (centrale rol met betrekking tot morfologische modellen) en Kathelijne Wijnberg van WL (projectleider van Project 5).

In het voorjaar van 2004, zal een kennisuitwisselingsbijeenkomst van de WL-projectleiders en RIKZ-medewerkers worden gehouden. De timing van deze bijeenkomst is vooral bedoeld om aan het begin van VOP 2004 de te bereiken doelstellingen nog eens helder op tafel te leggen. Omdat 2004 in het laatste jaar is van VOP 2000-2004, zoals dat in 1999 werd afgesproken, zal het jaar 2004 met name in het teken staan van het afronden van lopend onderzoek. Op basis van een evaluatie van de resultaten van de afgelopen periode (2000-2004) zal een toekomst verkenning plaats vinden om vast te stellen of, en zo ja in welke vorm dan, er een nieuw VOP moet worden geformuleerd voor de periode van 2005-2009.

## 2.3 Samenvatting van resultaten 2003

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de gerealiseerde rapporten in 2003. Tevens zijn er een aantal CD-ROMS opgeleverd.

Jaar	Project	WL-Pr.nr.	Auteurs	Titel
2003	1	Z3432	Van Rijn en Dunsbergen	Voorstel voor generiek kustonderzoek 2004
2003	1	Z3576	Van Koningsveld, M.; J.C. Winterwerp and A.W. Bruens	Ervaringen met de referentiemethodiek
2003	2	Z3412	Walstra en Steetzel	Description of the improvements in Unibest-TC; upgrade of Unibest-TC version 2.04 to 2.10
2003	2 en 3	Z3624	Van Rijn, Walstra en Van Kessel	Modelling of sand transport in DELFT3D
2003	4 en 5	Z3334	Wang en Steetzel  Steetzel en Wang	Ontwikkeling van lange-termijn morfologisch model voor de Nederlandse kust, Plan van aanpak.  Development and application of a large-scale morphological model of the Dutch coast, Intermediate report phase 2.
2003	4 en 5	Z3433	I. Tanczos e.a.	Studie naar de voorspelkracht van DELFT3D-RAM m.b.t. IJmuiden
2003	6	Z3536	Cohen	Video-derived Observations of Longshore Currents
2003	6	Z3536	Reintjes en Aarninkhof	Definitie en kwantificering van 'Coastal State Indicators'
2003	6	Z3536	Roelvink, Aarninkhof en Wijnberg	2DH Bodembepaling uit tijdgemiddelde videowaarnemingen

In Appendix C wordt per project een overzicht gegeven van de gepubliceerde rapporten en een beknopte samenvatting van de resultaten.

De resultaten van de studies die in het kader van Delft Cluster, Doelsubsidie en NCK zijn verricht, kunnen worden gecopieerd als pdf-file van de DC site en NCK site:

- 1) [http://waterbouwkunde.tudelft.nl/public/dc-kust2/dc-kust2\\_sector/index.htm](http://waterbouwkunde.tudelft.nl/public/dc-kust2/dc-kust2_sector/index.htm)
- 2) [www.nck-web.org](http://www.nck-web.org)

De resultaten van het EU-project SANDPIT zijn verkrijgbaar als pdf-file via de website <http://sandpit.wldelft.nl> van het project.

## 2.4 Evaluatie van resultaten en samenwerking

Belangrijk aspect binnen de samenwerking is het samen werken vanuit de verschillende verantwoordelijkheden van RIKZ en WL. Het RIKZ levert aan Regionale Directies en Hoofd Kantoor informatie, diensten en adviezen, gericht op (1) het duurzaam gebruik van estuaria, kusten en zeeën, en (2) de bescherming tegen overstromingen door de zee. Het RIKZ organiseert tevens de kennis- en gegevensinfrastructuur die hiervoor nodig is. Binnen het VOP levert het WL de specialistische (model)kennis die het RIKZ nodig heeft om haar taken adequaat te kunnen uitvoeren. Om deze samenwerking vorm te geven wordt door beide partijen een personele inzet geleverd, en wordt veel aandacht gegeven aan tussentijdse evaluaties. Tijdens de evaluatie-fases en op de evaluatie-momenten, worden op basis van de resultaten uit de ontwikkelingsfase en de testfase, gezamenlijke beslissingen genomen over het gewenste vervolgtraject. Globaal wordt daarbij voortdurend de volgende onderzoekscyclus gevolgd: **ontwikkelen (WL), testen en evalueren (RIKZ en WL)**; zoals beschreven in rapport Z2478 (bijgevoegd als Appendix A bij dit rapport).

De ontwikkelen testen evalueren cyclus wordt gedurende het VOP project regelmatig geevalueerd. Er zijn ook enkele van de kennisuitwisselingsdagen aan dit onderwerp gewijd. Op de meeting van 9 december 2003 is er ook nog kort over gediscussieerd. Bij wijze van algemeen voorbeeld werden toen enkele praktische punten van het toepassen van de Ontwikkelen, Toetsen en Evalueren cyclus in VOP 4 & 5 besproken. De ervaring leerde bijvoorbeeld dat het met name moeilijk was om de evaluatie fase eerlijk uit te voeren omdat er geen 'af' model beschikbaar was. Er waren in het plan van aanpak meer fasen afgesproken dan er contractuele ijk-momenten waren. Eén van de zaken die werd geconstateerd was dat de niet contractueel vastgelegde momenten al snel in het gedrang kwamen. Om daadwerkelijk te kunnen sturen moeten dus blijkbaar alle ijk-momenten contractueel vastgelegd worden. Maar het is duidelijk dat dit een onwerkbaar situatie zou opleveren. Er werd nog maar eens vastgesteld dat de Ontwikkelen, Toetsen en Evalueren cyclus alleen goed kan functioneren als beide partijen het belang van deze cyclus uit eigen beweging onderkennen. Een ander punt van algemene aandacht is dat we op het gebied van administratieve afhandeling afgelopen jaar hinder hebben ervaren van het te laat indienen van facturen. Projectleiders, aan zowel WL als RIKZ zijde, dienen daar alert op te zijn.

In het volgende van deze evaluatie wordt getracht per project een overzicht te geven op hoofdlijnen van de inhoudelijke vorderingen. Bovendien wordt nagegaan hoe het 'samen werken' binnen de Projecten 1 t/m 6 in 2003 is verlopen. In Projekt 3, waar de nadruk ligt op het verbeteren van de procesmodellen, is het samen werken vooral gericht op het samen vaststellen van de behoefte en diepgang van het onderzoek in aansluiting op de vragen (inclusief de benodigde nauwkeurigheden) vanuit de praktijk van de kustbeheerder. De evaluatie van Projekt 3 moet vooral in dat licht worden gezien.

## 2.4.1 Projekt I

### Coördinatie en integratie

De belangrijkste activiteiten zijn: het coördineren van de werkzaamheden; het bevorderen van kennisuitwisseling tussen de projecten en tussen de samenwerkende instituten RIKZ en WL|Delft Hydraulics gericht op de aansluiting tussen gebruikers en kennis-specialisten; het evalueren van de resultaten en het opstellen van nieuwe plannen (zie Hoofdstuk 3). Afgesproken is om het formuleren van de einddoelen (Appendix B) in samenhang met onderzoeksvragen (wisselwerking) op te nemen als continue activiteit in Projekt 1.

### Aansluiting bij de eindgebruiker 2002

Om meer inzicht te krijgen in de afstemming van onderzoeksvragen en einddoelen, heeft Project 1 in 2002 onderzoek gedaan naar de rol die het kustonderzoek speelt in het Nederlandse kustbeheer. Het onderzoek bestond uit de volgende onderdelen:

#### *Historisch perspectief op de effectiviteit van kustonderzoek;*

Om een goed inzicht te verkrijgen in de rol die het kustonderzoek speelt in het Nederlandse kustbeheer is een aantal onderzoeksprojecten waar zowel WL als rijkswaterstaat bij betrokken is geweest in een historisch perspectief geplaatst.

#### *Methode voor de afstemming van onderzoek en eindgebruikerswensen;*

De bij het vorige punt verkregen inzichten zijn ingezet om een methode te ontwikkelen om beter om te gaan met de interactie tussen onderzoekers en eindgebruikers. De ontwikkelde methode is de referentiekader methode genoemd en werd mede ontwikkeld in het kader van het promotieonderzoek door Mark van Koningsveld. Toepassing van de methodiek in een analyse van het Nederlandse kustlijnbeleid en in de context van het Coastview project heeft vertrouwen gewekt wat betreft haar bruikbaarheid. RIKZ heeft aangegeven de methode verder te willen toepassen als instrument voor het sturen van onderzoek. Om die reden is verdere ontwikkeling en implementatie van de referentiekader methode opgenomen in de doelen van VOP1 voor 2003.

### Aansluiting bij de eindgebruiker 2003

Om het bovenstaande concreet vorm te geven heeft VOP1 zich in 2003 gericht op de volgende zaken:

#### *Discussie begeleiding mud-symposium;*

Om de bruikbaarheid van het basis referentiekader in de praktijk te testen is het gebruikt in de discussie op het mud-symposium dat op 15 september naar aanleiding van de promotie van Mathijs van Ledden werd gehouden. De resultaten daarvan zijn te lezen in het rapport "Ervaringen met de referentiekader methodiek" door Van Koningsveld, Winterwerp en Bruens (2003).

#### *"Ontwikkelen, toetsen en evalueren" en het actualiseren van de VOP-Website;*

Om de "ontwikkelen, toetsen en evalueren"-strategie en de rol van de referentiekader methodiek bij de implementatie daarvan verder uit te dragen zal de in 2002 ontwikkelde

VOP-website worden geactualiseerd. Aan de andere deelprojecten is gevraagd om een actieve bijdrage te leveren aan de daarvoor benodigde tekst. Op die manier zal de VOP werkwijze een nog explicietere rol in de projecten kunnen spelen.

#### ***Concretisering VOP plannen 2004;***

Verder worden in deelproject 1 de VOP plannen voor 2004 concreet gemaakt. De conceptversie van dit rapport vormde daartoe een eerste aanzet. Een discussie ochtend op het WL op 9 december 2003 heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het verder brengen van deze eerste ideeën. Dit rapport beschrijft de definitieve plannen en zal begin 2004 gereed komen. De intentie is om de VOP projecten zo vroeg mogelijk in 2004, en zo veel mogelijk parallel te laten starten. Dit is nodig om het VOP onderzoek dusdanig te kunnen organiseren dat de synergie, die van een onderzoeksprogramma als het VOP verwacht mag worden, kan worden gerealiseerd.

#### ***Evaluatie en toekomstverkenning;***

Ter voorbereiding op de mogelijke voortzetting van het samenwerkingsverband tussen WL en RIKZ zal allereerst een evaluatie van VOP 2000-2004 worden gemaakt. Op basis van deze evaluatie zal dan een toekomstverkenning worden uitgevoerd. Deze activiteiten spelen met name in de loop van 2004 en op dit moment kan daarover dus nog geen voortgang worden gerapporteerd.

### **Mogelijkheden voor voortzetting in 2004 zijn:**

Op dit moment is een begin gemaakt met het introduceren van een probleem-gestuurde aanpak in het VOP om de wisselwerking tussen een kennis-gestuurde aanpak en een probleem-gerichte aanpak mogelijk te maken. Om dit begin een goed vervolg te geven wordt voorgesteld om dit onderdeel van project 1 van het VOP voor 2004 wederom te richten op:

- *Het verder toepassen van de 'referentie kader'-benadering*  
Toepassing in alle deelprojecten zal een positief effect hebben op de samenhang tussen de VOP projecten. Om dit voordeel te kunnen realiseren is het dus wel nodig om de projecten zo vroeg mogelijk in het jaar te laten beginnen.
- *Actualiseren van de VOP-Website*  
Voor interne communicatie en externe presentatie van het VOP naar buiten toe zou het geactualiseerd houden van de Website ook in 2004 op de agenda moeten staan.
- *Meewerken aan een Kust\*2005 kalender*  
In het kader van de afronding van het onderzoeksprogramma Kust\*2005 is er, binnen RIKZ, een activiteit gepland om de, in de afgelopen 5 jaar, behaalde resultaten breder onder de aandacht te brengen. Op dit moment wordt daarbij gedacht aan het maken van een kalender waar per maand een aspect van het Kust\*2005 programma zal worden toegelicht. De gedachte is om ook vanuit het VOP, wat een onderdeel is van het Kust\*2005 programma, een bijdrage te leveren aan dit initiatief.

Activiteiten die overlopen uit 2003 zijn:

- *Evaluatie VOP 2000-2004 en Toekomstverkenning 2005-2009*  
Ter voorbereiding op de mogelijke voortzetting van het samenwerkingsverband tussen WL en RIKZ wordt een evaluatie van VOP 2000-2004 gemaakt. Op basis van deze evaluatie zal een toekomstverkenning voor 2005-2009 worden uitgevoerd.

### **Samenwerking**

VOP1 moet om zijn coördinerende en integrerende rol te kunnen waarmaken logischerwijs nauw samenwerken met alle andere VOP onderdelen. Het is daarbij vooral de bedoeling om de verschillende activiteiten waar nodig op elkaar af te stemmen en aansluiting bij de RIKZ eindoelen zo veel mogelijk te faciliteren

## **2.4.2 Projekt 2 en 3**

### **Achtergrond van het onderzoek**

Kennisontwikkeling op het gebied van zandtransport vereist aanzienlijke inspanning over een breed front van onderzoek:

- *fundamenteel onderzoek* naar de basisprocessen met behulp van geavanceerde mathematische modellen;
- *'engineering' onderzoek* gericht op het ontwikkelen van relatief eenvoudige zandtransportmodellen om toe te passen in morfologische modellen;
- *experimenteel onderzoek* in laboratoriumfaciliteiten, maar vooral in de natuur; en
- *implementatie* van de gevalideerde procesformuleringen in de bestaande 1D, 2D en 3D morfologische veldmodellen.

Binnen projekt 2 heeft het werk zich, in 2003, vooral geconcentreerd op het inbrengen van Van Rijn's verbeterde transport formuleringen in UNIBEST-TC en het maken van een eerste stap met het overnemen van DUROSTA functionaliteit aangaande de modellering van duinerosie. Aangezien er in de voorgaande jaren relatief veel aandacht is geweest voor kennisontwikkeling op het gebied van zandtransport heeft Project 3, in 2002, pas op de plaats gemaakt en zijn er geen activiteiten geweest. De draad van het onderzoek is in 2003 weer opgepakt in samenwerking met Project 2. Projekt 3 heeft in 2003 gewerkt aan het verbeteren van de zandtransportformuleringen in DELFT3D op basis van TRANSPOR2000. Ook is er een bodemruweheidsvoorspeller gemaakt, die is geïmplementeerd in DELFT3D en waarmee een succesvolle proefberekening is gemaakt.

### **Doelstelling van het onderzoek**

VOP3 streeft de volgende doelstellingen na:

- testen en verbeteren van zandtransportmodellen;
- implementeren van nieuwe kennis in UNIBEST-TC/DELFT3D model en toepassen van UNIBEST-TC/DELFT3D voor een laboratorium experiment;
- toepassen van DELFT3D voor reeds uitgevoerde vooroeversuppleties.



Het bijbehorende onderzoek bestond uit de volgende onderdelen:

- uitvoeren van gevoeligheidsonderzoek van zandtransport op dieper water en toepassen van zandtransportmodel op diep water (netto jaarlijks zandtransport op 20 m lijn);
- opstellen en implementeren van een algemene bodemruwheidsvoorspeller;
- testen en verbeteren van bodemtransportformuleringen op basis van bestaande en nieuwe datasets (SANDPIT data sets);
- verbeteren en beschrijven van zandtransportformuleringen in DELFT3D model en toepassen van het verbeterd model op een laboratorium experiment;
- toepassen van DELFT3D voor reeds uitgevoerde vooroeveraanpakketten ter plaatse van Egmond en Delfland (wordt gerapporteerd door IHE-afstudeerder in 2004).

### **De belangrijkste conclusies met betrekking tot de cyclus testen-evalueren-ontwikkelen**

De belangrijkste conclusies mbt. de cyclus testen, evalueren en ontwikkelen zijn:

- de zandtransportformuleringen geven een fysisch logische en acceptabele beschrijving van de zandtransportprocessen op diep water; de bijdrage van de piek-orbitaalsnelheid is dominant ten opzichte van de getijstroming tijdens stormen afhankelijk van de hoek van inval van de golven;
- het netto jaarlijks suspensietransport op de 20 m dieptelijn vertoont acceptabele overeenkomst met de vergelijkbare waarde uit de kustnota 1995; het bodemtransport in kustlangse richting is ongeveer even groot was als de waarde van het suspensietransport;
- Alhoewel de in UNIBEST-TC geïmplementeerde DUROSTA functionaliteit aangaande duinerosie kwalitatief hetzelfde resultaat als DUROSTA oplevert zijn niet alle problemen opgelost;
- De transport formuleringen van Van Rijn (2000) zijn succesvol ingebouwd;
- Het gedrag van lange golven in de transport berekeningen van UNIBEST-TC is enigszins herzien. Het betreft hier met name het advectioneel transport door de lange golven welke, in bepaalde gevallen, tot onrealistische transportpatronen kon leiden.

### **Mogelijkheden voor voortzetting in 2004**

Op basis van de conclusies uit de Projecten 2 en 3 wordt aanbevolen om het zandtransportonderzoek door te zetten met betrekking tot veldsituaties. Het verdient aanbeveling Projekt 2 in te passen binnen Projekt 3. Hierbij geldt dat toekomstige verificaties enerzijds gericht moeten zijn op veldgevallen en anderzijds op verbetering aangaande de modellering van duinerosie met UNIBEST-TC.

Voor de vier hoofdlijnen van onderzoek (ontwikkelen) betekent dit:

#### **Fundamentele lijn**

- detailonderzoek met POINT SAND model naar transportprocessen rondom bodemribbels; vooral door NCK-partners en in Delft Cluster projecten;
- parameteriseren van modelresultaten voor gebruik in 'engineering' modellen;

### **Engineering lijn**

- aanpassen van TRANSPOR 2000 model (TR2000) op basis van de resultaten van de proces-metingen ter plaatse van Noordwijk 2003;
- toepassen en testen van de nieuwe formuleringen voor bodemruwheid en zandtransport in DELFT3D model ten aanzien van velddata (Scheveningen-geul 1964; BP-put IJmuiden en relevante andere datasets)
- ontwikkelen, toepassen en testen van duinerosie modellering binnen UNIBEST-TC op basis van de geplande laboratorium experimenten.

### **Meetdata lijn**

- implementatie van meetgegevens in databases;

### **Implementatie lijn**

- nieuwe formuleringen in UNIBEST-TC; SUTRENCH, DELFT2/3D.

De werkprogramma's voor Project 2 en 3 in 2004 zijn beschreven in Hoofdstuk 3.

## **Samenwerking**

In organisatorisch opzicht is de uitvoering van Project 3 (en gedeeltelijk 2) in 2003 nogal gehaast verlopen door de late start van het project in Augustus 2003. Daardoor is er een zeer korte doorlooptijd van ca 2 maanden geweest, waardoor er eigenlijk geen mogelijkheden zijn geweest voor overleg met de projectbegeleider van RIKZ over tussentijdse resultaten. Een gevolg hiervan is ook dat er geen goede terugkoppeling van resultaten naar andere VOP-projecten is geweest.

Het duinerosie-onderzoek binnen Project 2 was in feite al in 2002 gestart. Het project had een relatief lange doorlooptijd. Binnen het project is op een constructieve wijze samengewerkt door drie partijen (Steetzel-Alkyon, Boers-RIKZ en Walstra-WL).

### **2.4.3 Project 4 en 5**

De evaluatie betreft een tweetal studies:

- 1) Voorspelkracht DELFT3D-RAM met betrekking tot morfologie nabij IJmuiden
- 2) Grootschalig morfologisch model voor Nederlandse kust

## **Achtergrond IJmuiden-studie**

Het VOP kent zijn motivatie in de waargenomen grootschalige en deels niet voorziene morfologische reacties op grote infrastructurele werken in de kustzone zoals de Deltawerken, de afsluiting van het IJsselmeer, de havendammen bij IJmuiden en de Maasvlakte, alsmede in de toenemende belangstelling voor het toekomstige gebruik van de natte kustzone en de Noordzee als bouwlocatie voor, bijvoorbeeld, een vliegveld in zee, Maasvlakte-2 en een windmolenpark. Een veel gebruikte methode voor het hindcasten en voorspellen van morfologische veranderingen is het gebruik van morfologische modellen (2D en 3D procesmodellen in combinatie met daarmee samenhangende lange-termijn gedragsmodellen). Het inzicht hebben in de voorspelkracht van dit instrumentarium en het kennen van de onzekerheden (bandbreedtes) in de voorspellingen met dit instrumentarium is daarbij vereist.

## **Doel van de IJmuiden-studie**

Het doel is het vaststellen van de voorspelkracht / nauwkeurigheid van het model DELFT3D\*RAM bij het doen van voorspellingen van de morfologische kustontwikkelingen voor de lange termijn (25 tot 100 jaar) in het algemeen en rondom IJmuiden in het bijzonder.

De case 'IJmuiden' is gerelateerd aan de morfologische ontwikkelingen nabij IJmuiden en de aanliggende kust ten gevolge van de uitbreiding van de havenhoofden in 1968. De gehanteerde DELFT3D\*RAM versie is de versie zoals beschreven en toegepast in MARE (2001).

## **Conclusies IJmuiden-studie met betrekking tot cyclus 'testen-evalueren-ontwikkelen'**

De doelstelling van het project was het vaststellen van de voorspelkracht van het model. Het ging daarom vooral om het testen en evalueren van, in dit geval, het DELFT3D-RAM model. Aan de hand van de casus IJmuiden is geprobeerd inzicht te krijgen in de bandbreedtes rondom voorspellingen. Alhoewel de studie hierin voor een deel ook geslaagd is, blijkt het moeilijker om de verkregen inzichten meer algemeen toe te passen. De marges zijn voor een groot deel casus-specifiek. Toch kan de gebruikte methodiek wel degelijk een bijdrage leveren aan het vaststellen van onzekerheidsmarges in een meer generieke zin. Dit is van belang voor beoordelen van modelresultaten.

## **Samenwerking IJmuiden-studie**

De samenwerking tussen WL en RIKZ is in dit project zeker niet zonder problemen geweest. Er heeft daarom op 27 juni 2003 een evaluatie plaatsgevonden waarvan de resultaten zijn vastgelegd in een memo.

In aanvulling op de conclusies die zijn verwoord in deze memo is het volgende ook nog van belang: Zoals ook aan de orde is geweest in de evaluatie, zijn er bij het project zowel aan de zijde van RIKZ als van WL veel verschillende mensen bij het project betrokken geweest. Het zou goed zijn geweest als de mensen met veel ervaring van RIKZ al in een vroeg stadium bij het project waren betrokken. Dit is met name van belang in een project als deze waarin het gaat om de lange termijn en waarin de 'juiste' aanpak niet klip en klaar is. Het zou hebben geholpen om vroeg in het project tot een door allen gedeelde aanpak te kunnen komen.

## **Achtergrond van het onderzoek Grootschalige morfologie Ned. kust**

Grootschalig kustonderhoud, 'zandbankieren', beheer van kust en buitendelta's in relatie tot het beheer van de Waddenzee vragen in toenemende mate om inzicht in de zandstromen op een nationale schaal en een bijbehorende tijdschaal. Het conceptuele model van een Nederlandse kust bestaande uit negen deelsystemen ('zandbankieren'), zoals beschreven door Mulder (2000) in een zandbalansstudie van de kust, vormt hiervoor een goede basis. Het beleid heeft geld gereserveerd om de zandvoorraad van de gehele Nederlandse kust op peil te kunnen houden. De verwachte jaargemiddelde suppletiebehoeftes per deelsysteem zijn opgenomen in Mulder (2000). Die getallen kunnen worden gebruikt om de suppletiebudgetten te verdelen over de verschillende regio's. Goede onderbouwing van de

omvang en van de verdeling in tijd en ruimte van de suppletie-hoeveelheden (en dus - budgetten) is van groot belang. Aandachtspunten zijn:

- de effecten van de keuze van de verschillende deelsysteembeperkingen;
- de invloed van zeespiegelstijging; en
- de tijdschaalafhankelijke grootte van de zandverliezen per deelsysteem.

Voor dergelijke onderbouwing van, en ondersteuning voor, de uitvoering van het kustbehoud-beleid is er behoefte aan lange-termijn morfologische modellen voor de Nederlandse kust(en). Als uitvloeisel van de samenwerkingsintentie van RIKZ en WL, is in 2001 binnen het kader van het Voortschrijdend Onderzoek Programma (VOP) een vergelijkende studie uitgevoerd van lange-termijn morfologische modellen (Eysink e.a., 2001). Deze studie schetst twee benaderingen voor verbetering van LT modellen:

- top-down: inbouwen van proceskennis in gedragsmodellen
- bottom-up: inbrengen van gedrag in procesmodellen.

Beide benaderingen hebben hun voor- en nadelen. Op basis van deze studie heeft RIKZ uitgesproken voor een visie die neerkomt op een strategie waarbij (Mulder, 2002):

- een top-downbenadering sturend is; en
- via een combinatie met een bottom-up benadering gezocht wordt naar 'predictability limits'.

De huidige studie vormt een onderdeel van de uitvoering van deze visie, en richt zich op het ontwikkelen van een LT morfologisch model van de hele Nederlandse kust via een top-down benadering.

### **Doelstelling van het onderzoek Grootschalige morfologie Ned. kust**

Het doel van deze studie is het ontwikkelen, testen en toepassen van een Lange-termijn morfologisch model voor de hele Nederlandse kust t.b.v.

1. een verbeterde onderbouwing van (c.q. verkleining van de onzekerheden in) de prognose voor toekomstige zandverliezen (c.q. suppletiebehoefte) per deelsysteem van de Nederlandse kust door Mulder (2000); en
2. het kwantificeren van de effecten op de zandbalans per deelsysteem, van verschillende scenario's voor de sectie- en systeem suppleties.

Een compleet plan van aanpak is uitgewerkt door Wang en Steetzel (2003). In dit plan van aanpak is het traject van modelontwikkeling en de stappenplan beschreven. Tevens zijn de te voorziene technische problemen geanalyseerd. Bovendien zijn scenario's voor het testen en toepassen van het model gedefinieerd. Behalve het plan van aanpak is in 2003 ook het tussenrapport van Fase 2 van het project opgeleverd (Steetzel en Wang, 2003), waarin de eerste 2 stappen van de modelontwikkeling en de toepassing ervan worden beschreven.

### **De belangrijkste conclusies met betrekking tot de cyclus testen-evalueren-ontwikkelen (Grootschalige morfologie Ned. kust)**

Er is een "sophisticated" model ontwikkeld. De manier waarop de zeegaten zijn geïmplementeerd, werkt nog niet optimaal en moet verder worden onderzocht. Toepassing van het complexe model heeft aangetoond dat het moeilijk is om een eenvoudig en robuust

testgeval met voldoende gegevens en randvoorwaarden te definiëren, waarmee het modelgedrag kan worden bestudeerd.

### **Mogelijkheden voor voortzetting in 2004 (Grootschalige morfologie Ned. kust)**

Zoals in het plan van aanpak (Wang en Steezel, 2003) is beschreven, zal in 2004 fase 3 van het project worden uitgevoerd, waarin de stappen 3 t/m 5 van de modelontwikkeling zullen worden gerealiseerd. Na iedere stap zijn er test- en toepassingsberekeningen met het model gepland. In 2004 zal de eindversie van het model inclusief rapportage worden opgeleverd.

Daarnaast geven de resultaten van de nieuwe versie van PONTOS (1.4) aanleiding tot een nadere, fundamentele analyse van het PONTOS-model aangaande de gedefinieerde evenwichtstoestand en het gedrag van verstoringen van dit evenwicht. Een dergelijke studie zou de volgende onderdelen moeten bevatten:

1. Een literatuurstudie naar eerdere toepassingen van het PONTOS-model, met als doel inzicht te krijgen in de essentie van het onderliggende model concept alsmede in de robuustheid van het model wat betreft de instellingen van de verschillende modelparameters en correctiefactoren.
2. Mede gebaseerd op de resultaten van de literatuurstudie:  
Het definiëren van een aantal geïdealiseerde testgevallen voor het beschouwen van de evenwichts toestanden van PONTOS en het gedrag van verstoringen aangebracht op deze evenwichts toestanden. Hierbij wordt gewerkt met eenvoudige condities zoals een vaste waterstand en één golfconditie. Waar mogelijk worden de analytische oplossingen bepaald. In gevallen waarvan de analytische oplossingen niet te bepalen zijn wordt het gedrag van de oplossingen kwalitatief geanalyseerd.
3. Onderzoek naar de gevolgen van de essentiële aannamen in het model concept. Een voorbeeld is de aanname dat het golf- en getijklimaat op elke tijdstap geldt, zelfs als deze tijdstap bijvoorbeeld slechts één uur is. Wat is het gevolg als men de verschillende golfcondities tijdsafhankelijk invoert met per golfconditie een bijbehorend (dus tijdsvarierend) evenwichtsprofiel. Geeft dit op de tijdschaal van het golfklimaat hetzelfde eindresultaat qua morfologische ontwikkeling? Dergelijke analyses zullen worden opgebouwd van eenvoudig naar complex. In bovenbeschreven voorbeeld kan men bijvoorbeeld beginnen met één waterstand en twee golfcondities.
4. Testen van PONTOS op deze geïdealiseerde testgevallen met als doel het toetsen van de validiteit van het onderliggende model concept alsmede de correcte implementatie daarvan in het PONTOS model.
5. Rapportage

Voor de prognose van toekomstige zandverliezen uit de nederlandse kustzone is behalve de uitwisseling tussen de verschillende deelsystemen ook duidelijkheid nodig over het mogelijk lange-termijn zandverlies richting shelf (over de -20m dieptelijn). De uitbreiding van PONTOS 1.4 met een 'shelf laag' biedt de mogelijkheid om kustdwarse transporten over de -20m contour te berekenen. Vergelijkingen met resultaten uit andere studies (e.g.

Van Rijn, 1997; Sediment transport and budget of the central coastal zone of Holland, Coastal Engineering 32: 61-90; zie ook VOP3 resultaten 2003) kan meer inzicht geven in mogelijke lange-termijn zandverliezen uit het kuststelsel

### **Samenwerking (Grootschalige morfologie Ned. kust)**

Het project wordt uitgevoerd door WL in samenwerking met ALKYON, in opdracht van RIKZ. De samenwerking tussen RIKZ, WL en ALKYON verloopt tot nu toe erg goed.

#### **2.4.4 Projekt 6**

### **Achtergrond van het onderzoek**

Na een primair operationeel accent van de Argus-gerelateerde activiteiten in de vroege VOP jaren (1999, 2000) en een meer inhoudelijk accent gericht op de ontwikkeling van generieke routines in de jaren daarna (2001, 2002) zijn de activiteiten in 2003 (en 2004) primair gericht op de toepassing van Argus ter ondersteuning van kustbeheer en de verkenning van de mogelijkheden voor implementatie. Deze focus sluit nauw aan op de manier van werken binnen CoastView en is bovendien van groot belang in het licht van de evaluatie van het Argus systeem die thans loopt bij RIKZ.

In 2003 is aandacht besteed aan de schatting van kustlangse stroomsnelheden uit timestack-beelden, de bepaling van de 2DH-bodemligging uit tijdgemiddelde beelden en de definitie en kwantificering van Coastal State Indicators (CSI's) ter ondersteuning van kustbeheer. Deze eindgebruiker-georiënteerde benadering wordt in 2004 voortgezet. Opgemerkt wordt dat het (met het oog op de brede toegankelijkheid en toepasbaarheid van Argus) van cruciaal belang is om voortdurend aandacht te blijven schenken aan de afstemming van innovatieve ontwikkelingen en eindgebruikerswensen, de operationalisering van nieuwe Argus analyse technieken voor gebruik door derde partijen en de verkenning van de mogelijkheden voor implementatie in de praktijk van de kustbeheerder. Ook op dit vlak worden de activiteiten momenteel gestuurd vanuit een eindgebruikersperspectief, bijvoorbeeld via de ontwikkeling van gebruikersvriendelijke applicaties voor de kwantificering van CSI's op basis van bestaande, generieke modellen. In 2003 is dit werk (buiten het VOP kader om) gefinancierd door RIKZ en WL

### **Doelstelling van het onderzoek**

Doel van het onderzoek in dit VOP onderdeel is definitie en kwantificering van Coastal State Indicators (CSI's) op basis van Argus video waarnemingen, ter ondersteuning van kustbeheer.

Het onderzoek hiervoor bestond uit de volgende onderdelen:

- Schatting van kustlangse stroomsnelheden uit Argus timestack beelden. Dit betrof een onderzoek naar de toepasbaarheid, nauwkeurigheid en bruikbaarheid van een door Oregon State University ontwikkelde techniek langs de Nederlandse kust.
- Bepaling van de 2DH bodemligging in de brandingszone uit tijdgemiddelde beelden. Dit betrof de uitbreiding van een eerder ontwikkeld 1D model voor

toepassing op 2DH kustvakken, waarbij de interactie met Delft3D een voorname rol speelt.

- Definitie en kwantificering van voor kustbeheerders relevante CSI's, op basis van bestaande modelconcepten en datasets. Dit werk wordt gestuurd door de inpassing van Argus informatie binnen de bekende referentiekader systematiek.

### **De belangrijkste conclusies met betrekking tot de cyclus testen, evalueren en ontwikkelen**

De volgende conclusies kunnen worden getrokken mbt. de cyclus testen, evalueren en ontwikkelen:

- Als gezegd is in de loop der jaren het accent van de VOP werkzaamheden verschoven naar de toepassing van Argus ter ondersteuning van kustbeheer. Hiermee bevinden we ons in de evaluatiefase.
- Het accent van de onderdelen 1 (kustlangse stroomsnelheden) en 2 (2DH bodem) ligt wat meer op respectievelijk testen en ontwikkelen. Vanwege de nadruk op aspecten als toepasbaarheid/buikbaarheid (onderdeel 1) en kwantificeren CSI (onderdeel 2) dragen ze echter ook nadrukkelijk bij aan de evaluatiefase.
- Nogmaals wordt benadrukt het belang van operationalisering (ter vergroting toegankelijkheid techniek voor derde partijen) en implementatie (t.b.v. doelgericht, kosten-efficiënt gebruik van de techniek in de praktijk). Na een geslaagde evaluatiefase zijn deze stappen onmisbaar voor succesvol gebruik van de innovatieve technieken door Rijkswaterstaat.

### **Mogelijkheden voor voortzetting in 2004**

Voor de Argus videoteknik wordt 2004 een sleuteljaar, vanwege de geplande oplevering van twee RIKZ rapporten waarin Argus video monitoring een centrale rol speelt. Dit betreft (i) het rapport 'Meerwaarde Argus', gericht op de functionele bruikbaarheid van het systeem en (ii) het 'Implementatieplan Argus', dat zich richt op de organisatorische inbedding binnen RWS en de financiële consequenties. De VOP 2004 activiteiten richten zich primair op de ondersteuning van deze twee rapporten. Hierbij wordt gedacht aan:

- Het vergroten van de bruikbaarheid van CSI's afgeleid uit video. Dit kan via een nadere analyse van nauwkeurigheden en een gedetailleerde inbedding van elk der gekozen CSI's in de referentiekader systematiek, inclusief de bepaling van een referentiesituatie waartegen de momentane CSI wordt afgezet, de vaststelling van de benodigde nauwkeurigheidsmarges en de definitie van maatregelen indien de momentane situatie niet voldoet aan de gewenste situatie. Door eindgebruikers actief te betrekken bij het ontwerp van de referentiekaders wordt de herkenbaarheid van systeem vergroot, wat mogelijke implementatie in de toekomst zal bespoedigen.
- De rechtstreekse ondersteuning van RIKZ activiteiten ten behoeve van de oplevering van genoemde twee rapporten, middels een inhoudelijke bijdrage aan discussies over de invulling van de rapporten en het aanleveren van stukken tekst.
- Verkenning naar de kwantificeerbaarheid en bruikbaarheid van de CSI 'Strandgebruik', waarbij met name aandacht wordt geschonken aan de dichtheid van mensen op het strand en het verloop van deze dichtheid over de dag en over het jaar.

Naast deze evaluatie-gerichte activiteiten is het in de visie van WL nuttig om aandacht te blijven schenken de integratie van Argus en DELFT3D, met name met het oog op de bepaling van 2DH bodemligging. Gezien de aard van dit werk ligt het hierbij voor de hand om aan te haken bij lopende ontwikkelingen op de TUD (geïnitieerd door Ad Reniers en Dano Roelvink), de voorgestelde plannen in BSIK kader en eventueel de werkzaamheden verricht door de groepen van Ian Turner en Andy Short in Australië. Activiteiten gericht op de ontwikkeling van een data-driven model ter voorspelling van kustgedrag en de operationalisering van post-processing methodieken voor de bepaling van tijdseries van CSI's zijn niet in dit overzicht opgenomen.

### **Samenwerking**

In organisatorisch opzicht is de uitvoering van Project 6 in 2002 goed verlopen. In navolging van één van de bevindingen van het VOP2002 is in 2003 het aantal contactmomenten geïntensiveerd, waardoor er voortdurend afstemming was van de werkzaamheden tussen WL en RIKZ. Mede door veelvuldig contact in het kader van het CoastView project was er sprake van een soepele uitwisseling van data en informatie tussen RIKZ, WL en de UU. Hierdoor waren we in staat om flexibel om te gaan met bepaalde wijzigingen in de manier van aanpak, bijvoorbeeld de doorgevoerde rechtstreekse koppeling tussen Argus en Delft3D. Mede gezien de voorgestelde activiteiten wordt deze lijn in 2004 voortgezet.



## 3 Onderzoekprogramma 2004

### 3.1 Projekt I: Coördinatie en integratie

Deelproject 1.1 richt zich op coördinatie en integratie van de activiteiten in de verschillende VOP onderdelen. Hoewel de specifieke invulling van jaar tot jaar iets kan verschillen, worden in het kader van VOP 1.1 normaliter de volgende activiteiten ontplooid:

- het organiseren van regelmatige voortgangsbesprekingen gericht op (tussentijdse) evaluatie;
- het zorgen voor continue aansluiting van RIKZ-vraagstelling en onderzoek in elk projekt;
- het opstellen van beknopte voortgangsrapportages;
- het toeleveren van informatie voor 'Public Relation'-activiteiten van het Kust\*2005 projekt, o.a. via de website (Deelproject 1.2); en
- het produceren van jaarlijkse aanpassing (update) van jaarplan voor navolgend kalenderjaar.

Wanneer gewenst kunnen vanuit VOP 1.1, in overleg met projectleiders, ook voorstellen worden gedaan voor het maken van wetenschappelijke publikaties in 'gereviewde' tijdschriften. Op deze manier kunnen belangrijke resultaten, als onderdeel van de kwaliteitsborging, worden voorgelegd aan een internationale 'peer review' zodat kan worden nagegaan of de resultaten sporen met internationale opvattingen.

#### Probleemveld en probleemstelling

Essentieel binnen de voorgestane werkwijze in de samenwerking is de onderzoekscyclus: "ontwikkelen, testen en evalueren". Het bewaken van de terugkoppelingen binnen de verschillende projecten door tussentijdse evaluaties is daarom een belangrijke taak. Binnen Project 1 moet dat gestalte krijgen in de vorm van regelmatige discussie-sessies, welke eens per jaar moeten uitmonden in het opleveren van een gedetailleerd jaarplan voor het navolgende kalenderjaar en een wetenschappelijke rapportage over de bereikte resultaten. Een belangrijk element hierbij is het realiseren van aansluiting van het VOP onderzoek bij de RIKZ einddoelen (2004). We geven een korte toelichting op dit probleem en hoe daar vanuit VOP1 tegenaan gekeken wordt.

#### *Aansluiting einddoelen van eindgebruiker en onderzoek*

Beheerders, de financiers van het VOP, stellen vragen aan het RIKZ, bijvoorbeeld over de mogelijke effecten van suppleties op de zwemveiligheid voor hun kust. Het RIKZ moet op deze vragen antwoorden kunnen geven en wordt daarvoor geacht instrumenten in de kast hebben liggen. Er moet vaak snel een antwoord worden gegeven in plaats van eerst een heel onderzoek op te moeten starten. Een te begrijpen verwachting gezien de reeds gedane investeringen in onderzoek. Hoe kan met deze situatie worden omgegaan. Op de VOP kennisuitwisselingsdag op 30 oktober 2002, viel deze discussie uiteen in twee denkrichtingen.

Allereerst werd gesteld dat de ervaring heeft geleerd dat een model opstelen en afregelen een periode van zo'n zes maanden in beslag neemt. Om wat modelvoorspellingen betreft dus klaar te zijn voor bepaalde vragen van beheerders zou een 'operationeel' model moeten worden ontwikkeld voor een plek waar je weet dat bepaalde vragen (die met een model kunnen worden beantwoord) zullen komen in de toekomst. Te denken valt aan een plek waar we al veel van weten zoals Egmond. Dit model zou dan op den duur 'alles' moeten bevatten en volledig 'operationeel', bijvoorbeeld op het RIKZ, moeten draaien. Door in dit model met randvoorwaarden en bodems te experimenteren zouden de beheersvragen snel moeten kunnen worden beantwoord.

Daarnaast werd de vraag gesteld of het niet beter was om in plaats van alles te willen begrijpen, te redeneren vanuit het/een beheersvraagstuk en van daaruit te redeneren welke informatie benodigd is. Het gedachtenexperiment hierachter was dat zelfs als je alle processen zou kennen en in een model zou kunnen reproduceren (bijvoorbeeld in een operationeel model) dat het dan nog moeilijk zou zijn om oplossingen te bieden voor een beheersprobleem als je niet weet welke informatie voor het beslisproces benodigd is.

De tegenstelling die ontstond kan het beste worden samengevat in de volgende twee korte stellingen:

1. "Zorg eerst dat je alles begrijpt, dan komen de relevante parameters voor het beheer vanzelf tot je." (kennis gestuurd)
2. "Probeer er achter te komen welke informatie voor beslissingen van belang is, en richt je op het produceren daarvan." (probleem gestuurd)

Kennisontwikkelingsprojecten voor beter beheer, zouden beide sporen tegelijk moeten aflopen en wisselwerking stimuleren. Op dit moment ontbreekt een werkelijk probleem-gestuurde aanpak in het VOP, waardoor deze wisselwerking binnen het VOP zelf moeilijk te realiseren is. Een mogelijkheid om de probleem-gerichte aanpak te introduceren is door middel van de 'referentiekader'-benadering van Van Koningsveld en Mulder (2002). Deze benadering, die mede in het VOP onderzoek (Project 1) van vorig jaar werd ontwikkeld, probeert de essentiële 'technische' elementen van beheersbeslissingen expliciet te maken om zodoende aanknopingspunten voor verbetering vanuit onderzoek te kunnen identificeren. Een van de aanbevelingen uit het rapport van Van Koningsveld, Mulder en Stive (2002), was het toepassen van de ontwikkelde methode in praktijkgevallen.

## **Afbakening en Doelstelling**

Voor 2003 is binnen VOP1 aandacht besteed aan "het toepassen van de 'referentie kader'-benadering om te kijken welke specialistische informatie bij beslissingen een rol zou kunnen spelen". Als toepassingscontext is gekozen voor: grootschalig kustonderhoud (Project 4 en 5), kleinschalig kustonderhoud (Egmond en andere lokaties; Project 2 en 3) en innovatieve technieken (Project 6). Hoewel er dus een begin gemaakt is met het introduceren van een probleemgerichte benadering, is deze benadering nog niet echt verankerd in de projecten. Dit komt ondermeer doordat deze gedachte niet vanaf de start van de projecten is meegenomen. Het zou goed zijn dit voor 2004 wel vanaf het begin expliciet te regelen. Moeilijkheid hierbij is dat een deel van het VOP2004 budget al is vastgelegd in overlopend werk vanuit 2003. Bovendien is, gezien het komende einde van VOP 2000-2004, het onderzoekswerk in het komende jaar met name gericht op *afroning* van lopende

onderzoekslijnen. Voor afstemming op einddoelen, in de zin van verschuiving van onderzoeksfocus en modelopzet en dergelijke, is daardoor weinig speelruimte.

Het doel van VOP1 is, óók voor 2004, het verkrijgen van meer inzicht in de wijze waarop kustbeheer en kustmorfologisch onderzoek elkaar van dienst kunnen zijn. Daarvoor zal gestreefd worden naar een bredere toepassing van de 'referentie kader'-methode zoals beschreven in Van Koningsveld en Mulder (2002). Door de elementen van het 'basis'-format vanuit de kustbeheersproblemen (en de daarbijbehorende maatschappelijke discussie) in te vullen ontstaat een expliciet beeld van welke informatie hoe een rol speelt in bij het kustbeheer.

### **Producten (op hoofdlijnen)**

De rapportage van het werk binnen VOP1 zal in principe geschieden via WL-rapporten van beperkte oplage. Wanneer de resultaten dat toelaten is het is de bedoeling om ook breder te publiceren, bijvoorbeeld via journals en congressen of naar een breder publiek. In de rapportages zal bovendien gebruik gemaakt worden van het 'basis' referentiekader format (zie eerdergenoemde referentie).

### **Relaties met andere projecten**

Het is de bedoeling de referentiekader methodiek in alle projecten mee te nemen. De projecten die zich richten op ontwikkeling staan weliswaar verder af van een toepassing, maar toch niet volkomen geïsoleerd. De VOP Website is een middel om dit binnen de verschillende VOP onderdelen te realiseren.

### **Deelprojecten en activiteiten**

Voor 2004 worden binnen VOP1 de volgende activiteiten onderscheiden:

#### *Deelproject 1.1: Definitief maken plan VOP 2004*

Als eerste activiteit wordt het afronden van het VOP Projectplan voor 2004 onderscheiden. Zoals al eerder vermeld wordt er voor dit jaar naar gestreefd om de verschillende VOP onderdelen zo vroeg mogelijk in het jaar en zoveel mogelijk gelijktijdig te laten starten om zodoende de kansen voor het realiseren van de potentiële synergieën zoveel mogelijk te vergroten.

#### *Deelproject 1.2: Uitbreiden en actualiseren van WEB site en Bijdrage aan kalender*

In 2002 en 2003 is er een begin gemaakt met het ontwerpen en implementeren van een website voor de beheerders en de onderzoekers. Deze site is in 2003 verbeterd en wordt onderhouden in nauw overleg met de medewerkers van RIKZ. Dit zal ook in 2004 worden gedaan.

In het kader van de afronding van het onderzoeksprogramma Kust\*2005 is er, binnen RIKZ, een activiteit gepland om de, in de afgelopen 5 jaar, behaalde resultaten breder onder de aandacht te brengen. Op dit moment wordt daarbij gedacht aan het maken van een kalender waar per maand een aspect van het Kust\*2005 programma zal worden toegelicht. De gedachte is om ook vanuit het VOP, wat een onderdeel is van het Kust\*2005 programma, een bijdrage te leveren aan dit initiatief.

*Deelproject 1.3: Evaluatie VOP 2000-2004 en Toekomstverkenning 2005-2009*

Ter voorbereiding op de mogelijke voortzetting van het samenwerkingsverband tussen WL en RIKZ wordt een evaluatie van VOP 2000-2004 gemaakt. Op basis van deze evaluatie zal een toekomstverkenning voor 2005-2009 worden uitgevoerd. Deze activiteit loopt over vanuit 2003.

*Deelprodukten 2004:*

<i>Project 1 Coördinatie en integratie</i>		
Produkten 2004	Gebruiker*	Oplever datum
Deelproject 1.1 VOP GKO: Projectplannen 2004 (definitief) - overloop	RIKZ/WL	15/02/2004
Deelproject 1.2 Afronden WEB site + bijdrage aan kalender	RIKZ/WL	15/10/2004
Deelproject 1.3 Evaluatie en toekomstverkenning (concept) - overloop	RIKZ/WL	01/06/2004
Evaluatie en toekomstverkenning (definitief) - overloop	RIKZ/WL	15/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

**Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen**

VOP1 draagt met name bij aan Einddoel 5: Morfologisch kennismangement (zie Appendix B). Voor het gehele VOP project voorziet "VOP1: Coördinatie en integratie" in een noodzakelijke kwaliteitsborging van a) rapportages, b) kennisoverdracht, c) aansluiting bij gebruikerswensen, d) aangebrachte samenhang en e) organisatie van het programma. De bijdrage aan kennisoverdracht en kennisuitwisseling wordt met name vormgegeven door middel van het beschikbaar stellen van alle rapporten middels de VOP website. Bijdrage aan de Public Relations van Kust\*2005 wordt gerealiseerd middels de voor het komend jaar geplande bijdrage aan de Kust\*2005 kalender. Binnen VOP1 wordt bovendien kennis ontwikkeld op het gebied van de aansluiting van onderzoek bij de wensen van eindgebruikers. Deze kennis is cruciaal om de gewenste stap van output naar outcome te maken.

**Budget en planning**

De budgetverdeling (KEuro, incl. BTW) voor 2004 is in de onderstaande tabel weergegeven.

<b>Project 1</b>			
Coördinatie en integratie			
Activiteiten 2004			
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
1.1 VOP GKO: Projectplannen 2004 (definitief) <i>overloop uit 2003</i>	5	10	0
1.2 Uitbreiden WEB site + bijdrage aan kalender	7	17,5	0
1.3 VOP Evaluatie en toekomstverkenning <i>overloop uit 2003</i>	13	26,5	8 sp
<b>Totaal</b>	<b>25</b>	<b>54</b>	<b>8 sp</b>

sp=spuurwerk WL

De planning voor 2004 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Aktiviteiten 2004	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	no v
1.1 VOP 2004 definitief	x	x									
1.2 Website + kalender				x	x	x			x	x	
1.3 VOP Evaluatie en toekomstverkenning	x	x	x				x	x	x		

### Organisatie en projektteam

De projectgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	D. Dunsbergen E. Biegel J. Mulder	voorzitter stuurgroep/projektleder RIKZ projektmedewerker kwaliteitsbewaker
WL	L. van Rijn M. van Koningsveld	projektmanager projektmedewerker/secretaris

## 3.2 Projekt 2: Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen

### Probleemveld en probleemstelling

Het onderzoek is gericht op het testen en zo goed mogelijk evalueren van procesmodellen (profielmodel UNIBEST en gebiedsmodel DELFT3D). In 1999, 2000 en 2001 is de in 1999 uitgevoerde strand- en onderwatersuppletie ter plaatse van Egmond als testgeval gebruikt. Eind 2001 kwam vanuit RIKZ de wens om de morfologische procesmodellen ook te evalueren voor grootschalige diepe zandwinputten. Dit heeft in 2002 gestalte gekregen middels een uitgebreide validatie van het DELFT3D model op de PUTMOR dataset. In het onderstaande wordt e.e.a. verder uitgewerkt voor zowel de onderwatersuppleties als de diepe zandwinputten.

De voor onderwatersuppleties relevante processen zullen door de modellen in redelijke mate van nauwkeurigheid moeten worden gesimuleerd. Deze processen betreffen:

- onderbreken van het langstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door golfgedreven dwarstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door horizontale circulaties,
- demping van muilen in de binnenste brekerbank,
- bescherming van de strandsuppletie tegen golfaanval.

Met betrekking tot het modelleren van diepe zandwinputten kunnen de volgende processen worden onderscheiden:

- stroom contractie in en rondom de put,
- dichtheidseffecten en windgedreven stroming op de hydrodynamica,
- effect van golven op het transport,
- migratie en vervorming van de put,
- de mogelijke negatieve effecten van zandwinputten op de kustlijn.

Het belang van een goede procesmodellering (ontwikkelen en verbeteren) is nader aangegeven in Projekt 3.

### Afbakening en Doelstelling

#### *Afbakening*

De evaluatie van de modellen aan de hand van de gemeten bodemontwikkeling zal plaatsvinden op basis van het karakteriseren van morfologische trends met een vertaling naar de gevolgen op de stroomsnelheden (in verband met zwemveiligheid). De maximale duur van de morfodynamische berekeningen zullen in grote mate worden bepaald door de lengte van monitoringperiode met calibratie- en validatiedata.

#### *Doelstelling*

Het evalueren van de praktische toepasbaarheid van de morfologische modellen ten aanzien van strandsuppleties, onderwatersuppleties en diepe zandwinputten door het vergelijken van model en meetresultaten (zowel hydrodynamisch als morfologische ontwikkeling) met als doel het vaststellen van de zwakke punten in de modellen per fysisch sub-proces (golven,

stroming, transport, e.d.). De bevindingen binnen Project 2 zullen mede de aandachtsgebieden bepalen in Project 3 (verbetering procesmodellen).

### **Producten (op hoofdlijnen)**

Binnen VOP onderdeel 2 worden op hoofdlijnen de volgende producten onderscheiden:

#### *Software*

- gecalibreerde/gevalideerde versies van UNIBEST-TC, SUTRENCH en DELFT3D (op basis van de algemene richtlijnen voor versiebeheer en gebruik; zie Deelproject 1.1)

#### *Rapportage*

- De rapportage (test- en evaluatieresultaten) zal in principe geschieden via WL-rapporten van beperkte oplage. Het is de bedoeling om echter ook via publicaties (journals en congressen) en laagdrempelige folders interessante resultaten te publiceren.

#### *Validatiestructuur*

- een gestandaardiseerde validatie-structuur voor UNIBEST-TC en DELFT3D (inclusief een databank voor calibratie en validatie).

#### *Database*

- transparante database van de meetgegevens;
- invoer-files en resultaat-files van de gebruikte modellen zullen geordend worden opgeleverd (op CD-ROM)

### **Relaties met andere projecten**

#### *Toelevering aan andere projecten:*

- De bevindingen binnen Project 2 kunnen worden gebruikt bij Projekt 3 (verbetering procesmodellen), bij Projekt 4 (ontwikkeling van lange termijn modellen) en bij Projekt 6 (verbetering en vernieuwing van ARGUS routines).
- Database en de procesmodellen kunnen ook worden gebruikt in Projekt 3.
- Afhankelijk van de uitkomsten kunnen resultaten en meetgegevens gebruikt worden voor de lopende EU-Mastprojecten (SANDPIT).

#### *Informatie uit andere projecten:*

- Software van het ARGUS videosysteem uit Projekt 6.
- Verbeterde modellen uit Projekt 3.
- De modelschematisaties van zowel UNIBEST-TC, SUTRENCH en DELFT3D uit de EU projecten COAST3D en SANDPIT kunnen als basis dienen voor de te construeren modellen.

### **Deelprojecten en activiteiten**

VOP 2 onderscheidt de volgende deelprojecten:

- Deelproject 2.1: Strand- en Onderwatersuppleties
- Deelproject 2.2: Diepe Zandwinputten
- Deelproject 2.3: Testbank
- Deelproject 2.4: Deltagootexperiment

De volgende paragrafen beschrijven per deelproject achtereenvolgens de op basis van het onderzoek door WL voorgestelde onderwerpen voor nadere studie, de reacties van Rijkswaterstaat/RIKZ op deze voorstellen (discussiedag 9 december 2003) en de uiteindelijk overeengekomen onderwerpen die in 2004 zullen worden behandeld.

### ***Deelproject 2.1: Strand- en Onderwatersuppleties***

#### ***A. Verificatie DELFT3D-Online***

Onlangs is de klassieke DELFT3D-MOR uitgebreid gevalideerd op de meetgegevens van de onderwatersuppletie bij Egmond. Deze calibratie heeft aangetoond dat zonder het meenemen van de eerder genoemde kustdwarse effecten geen bevredigend resultaat mogelijk was. Een logisch vervolg zou daarom zijn het DELFT3D-Online model te verifiëren voor de onderwatersuppletie nabij Egmond. Dit werk zal in 2004 worden opgeleverd door een IHE student.

#### ***B. Gids-sommen ten behoeve van incidentele veldmetingen***

Verbetering van de proceskennis in de modellen zal de komende jaren vooral moeten komen van veldonderzoek ter plaatse van suppleties. Aangezien de verwachting is dat de onderzoeksbudgetten ten behoeve van veldonderzoek de komende jaren verder onder druk zullen komen te staan, zal de nadruk meer en meer komen te liggen op kort-durende efficiënte veldmeetcampagnes waarbij de hoeveelheid bruikbare metingen is gemaximaliseerd. Hierbij is een flexibele inzet van materieel en personeel vitaal om bij een verwacht morfologische gebeurtenis (bijv. een zware storm) snel vooraf, tijdens en nadien relevante metingen te kunnen uitvoeren (bijv. bodemligging vooraf, snelheids- en transportmetingen tijdens en bodemligging achteraf).

Behalve de niet-triviale logistieke inspanning dient van te voren ook duidelijk te zijn op welke locatie, wat en wanneer wordt gemeten. Daarom wordt binnen het VOP voorgesteld een werkwijze op te stellen waarmee een dergelijke flexibele meetinspanning tot stand kan worden gebracht. In dit project zullen daarom de volgende onderwerpen worden onderzocht:

1. huisvesting materieel,
2. reactietijd,
3. relevante condities,
4. beschikbaarheid personeel,
5. opstellen algemeen meetplan op basis van verkennende modelsimulatie met UNIBEST/Delft3D.
6. nabewerken meetresultaten.

#### ***C. Testen/Ontwikkelen UNIBEST voor duinafslag***

Op basis van het recente onderzoek zijn een aantal technisch inhoudelijke aanbevelingen gedaan om de functioneleit van DUROSTA volledig in UNIBEST-TC over te nemen (zie verbetering UNIBEST in Project 3). Vervolgens zal een gedetailleerde validatiestudie moeten plaatsvinden op basis van bekende grootschalige duinafslag experimenten. Tevens verdient het aanbeveling om de komen scheldegoot proeven ook te gebruiken in deze validatiestudie. Bij bevredigende resultaten is het van belang om het duinerosie-model niet alleen toe te passen op de stormschaal maar ook op langere termijn (seizoen, jaar) om te



bruikbaar/toepasbaarheid van het verbeterde model op dergelijke tijdschalen te onderzoeken.

#### ***D. Onderzoek toepasbaarheid morfologische modellen bij onderzoek naar kunstmatige zandriffen***

Kunstmatige zandriffen kunnen in theorie worden toegepast om de kust op termijn van jaren van zand te voorzien waardoor het suppleren van zand op strand en de kust nabije vooroever aanzienlijk zou kunnen worden gereduceerd. Binnen het VOP zou onderzoek kunnen worden gedaan naar de (positieve) effecten van kunstmatige zandriffen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- toename kustwaartst transport,
- langseffecten,
- optimale aanlegdiepte en optimale kustlangse orientatie,
- toepasbaarheid van DELFT3D/UNIBEST.

#### ***Reakties van Rijkswaterstaat/RIKZ op voorstellen suppleties B, C en D (discussiedag 9 december 2003)***

Bij RIKZ bestaat de behoefte om het onderzoek aan onderwatersuppleties wat de afgelopen vier jaar in (onder andere) het VOP kader is uitgevoerd samen te vatten en de huidige kennis/capaciteiten te illustreren aan de hand van een aantal nader uit te werken scenarios. Deze scenarios hebben een tweetal primaire doelen: 1) te illustreren welke mechanismen verantwoordelijk zijn voor de voedende werking van onderwatersuppleties, 2) te illustreren hoe de huidige generatie morfologische modellen (met name Delft3D) de afgelopen jaren zodanig zijn verbeterd dat ze succesvol kunnen worden toegepast voor onderzoek naar onderwatersuppleties. Behalve de gebruikelijke rapporten heeft RIKZ aangegeven een door WL geschreven synthese van de bestaande kennis op dit gebied graag als hoofdstuk in het eindrapport van het 'Kust\*2005 suppleren project' op te willen nemen.

#### ***Deelprodukten 2004***

Bovenstaande leidt in concreto tot de volgende twee produkten:

1. Verificatie DELFT3D-online op basis van Egmond-suppletiedata (overloop 2003)
2. Synthese-rapport.
  - A. Dit rapport zal een samenvatting geven van de recente modelstudies die zijn uitgevoerd naar het gedrag en effectiviteit van onderwatersuppleties (o.a. werk van N. Grunmet-Nourtec, IHE studenten-Egmond, TUD studenten-Delfland, Scheveningen).
  - B. Het synthese-rapport zal de resultaten van een aantal ontwerp-scenarios bevatten. De scenarios zullen in samenspraak met RIKZ worden uitgewerkt. In eerste instantie wordt gedacht aan tien tot twintig geschematiseerde simulaties op stormschaal (~drie weken) waarbij verschillende aspecten van onderwatersuppleties worden onderzocht. Na afronding van de korte tijdschaal-simulaties zal in overleg met RIKZ besloten worden of en zo ja welke simulaties zullen worden uitgevoerd op een tijdschaal van ongeveer 3 jaar. Alhoewel nog geen complete lijst is vastgesteld zijn de volgende onderwerpen besproken voor de korte tijdschaal:
    - a. Plaats van suppletie in bodemprofiel (plaatsen suppletie tegen buitenste bank als deze hoog of juist laag in het bodemprofiel zit),
    - b. Verschillende lengte/breedte/hoogte verhoudingen,
    - c. Is er een optimaal ontwerp en wat zijn de rendementen

- d. Uitgebreid gevoeligheidsonderzoek teneinde nauwkeurig van de uitgevoerde simulaties aan te kunnen geven.
- C. Synthese van activiteiten A en B voor het maken van het hoofdstuk in het eindrapport van het 'Kust\*2005 suppleren project'. Het formuleren van een zo objectief mogelijk kwaliteitsoordeel over de morfologische modellen vormt hierin een belangrijk bestanddeel. De bevindingen in het Projekt 2 – Zandwinning wordt daar ook bij betrokken.

<i>Deelproject 2.1 Strand- en Onderwatersuppleties</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Verificatie DELFT3D-Online op basis van suppleties bij Egmond en Delfland (overloop uit 2003)	WL/RIKZ	15/10/2004
Synthese-rapport t.b.v. Eindrapport K2005*-suppleren	WL/RIKZ	15/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

### ***Deelproject 2.2: Diepe Zandwinputten***

#### ***A. Verificatie DELFT3D-Online op basis van veld cases***

Er bestaat een duidelijke behoefte bij RWS om de modellen te verifiëren op velddata waarbij de morfologische ontwikkelingen van putten over langere perioden is gemeten. Op het moment vindt er een inventarisatie van de beschikbare gegevens plaats. Voorgesteld wordt om op basis van deze inventarisatie een beperkt aantal datasets te selecteren voor modelverificatie. De keuze van de datasets zal in overleg met RIKZ tot stand komen. Daarbij zal ook de nieuwe bodemruweheidsvoorspeller worden getest.

#### ***B. Onderzoek naar gedrag van Putten op verschillende waterdiepten***

In 2002 is de PUTMOR-dataset gebruikt om een gedetailleerde verificatie van DELFT3D-Online uit te voeren. Tevens is op basis van SUTRENCH en UNIBEST-TC simulatie-inzicht verkregen in de kustlangse en kustdwarse stabiliteit van putten op verschillende water diepten. Een belangrijke bevinding uit deze studie was dat de onzekerheid van de modelvoorspellingen aanzienlijk toenam voor putten op kleinere water dieptes. Gezien het feit dat deze conclusie is gebaseerd op de SUTRENCH en UNIBEST-TC modellen waarin de interactie tussen kustlangse en kustdwarse effecten per definitie niet kan worden beschouwd verdient het aanbeveling vervolgonderzoek te verrichten met het gevalideerde DELFT3D-Online model op langere tijdschalen waarbij systematisch de effecten van putten op verschillende water diepten wordt onderzocht. Wellicht kan hier ook een vergelijking worden gemaakt met empirische/analytische modellen zoals LOMOR en het model recent ontwikkeld door Martin Verlaan aangezien deze modellen op een beduidend langere tijdschaal (orde 100 jaar) dan DELFT3D voorspellingen kunnen geven.

#### ***Reakties van Rijkswaterstaat/RIKZ op voorstellen zandwinning A en B (discussiedag 9 december 2003)***

Bij RIKZ bestaat de behoefte aan:

1. Samenvatting van uitgevoerde validatie-studies (PUTMOR, SANDPIT)
2. Het valideren van DELFT3D-Online aan de hand van twee typen putten. Het onderscheid tussen de twee typen putten zal met name gericht zijn op de morfologische ontwikkeling (snel opvullende put versus langzaam opvullende put). Vanuit WL is er de voorkeur om putten te kiezen die al gedekt worden door bestaande model-

schematisaties, hierover zijn echter nog geen definitieve afspraken gemaakt. RIKZ gaf aan dat de volgende putten in aanmerking komen:

- a. BP geul (IJmuiden)
- b. Punaise proef
- c. Ameland Klapput
- d. 2<sup>de</sup> PUTMOR proef
- e. Loswal Wijk aan Zee
- f. Dammetje van Wiersma (wordt aan gewerkt in SANDPIT kader)
- g. Scheveningen geul

Definitieve keuze over de te beschouwen putten en de daarbij behorende aanpak dienen bij voorkeur gestalte te krijgen in een hypothese groep bestaande uit: John de Ronde, Ruud Spanhoff en Marien Boers van RIKZ en Dano Roelvink, Leo van Rijn en Dirk-Jan Walstra van WL. Het zandwinningsproject zal in één synthese-rapport (produkt) worden opgeleverd. De synthese- resultaten zullen ook worden ingebracht bij die van deelproject 2.1.

*Deelprodukten 2004:*

<i>Deelproject 2.2 Diepe Zandwinputten</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Synthese-rapport over eerder uitgevoerde modelstudies en twee andere typen putten (nog te kiezen) t.b.v. Eindrapport K2005*-zandwinning	WL	15/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

***Deelproject 2.3: Testbank***

Aangezien Delft3D een steeds belangrijker rol zal gaan spelen in kustonderzoek en daarbij het Unibest-TC profiel model steeds meer zal gaan vervangen bestaat er behoefte aan de bestaande testbank voor Unibest-TC ook geschikt te maken voor Delft3D simulaties. Hierbij zal niet iedere proef ook voor Delft3D gebruikt worden maar zal een keuze worden gemaakt voor een aantal relevante proeven. Het werk zal bestaan uit het opzetten van Delft3D schematisaties, het opzetten van op Delft3D toegesneden postprocessing tools met een generiek karakter. De fouten analyse software hoeft niet te worden aangepast. Tevens zullen de modellen en gebruikte meetdata van de in dit project geplande validatiestudies in de testbank worden opgenomen. Het produkt zal bestaan uit een verbeterde Testbank welke op CD-ROM zal worden opgeleverd.

*Deelprodukten 2004:*

<i>Deelproject 2.3 Testbank</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Testbank-rapport DELFT3D-online	WL	15/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

***Deelproject 2.4: Deltagootexperiment***

Gezien de onzekerheden van kustdwarse effecten op dieper water en het feit dat er zeer weinig gegevens beschikbaar zijn om de modellen te testen wordt aanbevolen om een experiment op te zetten op grote goot schaal (Deltagoot) waarin het kustdwarse gedrag van zandwinputten wordt onderzocht. Wellicht is een dergelijk experiment te combineren met onderzoeksvragen omtrent het gedrag van vooroeversuppleties en duinafslag om de kosten

te spreiden. Betreffende laboratorium onderzoek naar het gedrag van diepe zandwinputten is in 1998 (Walstra et al., 1998) al een voorstel gedaan wat als uitgangspunt kan dienen voor een verdere uitwerking.

*Deelprodukten 2004:*

<i>Deelproject 2.3 Deltagootexperiment</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Data rapport	WL	15/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

**Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen**

<b><i>DP2.1 Strand- en onderwatersuppleties</i></b>	<b><i>Einddoelen</i></b>
Verificatie DELFT3D-Online op basis van suppleties bij Egmond en Delfland ( <i>overloop uit 2003</i> )	Lokale schaal; systeemkennis (methodes en instrumenten). De recente ontwikkelingen in Delft3D leveren naar verwachting een positieve bijdrage aan het inzicht hoe suppleties zich op de middel-lange termijn gedragen.
Synthese-rapport t.b.v. Eindrapport K2005*-suppleren	Lokale schaal; systeemkennis (methodes en instrumenten). Door een samenhangend overzicht te geven van de huidige kennis wordt duidelijk wat de capaciteiten van de nieuwste morfologische modellen zijn.
<b><i>DP2.2 Diepe Zandwinputten</i></b>	<b><i>Einddoelen</i></b>
Synthese-rapport t.b.v. Eindrapport K2005*-zandwinning	Lokale schaal; systeemkennis (methodes en instrumenten). Zie boven
<b><i>DP2.3 Testbank</i></b>	<b><i>Einddoelen</i></b>
Testbank rapport DELFT3D-Online	Lokale schaal; systeemkennis (methodes en instrumenten). Door de Delft3D testbank naar hetzelfde niveau te brengen als de Unibest-TC testbank wordt het mogelijk om op een eenduidige wijze de huidige capaciteiten vast te leggen. Dit dient niet alleen als referentie bij het beoordelen van toekomstige verbeteringen, maar geeft eindgebruikers ook inzicht in de toepasbaarheid van het model.
<b><i>DP2.4 Deltagootexperiment</i></b>	<b><i>Einddoelen</i></b>
Experiment	Lokale schaal; systeemkennis (methodes en instrumenten). Bestaande kennis van transporten op dieper water is zeer beperkt. Zeker gezien de verwachte toename van zandwinning op dieper water is dergelijk onderzoek zeer gewenst.

## Budget en planning

De budgetverdeling (KEuro, inc. BTW) voor 2004 is in de onderstaande tabel weergegeven.

<b>Project 2</b>			
Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen voor het kuststelsysteem			
Deelprojecten en activiteiten	2004		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
2.1 Strand- en onderwatersuppleties			
• verificatie DELFT3D-Online (suppleties); <i>overloop</i>	4	25	10 sp
• Synthese-rapport suppleties	10	35	30 sp
2.2 Diepe zandwinputten			
• Synthese rapport zandwinning	8	35	25 sandpit
2.3 Testbank	8	10	
2.4 Deltagootexperiment			
• Experiment		pm <sup>1</sup>	pm <sup>1</sup>
Totaal	30	105 pm	65 sp; sandpit

<sup>1</sup> pm= benodigde budget ligt in de orde van 200 kEU (elders te financieren met steun van EU projecten, RIKZ en WL)

De planning voor 2004 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2004	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov
2.1 Strand- en onderwatersuppleties	x	x	x	x	x				x	x	
2.2 Diepe zandwinputten				x	x	x	x	x	x	x	
2.3 Testbank								x	x	x	
2.4 Deltagootexperiment	PM										

## Organisatie en projectteam

Instituut	Naam	Status
RIKZ	M. Boers R. Spanhoff	projectmedewerker kwaliteitsbewaker
WL	D.J. Walstra J. Roelvink	projectleider/medewerker kwaliteitsbewaker

### **3.3 Projekt 3: Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen**

#### **Probleemveld en probleemstelling**

Voor de procesmodellen (zoals UNIBEST en DELFT3D) is het van groot belang dat in een samenwerkingsverband RIKZ-WL ruime aandacht wordt besteed aan de verbetering van de modellering van de fysische processen (zoals blijkt uit de conclusies van de onderzoeken in Project 2). De modellering van zandtransport als functie van de hydrodynamische condities blijkt telkens weer een van de kritische aspecten in de modellen te zijn. Op dit terrein bestaat er duidelijk een groot aantal leemtes in de kennis over de bepalende processen. Enerzijds bestaat er grote behoefte deze leemtes op te vullen, anderzijds is er behoefte de nieuwe inzichten te vertalen naar 'engineering' transportmodellen die kunnen worden toegepast in UNIBEST-TC, SUTRENCH en DELFT-2/3D.

#### **Afbakening en Doelstelling**

Doel van dit project is op basis van de bevindingen uit validatiestudies (Projekt 2) de zandtransportmodellen en de morfologische modellen te verbeteren om daarmee zowel het autonome als verstoorde kustgedrag (na aanbrengen van bijvoorbeeld suppleties) beter weer te kunnen geven. Hierbij wordt inbreng van ontwikkelingen, die plaats vinden in andere onderzoekskaders (EU-onderzoek, Delft Cluster, Speurwerk WL), verwacht. Er wordt onderscheid gemaakt tussen DELFT-3D, SUTRENCH en UNIBEST-TC. De verbetering van de zandtransportmodellering is een onderdeel van het maken van een 'community' zandtransportmodel voor toepassing in UNIBEST-TC en DELFT-3D.

#### **Produkten (op hoofdlijnen)**

De op te leveren produkten zijn:

- verbeterde kennis over welke processen van belang zijn voor het zandtransport onder verschillende condities en aanwijzingen over hoe dit kan worden gemodelleerd,
- nieuwe 'engineering' zandtransportmodellen geschikt voor toepassing in UNIBEST-TC, SUTRENCH en DELFT-3D,
- een verbeterd POINT-SAND model waarin de diepte- en tijdsafhankelijkheid van het snelheids- en concentratieveld wordt meegenomen,
- een verbeterd UNIBEST-TC model,
- een verbeterd SUTRENCH model,
- een verbeterd DELFT-3D model.

De produkten en de verbeteringen worden nader geformuleerd in een verbeterplan.

#### **Relaties met andere projecten**

Er is een nauwe relatie met Projekt 2, waarin het testen en evalueren van de procesmodellen bij Egmond centraal staat. Dit zal toeleveren aan de identificatie van te verbeteren onderdelen in UNIBEST-TC en DELFT-3D. Voor UNIBEST-TC krijgt deze toelevering concreet vorm door overleg tussen Projekt 2 en 3 over het op te stellen verbeterplan/plan van aanpak voor UNIBEST-TC.

De validatiestructuur voor UNIBEST wordt in Projekt 2 opgezet. Parallel worden verbeteringen aan UNIBEST gedaan, die na het implementeren en testen in Projekt 3, in Projekt 2 gevalideerd worden volgens de voornoemde validatiestructuur. Door overlap in WL projectmedewerker(s) met betrekking tot UNIBEST is de communicatie tussen de Projekten 2 en 3 gewaarborgd.

Daarnaast bestaat er een relatie met de Projekten 4 en 5 in verband met toelevering van proceskennis aan modellen voor het lange-termijn kustgedrag.

### **Deelprojecten en activiteiten**

Binnen Projekt 3 wordt een drietal deelprojecten onderscheiden, die hierna worden beschreven.

#### ***Deelprojekt 3.1: Zandtransportmodule***

Het onderzoek naar het zandtransport verloopt langs drie lijnen:

- een 'engineering' lijn, welke direct toelevert aan UNIBEST-TC, SUTRENCH en DELFT2/3D,
- een meer fundamentele lijn, die indirect toelevert aan de genoemde modellen, en
- een gegevenslijn, gericht op het verzamelen van laboratorium- en veldgegevens betreffende zandtransport en bijbehorende gegevens (hydrodynamica en beddingvormen) in een gemakkelijk toegankelijke Database.

#### *Fundamentele lijn*

Aangezien het netto transport in golf- plus getij-omstandigheden (zoals op de Noordzee) een subtiel evenwicht is van transportcomponenten veroorzaakt door verschillende mechanismen, moet er aandacht worden besteed aan de analyse van de verschillende processen op basis van beschikbare metingen in samenhang met modelberekeningen. Het IDV intra-wave sediment transport model POINT-SAND, dat een groot aantal bekende processen modelleert, zal dienst kunnen doen als nationaal zandtransport model (POINT SAND) dat recente ontwikkelingen van de zijde van verschillende NCK partners kan samenbrengen gecoördineerd door WL.

Naast de rol van kennisdrager kan een dergelijk model dat in veldsituaties kan worden toegepast, belangrijke informatie leveren voor de verbetering van 'engineering tools', ook gezien de beoogde toepasbaarheid in veldsituaties.

De activiteiten met het POINT-SAND-model voor 2004 kunnen bestaan uit:

1. het verder testen van model in het 'sheet flow' regime op basis van een aantal proeven in grote golfgoot Hannover (samenwerking met UT); het voorstel is om deze activiteiten te laten uitvoeren door een afstudeerder van de Universiteit Twente of de Technische Universiteit Delft, mede onder begeleiding van WL.
2. toepassing van het model in een praktijk-case (op diep water nabij zandwinput) met een evaluatie van de toepasbaarheid en meerwaarde van het model onder dergelijke condities (praktijk-cases in nader overleg met RIKZ vast te stellen);
3. het geschikt maken van het model voor zandtransport door stroom en golven rondom ribbels.

Voorgesteld wordt om een begin te maken met het implementeren van formuleringen voor het ribbelregime (punt 3).

*‘Engineering’ lijn*

Bij de ‘engineering’ lijn wordt gebruik gemaakt van het semi-empirische model TRANSPOR2000. De semi-empirische aanpak (TRANSPOR 2000) omvat het maken van een ‘engineering’ zandtransportmodule op basis van experimentele laboratorium- en veldresultaten in combinatie met relatief eenvoudige formuleringen voor bodemtransport en suspensietransport. De bestaande zandtransportmodule is uitgebreid met formuleringen die het oscillerende suspensietransport beschrijven op basis van de tijdsgemiddelde zandconcentraties. Verder is het effect van golfbreking op het suspensietransport verbeterd. Ook is er gewerkt aan het verbeteren van de formuleringen die de netto “streaming” in de golfgrenslaag beschrijven en daarmee ook het bodemtransport bepalen.

De activiteiten betreffen het verder ontwikkelen en valideren van het ‘engineering’-zandtransportmodel (zie onderstaand programma). Een nog niet bevredigend werkend onderdeel van het model is de referentieconcentratie bij de bodem in situaties met (dominerende) golven. Een koppeling zal worden gemaakt met de resultaten van het numeriek model (fundamentele lijn), nadat het model geschikt is gemaakt voor het ribbelregime.

Het onderzoeksprogramma ‘Semi-empirisch model’ richt zich in 2004 op:

1. bepaling van representatieve golfhoogte voor zandtransport (schematisatie van golfspectrum); de schematisatie van het golfspectrum blijkt grote invloed te hebben op het netto bodemtransport ter plaatse van brandingsbanktoppen, waar het stroomgerelateerde transport (door de ‘undertow’) tegengesteld is aan het asymmetrie transport;
2. testen van nieuwe bodemruweidvoorspeller op basis van meetresultaten bij Noordwijk (2003) en implementeren in DELFT3D-online; en
3. herijking van TRANSPOR2004 (menglaagdikte bij bodem en concentratie bij bodem) inclusief ruweidvoorspeller op basis van de beschikbare veldmetingen bij Noordwijk (2003) en andere relevante meetresultaten (Deltagoot; Egmond-coast3D).

Het RIKZ budget omvat de punten 2 en 3 met aanvulling vanuit het NCK-onderzoek en SANDPIT-onderzoek. Punt 1 zal in het NCK-kader worden opgestart. Het resultaat van de studie is een grotere nauwkeurigheid van zandtransportformules.

*Deelprodukt 2004:*

<i>Deelproject 3.1 Zandtransportmodule</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
<i>Testen en toepassen POINT-SAND model</i>	WL	1/10/2004
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik van gegevensset Hannover</li> <li>• geschikt maken voor ribbelregime</li> <li>• toepassing in een praktijkgeval</li> </ul>		
<i>Testen en toepassen TRANSPOR2000 model</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• schematiseren golfspectrum</li> </ul>		1/10/2004
<ul style="list-style-type: none"> <li>• testen bodemruweidvoorspeller m.b.v metingen Noordwijk 2003</li> </ul>		1/10/2004
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbeteren menglaagdikte en referentieconcentratie suspensietransport (herijken van Transpor incl. ruweidvoorspeller)</li> </ul>		1/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide ‘executive summary’.



### ***Deelproject 3.2: Verbetering UNIBEST model***

#### ***UNIBEST-TC model***

Gebaseerd op de, in verschillende evaluatiestudies (o.a. Egmond) opgedane, ervaring met het werken met UNIBEST-TC, zullen de volgende zwakke punten worden aangepakt:

1. Verbetering van de bodemruwheid; implementatie van bodemruwheidsvoorspeller.
2. Implementatie van nieuwe streamingformuleringen.
3. Verbetering van retourstroming ter plaatse van de brekerbanken en weergeven van de invloed van circulaties ter plaatse van grote onderwatersuppleties (vermindering retourstroming).
4. Verbetering van setup. Het is bekend dat door bijvoorbeeld lange onderwatersuppleties het lokaal evenwicht tussen het massatransport boven het golfdal en de retourstroom niet of in verminderde mate geldt. Recent is in andere kaders deze beperking van lokaal evenwicht in het UNIBEST-TC model opgeheven door een extra stromingsterm in de impulsbalans op te nemen. Onder aanname van een lagere set-up dan op basis van de originele impulsbalans kan de onbekende stromingsterm iteratief worden bepaald. Met deze uitbreiding kan een verbeterde voorspelling van het gedrag van vooroeversuppleties worden bewerkstelligd. Hier wordt voorgesteld om de ad-hoc implementatie te formaliseren en grondig te testen op zijn bruikbaarheid.
5. Verbeteringen met betrekking tot duinafslag betreffen (gebaseerd op conclusies van Rapport Z3412 over Duinafslag):
  - positie "van Transition"point volgens DUROSTA-methode;
  - berekening van de karakteristieke strandhelling en "run-up" niveau;
  - effect van onshore-transport tijdens normale condities en effect van strandsuppleties op de strandligging.

Voorgesteld wordt om een nieuwe versie UNIBEST 2.1 te maken, waarin bovengenoemde punten worden uitgevoerd. Het resultaat van de studie is een verbeterd UNIBEST model.

#### ***Deelprodukt 2004:***

<i>Deelproject 3.2 Verbetering UNIBEST model</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
- nieuwe UNIBEST-TC versie 2.1 (incl. functionaliteit van DUROSTA)	WL	1/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

### ***Deelproject 3.3: Verbetering DELFT2/3D-model***

In 2003 is er gewerkt aan het ontwikkelen, implementeren en uittesten van nieuwe modelconcepten met betrekking tot zandtransport en morfodynamica:

1. dieptegemiddelde zandtransporten ten behoeve van toepassing voor LT-morfologie;
2. golfasymmetrie-effecten en bijbehorend zandtransport.

In 2004 verdient het aanbeveling om de volgende activiteiten uit te voeren:

1. De verschillende transport formuleringen die binnen DELFT3D-ONLINE beschikbaar zijn worden nu default als bodemtransport beschouwd (instantane aanpassing aan lokale hydrodynamische omstandigheden). Het verdient aanbeveling een optie toe te voegen waarin de mogelijkheid wordt geboden om deze als

- suspensie transport in de advectie-diffusie vergelijking te gebruiken waardoor met name in de kustnabije zone een realistischer transport patronen worden voorspeld.
2. Inbouwen van intra-wave bodemtransporten volgens originele TR1993/2000 formuleringen in DELFT3D-ONLINE (in de huidige versie worden de benaderingsformules gebruikt).
  3. Verder onderzoek naar het belang van de referentie hoogte.  
Met name de beperking in DELFT3D dat deze een minimum waarde heeft van 1% van de water diepte is voor verbetering vatbaar. Dit onderdeel zal met name via het uitvoeren van gevoeligheidsberekeningen gestalte krijgen.
  4. Uniformeren van ruwheidsvoorspellers.  
Op het moment worden de formuleringen uitsluitend in het transport gedeelte van DELFT3D gebruikt terwijl deze ook van groot belang zijn voor de stromingsberekeningen. Vandaar dat voorgesteld wordt deze formuleringen (zie ook Punt 1) in de DELFT3D-FLOW code op te nemen.
  5. Implementeren van hindered settling voor algebraïsche turbulentiemodellen.
  6. Implementeren van nieuwe streamingsformuleringen.

*Deelprodukt 2004:*

<i>Deelproject 3.3 Verbetering DELFT3D-model</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Verbeterd DELFT3D model/testrapport	WL	1/10/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

### Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>Deelprojecten</i>	<i>Einddoelen</i>
<b>Deelproject 3.1 Zandtransportmodule</b>	
<i>Numeriek IDV model</i>	1) lokale schaal; methode om met kennis van fysische processen op Kleine Schaal zandtransporten
<i>Engineering model (TRANSPOR2000)</i>	1) lokale schaal (suppleties); methode om met kennis van fysische processen op Kleine Schaal zandtransporten 2) regionale schaal en gehele kustschaal; methode voor het bepalen van jaargemiddeld zandtransport langs de kust en door de zeegaten

<i>Deelprojecten</i>	<i>Einddoelen</i>
<b>Deelproject 3.2 Verbetering UNIBEST</b>	
<i>Verbeterd UNIBEST model</i>	1) lokale schaal (suppleren) ontwerpen- en evaluatierichtlijnen voor onderwatersuppleties, kwantitatief voorspelinstrument
<b>Deelproject 3.3 Verbetering DELFT3D</b>	
<i>Verbeterd DELFT3D model</i>	1) regionale en gehele Nederlandse kustschaal;

	kwantitatief voorspelinstrument voor het bepalen van morfologische veranderingen in en rond zeegaten en zeearmen: buitendeltavolume, geulmigratie, areaal intergetijdegebied en kustinteractie 2) lokale schaal (suppleties); kwantitatief voorspelinstrument voor het bepalen van lokale morfologische veranderingen
--	--

### Budget en planning

De budgetverdeling (KEuro, incl. BTW) voor 2004 is in de onderstaande tabel weergegeven.

<b>Project 3</b>			
Verbetering en ontwikkeling van korte termijn morfologische procesmodellen			
Deelprojecten en activiteiten	2004		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
3.1 Verbeteren zandtransport - Nat. zandtransportmodel - Eng.-zandtransportmodel	1	0 10	10 sandpit; 10 NCK
3.2 verbeteren UNIBEST - maken nieuwe UNIBEST versie 2.1	0	0	
3.3 Verbeteren DELFT3D-model	2	11,5	20 sp
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>21,5</b>	<b>40 sandpit; NCK; sp</b>

nck=nederlands centrum kust;

De planning voor 2004 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/activiteiten 2004	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Verbeteren Eng. zand-transportformuleringen			x	x	x		x	x		
Verbeteren DELFT3D			x	x	x		x	x		

### Organisatie en projektteam

De projectgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	M. Boers	projectmedewerker
	R. Spanhof	kwaliteitsbewaker
WL	L. van Rijn	projectleider/medewerker
	T. van Kessel	projectmedewerker
	R. Uittenbogaard	projectmedewerker
	J. Roelvink	kwaliteitsbewaker

### **3.4 Project 4: Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologische modellen**

#### **Probleemveld en probleemstelling**

In de afgelopen jaren is er geïnvesteerd in de ontwikkeling van diverse LT-modellen (RAM, ASMITA, PONTOS). Deze LT-modellen zijn ontwikkeld vanuit verschillende probleemstellingen (b.v. zeespiegelstijging, getijgeulen), verkeren nu in verschillende graad van ontwikkeling en zijn ook op verschillende gebieden toegepast. Ook ontbreekt er inzicht in de nauwkeurigheid van model voorspellingen. Project 4 is daarom opgezet rondom de volgende thema's:

- evaluatie van de huidige LT-modellen;
- een strategie voor de toekomstige ontwikkelingen; en
- kwantificeren van de benodigde en haalbare nauwkeurigheid van modellen.

#### **Afbakening en doelstelling**

Het testen en calibreren van het in project 5 ontwikkelde Zandbudget Noordzeemodel.

#### **Producten (op hoofdlijnen)**

De producten zijn:

- Gecalibreerd(e) morfologisch(e) model(len) (status rapport),
- Inzicht in voorspelkracht en nauwkeurigheid van het LT modellen.

#### **Relaties met andere projecten**

De LT-modellen worden ontwikkeld in project 5.

#### **Deelprojecten en activiteiten**

VOP onderdeel 4 onderscheid 2 deelprojecten. De volgende paragrafen beschrijven de op basis van het onderzoek door WL voorgestelde onderwerpen voor nadere studie, de reacties van Rijkswaterstaat/RIKZ op deze voorstellen (discussiedag 9 december 2003) en de uiteindelijk overeengekomen onderwerpen die in 2004 zullen worden behandeld.

##### ***4.1 Zandbudget Noordzee- NL kustmodel (PONTOS-ASMITA model)***

Het volgende is ontleend aan de offerte morfologische modellering Noordelijk Deltabekken, projectnr Z3334.95 (Nr RKZ-1257 van RIKZ), bijlage bij brief MCM5003/Z3334, op 14 oktober 2002 verstuurd naar D.W. Dunsbergen en J.P.M. Mulder (RIKZ).

Het doel van deze studie is het testen en toepassen van een Lange-Termijn morfologisch model voor de hele Nederlandse kust ten behoeve van:

1. Verbetering van de onderbouwing voor (c.q. verkleinen van de onzekerheden in) de prognose voor toekomstige zandverliezen (c.q. suppletiebehoefte) per deelsysteem van de NL kust door Mulder (2000).
2. Kwantificeren van de effecten op de zandbalans per deelsysteem, van verschillende scenario's voor de sectie- en systeem suppleties.

In de studie wordt gekozen voor een 'top-down' aanpak in de ontwikkeling van het LT morfologisch model, waarbij sprake is van het inbouwen van proceskennis in gedragsmodellen. Centraal in het project staan de gedragsmodellen PONTOS en ASMITA. De werkzaamheden zullen zijn gericht op de Hollandse kust en de Waddenkust, bestaande uit ontwikkeling van:

- a) PONTOS;
- b) ASMITA;
- c) een toepassing van het overkoepelende model; en
- d) een rapportage.

De ontwikkeling hoort thuis bij VOP 5, de toepassing bij VOP 4. De werkzaamheden van WL in 2004 zullen voornamelijk zijn gericht op het toepassen van het model in het binnengebied van de Zeeuwse deltakust.

Het contract (Januari 2003) betreft ca 270 KEuro (185 KEuro in 2003 en 85 KEuro in 2004), waarvan ca 120 KEuro (70 KEuro in 2003 en 50 KEuro in 2004) voor het werk van WL en ca 150 KEuro voor Alkyon. Het WL-budget in 2003 is ca 20 KEuro voor deelproject 4.1 en 50 KEuro voor deelproject 5.1. Het WL-budget in 2004 is ca 50 KEuro. Het Alkyon-budget is ca. 35 KEuro in 2004

#### ***4.2 Zandtransport over de -20 m lijn***

Er wordt onderzoek voorgesteld naar de zandtransporten op diep water (-20 m lijn). In feite betreft dit het vaststellen van de zeewaartse randvoorwaarde voor het PONTOS-model.

#### ***Reakties van Rijkswaterstaat op voorstellen en lopend onderzoek (discussiedag 9 december 2003)***

De resultaten van de nieuwe versie van PONTOS(1.4) geven aanleiding tot een nadere, fundamentele analyse van het PONTOS-model aangaande de gedefinieerde evenwichtstoestand en het gedrag van verstoringen van dit evenwicht. Een dergelijke studie zou de volgende onderdelen moeten bevatten:

1. Een literatuurstudie naar eerdere toepassingen van het PONTOS-model, met als doel inzicht te krijgen in de essentie van het onderliggende model concept alsmede in de robuustheid van het model wat betreft de instellingen van de verschillende modelparameters en correctiefactoren.
2. Mede gebaseerd op de resultaten van de literatuurstudie:  
Het definiëren van een aantal geïdealiseerde testgevallen voor het beschouwen van de evenwichts toestanden van PONTOS en het gedrag van verstoringen aangebracht op deze evenwichts toestanden. Hierbij wordt gewerkt met eenvoudige condities zoals een vaste waterstand en één golfconditie. Waar mogelijk worden de analytische oplossingen bepaald. In gevallen waarvan de analytische oplossingen niet te bepalen zijn wordt het gedrag van de oplossingen kwalitatief geanalyseerd.
3. Onderzoek naar de gevolgen van de essentiële aannamen in het model concept. Een voorbeeld is de aanname dat het golf- en getijklimaat op elke tijdstap geldt, zelfs als deze tijdstap bijvoorbeeld slechts één uur is. Wat is het gevolg als men de

verschillende golfcondities tijdsafhankelijk invoert met per golfconditie een bijbehorend evenwichtsprofiel. Geeft dit op de tijdschaal van het golfklimaat hetzelfde eindresultaat qua morfologische ontwikkeling? Dergelijke analyses zullen worden opgebouwd van eenvoudig naar complex. In boven beschreven voorbeeld kan men bijvoorbeeld beginnen met één waterstand en twee golfcondities.

4. Testen van PONTOS op deze geïdealiseerde testgevallen met als doel het toetsen van de validiteit van het onderliggende model concept alsmede de correcte implementatie daarvan in het PONTOS model.

<i>Project 4</i>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
4.1 Modelontwikkeling en toepassing met bijbehorende rapportage	RIKZ & WL	15/11/2004
4.2 Zandtransporten over de -20 m lijn		
4.3 Fundamentele analyse PONTOS1.4-model		

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

### 3.4.2 Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>Deelprojecten</i>	<i>Einddoelen</i>
4.1 Zandbudget Noordzee- NL kustmodel (PONTOS-ASMITA)	Op de schaal van de Noordzee (tot 100 jaar, tot 50 km); bepaling zandbudgetten, morfologische voorspel-instrument
4.2 Zandtransporten over de -20 m lijn	Op de schaal van de Noordzee (tot 100 jaar, tot 50 km); bepaling zandbudgetten, morfologische voorspel-instrument
4.3 Fundamentele analyse PONTOS1.4-model	Op de schaal van de Noordzee (tot 100 jaar, tot 50 km); bepaling zandbudgetten, morfologische voorspel-instrument

### Budget en planning

De hieronder genoemde onderverdeling is indicatief (KEuro, inclusief BTW)

<b>Project 4</b>			
Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologisch model			
Deelprojecten en activiteiten	2004		
	RIKZ		WL
	Int	uit.	
4.1 Zandbalans Noordzee (overloop van 2003)	15	36.5	20 doelsubsidie Wadden
4.2 Transport over de -20m	0	0	
4.3 Fundamentele analyse PONTOS1.4-model	0	0	
<b>Totaal</b>	<b>15</b>	<b>36,5</b>	<b>20 doelsubsidie</b>

De planning voor 2004 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2004	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	jan
4.1 Zandbudget Noordzee- NL kustmodel 4.2 Transport over de -20m dieptelijn 4.3 Fundamentele analyse PONTOS- model	x	x	x	x	x		x	x	x		

### Organisatie en projektteam

De projektgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	J. de Ronde J. Mulder	projektmedewerker kwaliteitsbewaker
WL	Z. Wang K. Wijnberg J. Roelvink	projektleider/medewerker projektmedewerker kwaliteitsbewaker

### **3.5 Project 5: Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologische modellen**

#### **Probleemveld en probleemstelling**

Morfologische voorspellingen voor de lange termijn (25 tot 100 jaar) vereisen een specifieke aanpak, omdat de thans beschikbare procesmodellen te rekenintensief zijn om te kunnen worden toegepast op grote tijdschalen. In de laatste jaren zijn verschillende lange-termijn morfologische modellen ontwikkeld en toegepast (DELFT3D-RAM, ASMITA, PONTOS, UNIBEST). Deze modellen zijn op verschillende concepten gebaseerd en hebben op verschillende aspecten sterke kanten. Tot op heden zijn de lange-termijn modellen nog niet ver genoeg ontwikkeld om daadwerkelijk als voorspellingsinstrument gebruikt kunnen worden.

Binnen Project 4 zijn een aantal activiteiten gedefinieerd om LT modellen geschikt te maken als voorspellingsinstrument. Het betreft hier:

1. LT modellering Nederlandse kust m.b.v. PONTOS en ASMITA,
2. ASMITA ontwikkeling van het zuidelijk deltagebied (Zeeland).

Elk van de activiteiten kent een ontwikkelingsdeel (project 5) en een test- en evaluatiedeel (project 4).

#### **Afbakening en Doelstelling**

Zie Hoofdstuk 4.

#### **Producten (op hoofdlijnen)**

Zie Hoofdstuk 4.

#### **Relaties met andere projecten**

Project 4, zie hierboven.

#### **Deelprojecten en activiteiten**

Zie Hoofdstuk 4.

#### **Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen**

Zie Hoofdstuk 4.

#### **Budget en planning**

De hieronder genoemde onderverdeling is indicatief (KEuro, inclusief BTW)



<b>Project 5</b>			
Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologisch model			
Deelprojecten en activiteiten	2004		
	RIKZ		WL
	Int	uit.	
5.1 Zandbalans Noordzee (contract in januari 2003; zie 4.1)			
5.2 ASMITA Zuidelijk Deltabekken			
5.3 Data-model integratie zeegaten	0	0	
Totaal	0	0	

De planning voor 2004 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2004	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	no v	dec	jan
5.1 Zandbudget Noordzee-NL kustmodel 5.3 Data-model integratie zeegaten											

Door het geïntegreerde karakter van Project 4 en 5 hebben beide projecten dezelfde planning.

### Organisatie en projectteam

De projectgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	J. de Ronde J. Mulder	projectmedewerker kwaliteitsbewaker
WL	Z. Wang K. Wijnberg J. Roelvink	projectleider/medewerker projectmedewerker projectmedewerker

### **3.6 Project 6: Innovatieve voorspelmethoden: data-modelintegratie**

De beschrijving van de kustdynamiek op de middellange en lange termijn is van belang om inzicht te verkrijgen in de beheersbaarheid van het kuststelsel. Deze dynamiek komt naar voren op verschillende manieren, bijv. 1D kustlangs (kustlijn-variabiliteit), 1DV kustdwars (profielontwikkeling, uniformiteit kustlangs) en 2DH (ritmische verschijnselen, bijv. crescentic bars). Naast modelstudies kunnen veldmetingen bijdragen aan de ontwikkeling van kennis omtrent deze dynamiek. Optimaal kustbeheer vereist integratie van de resultaten van veldstudies en modelstudies om te komen tot zo goed mogelijke voorspelmethoden. Een voorbeeld hiervan is de integratie van de Argus video-monitoringsdata met profiel- en gebiedsmodellen. Een tweede voorbeeld is de Inverse Sediment Transport Modelering (ISTM). Deze innovatieve aanpak in Project 6 zal een belangrijke bijdrage aan de gestelde eendoelen kunnen leveren.

#### **Probleemveld en probleemstelling**

De ARGUS video-techniek is een monitoring-systeem voor de kustnabije zone. Momenteel staan Argus videostations opgesteld op een groeiend aantal locaties wereldwijd, in ongeveer de helft van de gevallen langs zogenaamde 'schone kusten'. Deze beelden bieden een goede basis voor de bestudering van het gedrag van natuurlijke en door de mens gevormde kustsystemen. Bestaande Argus analyse technieken richten zich op de kwantificering van zogenaamde Coastal State Indicators (CSI's), zoals kustlijnligging, strandbreedte en muidichtheid en stroomsnelheden. Hierdoor dragen ze rechtstreeks bij aan bestaande en mogelijk toekomstige operationele doelstellingen van de kustbeheerder, gericht op bijvoorbeeld kustveiligheid, recreatie en zwemmersveiligheid. Gecombineerd met de sterk verbeterde operationele karakteristieken kan het systeem thans zinvol ingezet worden voor bijvoorbeeld het monitoren van de effectiviteit van een vooroeversuppletie.

#### **Afbakening en Doelstelling**

Het streven is om binnen het kader van de strategische samenwerking RIKZ-WL te komen tot de ontwikkeling en operationalisering van de ARGUS monitoringstechniek, zodat deze techniek kan worden ingezet voor kustmonitoring. Daartoe wordt een aantal technieken voor de nabewerking en interpretatie van ARGUS videobeelden, die conceptueel gereed en getest zijn, verder uitgewerkt en toegepast voor de kwantificering van CSI's. Als testcase voor de bruikbaarheid van het systeem is ARGUS videomonitoring ingezet voor het volgen van de ontwikkelingen van een strand- en onderwatersuppletie die in 1999 bij Egmond zijn aangebracht. Mede op basis van de resultaten van deze pilot toepassing wordt thans door RIKZ gewerkt aan de evaluatie van de bruikbaarheid van het ARGUS systeem voor het kustbeheer.

## Produkten (op hoofdlijnen)

Ten aanzien van de op te leveren producten wordt onderscheid gemaakt naar (i) de ontwikkeling, validatie en operationalisering van technieken en (ii) een evaluatie van de bruikbaarheid van het ARGUS systeem voor het kustbeheer.

In het eerste geval wordt er naar gestreefd ‘software’ op te leveren. Indien dit onhaalbaar blijkt omdat technieken moeilijk te generaliseren zijn, dan wordt volstaan met de oplevering van een gedetailleerde stap-voor-stap handleiding. In het tweede geval wordt het produkt gepresenteerd middels een rapport.

## Relaties met andere projecten

Het is de bedoeling om binnen Project 6 vooral de nadruk te leggen op de ontwikkeling, validatie en toepassing van generieke routines (deelprojecten 6.1 t/m 6.4). Deze worden vervolgens getest in samenhang met een analyse van monitoring-gegevens (deelproject 6.5). Met het oog op de mogelijke “matching”-verplichtingen is het van belang aandacht te schenken aan de inhoudelijke afstemming van deze activiteiten op het Argus CoastView Project (EU-kader).

Het Project CoastView kent een tweetal hoofddoelstellingen, te weten:

1. *To develop resource-related ‘coastal state indicators’ for describing the dynamic state of the coast, in support of coastal zone management.*
2. *To develop and verify video-based monitoring methods and associated analysis techniques for the accurate estimation, monitoring and interpretation of these ‘coastal state indicators’.*

Om deze doelen te bereiken worden de volgende activiteiten in CoastView uitgevoerd:

- Installatie van een tweetal nieuwe Argus-stations in Spanje en Italië, alsmede onderhouden van bestaande sites in Engeland en Nederland. Daarnaast is er verdergaande aandacht voor operationele aspecten rond de Argus-techniek, zoals de automatische detectie van beeldkwaliteit.
- De ontwikkeling en verbetering van Argus-analysetechnieken (o.m. schatting bodemligging en stromingen).
- De uitvoering van veldmetingen ter ondersteuning en validatie van bestaande en nieuw te ontwikkelen Argus analysetechnieken.
- De bepaling van CSI’s (op basis van videobeelden) ten behoeve van gebruik door kustbeheerders.
- De evaluatie van de bruikbaarheid van de CSI’s voor kustbeheerders.
- De disseminatie van de resultaten via publikaties, een website en workshops voor eindgebruikers.

In totaal wordt binnen CoastView een viertal Argus-sites in ogenschouw genomen (Egmond, Teignmouth, Santander en Lido di Dante), met ieder een specifiek beheersprobleem. Deze activiteiten zijn in lijn met de voorstellen binnen het VOP.

De interactie van Project 6 met de andere VOP projecten komt tot uiting op het gebied van de analyse van monitoringsgegevens Egmond en de validatie van 2D/3D modellen aan de

hand van Argus-gegevens. Daarnaast vormt de directe koppeling met DELFT3D (uitgevoerd in 2003) een zeer belangrijke stimulans voor een nauwere samenwerking met de projecten 2 en 3 het VOP. Conclusies uit deze interactie over de kwaliteit en de bruikbaarheid van de Argus-data voor modelvalidatie, alsmede de bruikbaarheid van procesmodellen voor de interpretatie van Argus beeldinformatie, zijn mede sturend voor de verdere ontwikkelingen in Projecten 2, 3 en 6.

### **Deelprojecten en activiteiten**

Binnen Project 6 wordt een aantal deelprojecten onderscheiden. Ter voorkoming van te veel versnippering richten de VOP-2004 activiteiten van WL zich op de Deelprojecten 6.3 en 6.6. De inzet van RIKZ richt zich op de begeleiding van de WL activiteiten, alsmede een eigen bijdrage via CoastView aan de Deelprojecten 6.4 (niet in 2004) en 6.6. Deelproject 6.7 betreft ISTM (geen activiteiten in 2004).

#### ***Deelproject 6.1: Automatische beeldverwerking***

Geen activiteiten in 2004.

#### ***Deelproject 6.2: Morfologie intergetijde strand***

Geen activiteiten in 2004.

#### ***Deelproject 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever***

3D-morfologische procesmodellen en ARGUS-videowaarnemingen leveren beide informatie over kustprocessen in de kustnabije zone. Beide informatiebronnen kennen echter een zekere nauwkeurigheidsmarge. Als gevolg van de sterk niet-lineaire water- en sedimentbeweging in de brandingszone worden de uitkomsten van procesmodellen onnauwkeuriger naarmate de waterdiepte afneemt. Videowaarnemingen kennen een zekere onnauwkeurigheid omdat het een indirecte waarneming betreft, die bovendien vaak slechts informatie geeft langs een deel van het kustprofiel (bijvoorbeeld waar golven breken). De meerwaarde zit in de combinatie van de twee informatiebronnen. Aan de hand van een gedegen data-model integratie is het omgeleijk de uitkomsten van het morfologische procesmodel bij te sturen op basis van betrouwbare 'on-line' videowaarnemingen van brekende golven, of zelfs de procesbeschrijving te verbeteren. Daarentegen kan het procesmodel informatie leveren in gebieden waar het videobeeld weinig of geen signaal geeft, zoals de troggen.

Gezien bovenstaande context is in 2003 besloten om ARGUS te koppelen aan DELFT3D. De directe aanleiding was het gegeven dat dit de mogelijkheid bood om het complexe DELFT3D golfmodel te gebruiken voor het berekenen van de dissipatiepatronen, die gerelateerd kunnen worden aan de dissipatie waargenomen van video ter bepaling van de lokale bodemligging. Tot dusverre is er geen gebruik gemaakt van de bijkomende voordelen van het gebruik van DELFT3D, zoals de mogelijkheid om stroomvelden te berekenen.

Op initiatief van Dano Roelvink en Ad Reniers is thans op de TU Delft een onderzoeksvoorstel in voorbereiding, waarbinnen dit type data-model integratie centraal staat. Om reden van effectiviteit heeft het de voorkeur op deze ontwikkelingen aan te haken.

***Reakties van Rijkswaterstaat/RIKZ op voorstel Deelproject 6.3 (discussiedag 9 december 2003 en vervolgoverleg te RIKZ dd. 6 januari 2004)***

RIKZ acht de hierboven geschetste activiteiten en ontwikkelingen relevant, maar benadrukt sterk dat de focus van de VOP2004 werkzaamheden dient te liggen bij de uitvoering van activiteiten ter ondersteuning van de oplevering van de cruciale rapportages ‘Meerwaarde Argus’ en het ‘Implementatieplan Argus’ (zie hieronder bij Deelproject 6.6). In overleg met Sjaak Jacobse en Cornelis Israel (afdeling OSV, RIKZ) en Arno de Kruif (afdeling OSK, RIKZ) is besloten om binnen VOP2004 een relatief kleine inspanning te steken in de toepassing van SBM2DH ter plaatse van de Pettemer Zeewering. Deze activiteit is hieronder nader gespecificeerd.

*Deelproducten 2004:*

In 2004 wordt er naar gestreefd om het in 2003 ontwikkelde model SBM2DH toe te passen ter plaatse van de Pettemer Zeewering. Het achterliggende doel hiervan is om te komen tot een verbeterde meting van het strandprofiel in de wintermaanden (met name de locatie en hoogte van de brekerbanken), op basis waarvan een betrouwbare schatting gemaakt kan worden van de werkelijke golfaanval op de kering. Het hiervoor benodigde (tijdelijke) videostation zal moeten worden gefinancierd door RIKZ-OSV waarna WL kan bijdragen middels eigen speurwerk. Er wordt gestreefd naar een directe koppeling met TU Delft onderzoeksvoorstellen in het kader van Speerpunt Water, maar de haalbaarheid hiervan is afhankelijk van definitieve invulling daarvan en de startdatum van deze projecten. Bij de invulling van de VOP2004 activiteiten zal echter wel gestreefd worden naar een maximale relevantie en bruikbaarheid in de praktijk van de kustbeheerder.

<b><i>Deelproject 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever</i></b>		
deelproducten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
2DH Diepteschatting Pettemer Zeewering	WL	01/11/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide ‘executive summary’.

***Deelproject 6.4: Muiligging***

Geen activiteiten in 2004.

***Deelproject 6.5: Toetsing analysetechnieken aan monitoringsgegevens testcase Egmond***

Geen activiteiten in 2004.

***Deelproject 6.6: ARGUS en kustbeheer***

De WL inzet op Deelproject 6.6 richt zich op een tweetal onderwerpen, te weten de definitie, kwantificering en inbedding van bestaande CSI's en het ontwerp van een nieuwe CSI voor strandgebruik, inclusief de ontwikkeling van een algoritme om deze te bepalen.

### Definitie, kwantificering en inbedding van bestaande CSI's

Deze activiteit bouwt rechtstreeks voort op de werkzaamheden in het kader van VOP2003 en COASTVIEW en bestaat uit vier onderdelen:

1. Uitbreiden van bestaande datasets en tijdseries van CSI's. Dit betreft met name de kartering van intergetijde-bathymetrieën over de periode januari 2003 – heden en het genereren van tijdseries van de IKL, strandbreedte, etc.
2. Uitwerken van de referentiekader systematiek voor elk der gekozen CSI's, met aandacht voor de bepaling van de referentiesituatie waartegen de momentane CSI wordt afgezet, de vaststelling van de vereiste nauwkeurigheidsmarges en de definitie van maatregelen indien de momentane situatie niet voldoet aan de gewenste situatie.
3. Dissiminatie van de resultaten. Op basis van het verloop van de interviews die RIKZ heeft met de verschillende eindgebruikers wordt besloten of het relevant en kansrijk is om een deel van de invulling van de referentiekaders uit te voeren in nauwe samenspraak met betrokken eindgebruikers. De bedoeling is dat dit dan gebeurt met deelname van zowel WL als RIKZ.
4. Zo nodig aanpassen van de definitie en opnieuw kwantificeren van bepaalde CSI's. De noodzaak hiertoe dient voort te komen uit onderdeel (2) en/of (3).

### Ontwerp en kwantificering CSI strandgebruik

Naast bestaande CSIs biedt het Argus systeem ook de mogelijkheid om andere voor beheerders interessante CSIs te ontwikkelen. Een voorbeeld hiervan is strandgebruik (opgemerkt moet worden dat strandgebruik niet direct aansluit bij RWS taken). Strandbezoekers geven over het algemeen geld uit in o.a. lokale horeca gelegenheden en om die reden is gedetailleerde kennis omtrent het verloop van de recreant-dichtheid over de dag en over het jaar van grote belang voor lokale ondernemers en overheden. Daarnaast levert kennis over de spreiding van recreanten over het strand een goede basis om te komen tot een verbeterde definitie van de CSI strandbreedte vanuit oogpunt van recreatie (intergetijdestrand wel of niet relevant?). Ter ontwikkeling van de CSI strandgebruik zijn de volgende werkzaamheden nodig:

1. Ontwikkeling van een algoritme om de recreant-dichtheid automatisch te bepalen uit de intensiteitskarakteristieken van snapshot beelden, eventueel in combinatie met tijdgemiddelde beelden
2. Testen van het algoritme door validatie aan de hand van gemeten bezoekersaantallen. Voorgesteld wordt om dit te doen op basis van 2 sites, eentje in Spanje en eentje in Nederland.
3. Toepassing van de methodiek om tijdseries van recreantdichtheid te bepalen.
4. Analyse van de gegevens. Wat is het gemiddelde verloop over de dag en over het jaar? Is er een ruimtelijke afhankelijk (dichtheid groter nabij waterlijn) en neemt de dichtheid toe bij opkomend getij (agv het opschuiven van handdoeken)?
5. Trekken van de economische conclusies.

Het is de bedoeling dat deze activiteit wordt uitgevoerd door een afstudeerder.

**Reakties van Rijkswaterstaat/RIKZ op voorstel Deelproject 6.6 (discussiedag 9 december 2003 en vervolgoverleg te RIKZ dd. 6 januari 2004)**

Als gezegd wenst RIKZ voor 2004 een sterke focus van de VOP activiteiten op het verkennen van de mogelijkheden voor implementatie van het Argus systeem in de praktijk van de kustbeheerder. In concreto betreft dit een bijdrage aan de op te leveren RIKZ rapporten 'Meerwaarde Argus' en 'Implementatieplan Argus', waarbij we in het achterhoofd moeten houden dat het aantonen van een functionele meerwaarde alleen niet voldoende is. Het kostenaspect (return on investment) speelt minstens zo'n belangrijke rol. Daarnaast is het nodig dat de in 2003 opgeleverde rapportage 'Definities en kwantificering van Coastal State Indicators' wordt geconcretiseerd en voorzien van een beschouwing t.a.v. nauwkeurigheidsmarges. In overleg met RIKZ wordt besloten om dit al dan niet te doen in de context van een gedetailleerdere invulling van de betrokken referentiekaders.

**Deelprodukten 2004:**

Naar aanleiding van bovenstaande is afgesproken dat de VOP2004 activiteiten zich gaan richten op (i) de nadere analyse, concretisering en inbedding van Argus CSI's en (ii) een rechtstreekse bijdrage aan de op te leveren RIKZ rapportages 'Meerwaarde Argus' en 'Implementatieplan Argus'. De activiteit 'Ontwerp en kwantificering CSI strandgebruik' wordt voorlopig uitgesteld en vervangen door bovengenoemde onderwerpen.

<b>Deelproject 6.6: Argus &amp; Kustbeheer</b>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Analyse, concretisering en inbedding CSI's	WL	01/11/2004
Ondersteuning RIKZ rapportages	WL	01/11/2004

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

**Deelproject 6.7: Inverse Sediment Transport Modelling (ISTM)**

In 2004 zijn er geen activiteiten gepland.

<b>Deelproject 6.7 ISTM</b>		
Deelprodukten 2004	Gebruiker*	Opleverdatum
Geen activiteiten	RIKZ & WL	

\*Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary'.

**Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen**

Project 6 draagt rechtstreeks bij aan de realisatie van de Kust2005 einddoelen op de lokale schaal (0-5 jaar, meters-kilometers), door (i) de toelevering van kwantificeerbare grootheden ter beschrijving van kustwaarden en kustbelangen en (ii) de toelevering van hoge-resolutie monitoring informatie ter evaluatie van de effectiviteit van onderwater suppleties. De bijdrage per deelproject is samengevat in onderstaande tabel:

<i><b>Deelprojecten</b></i>	<i><b>Eindoelen</b></i>
6.1 Automatische beeldverwerking	Ondersteuning evaluatie morfologisch gedrag gesuppleerde kust door aanmaak combi-merges Egmond stations Coast3D en Jan van Speijk. Deze bieden in één oogopslag een beeld van de schone en de gesuppleerde kust.
6.2 Morfologie intergetijdestrand	Tbv evaluatie effectiviteit strandsuppleties: Gedetailleerde kwantificering gedrag noodsuppletie Juli 2000 (effect in 3 maanden verdwenen). Tbv kustwaarde recreatie: Maandelijkse waarnemingen strand-breedte ter beoordeling economische waarde gedurende bad seizoen Tbv kustveiligheid: Maandelijkse bepaling van zgn. momentane intergetijde-kustlijnindicator (IKL), welke goed blijkt te correleren met de bekende MKL. Een tijdelijke onderschreiding van de BKL wordt hiermee kwantificeerbaar. Tbv veiligheid bebouwing strand: Genereren statistiek lokatie hoogwaterlijn. Richtinggevend voor vergunningverlening badseizoen.
6.3 Morfologie branding-zone en vooroever	Tbv kustveiligheid en de evaluatie van de effectiviteit van onderwater suppleties: Kwantificering van het strandvolume in de brandingszone (op tijdschalen van dagen tot weken), als benadering voor de bekende MKL indicator. Met name in geval van toegesneden, kleinschalige kustingrepen (zoals noodsuppleties) bieden jaarlijkse metingen onvoldoende resolutie in de tijd.
6.4 Muilgging	Tbv kustwaarde recreatie: Dagelijkse waarneming van de lokatie van muistromingen (en het effect van de suppletie op de ontwikkeling hiervan). Muistromingen zijn van groot belang voor de zwemveiligheid.
6.5 Toetsing monitorings-case Egmond	Hoogtevariatie buitenste brekerbank en zandsuppletie sturend voor morfologische ontwikkelingen intergetijdestrand. Effectiviteit noodsuppletie Juli 2000 marginaal. Kunstmatige zandsuppleties stimuleren ontwikkeling van muistromingen (hypothese, wordt momenteel onderzocht).
6.6 ARGUS voor beheerder	De resultaten van de deelprojecten 6.1 t/m 6.4 dragen bij aan de verbetering van de ontwerp- en evaluatierichtlijnen voor onderwatersuppleties. De real-time kustinformatie biedt de mogelijkheid voor optimalisatie van het suppletie-ontwerp (waar het zand te plaatsen?) en procesmonitoring tijdens de uitvoering.
6.7 Inverse sediment transport modellering	

In termen van de ontwikkelde kennis heeft Deelproject 6 de potentie om bij te dragen aan de realisatie van de Kust2005 einddoelen op de regionale schaal rond eilandkoppen (1-25 jaar, 1-50 km), bijvoorbeeld voor de toelevering van monitoring informatie voor de morfologische evaluatie van de Eierlandse dam of de bestudering van strandhaken aan de Waddenkust. Tot dusverre is er aan de Waddenkust nog geen Argus station geïnstalleerd om deze doelen te realiseren.



## Budget en planning

De budgetverdeling (KEuro, inclusief BTW) voor 2004 is als volgt.

<b>Project 6</b> Innovatieve voorspelmethode: data-model integratie			
Deelprojecten en activiteiten	2004		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
6.1 Automatische beeldverwerking			
6.2 Morfologie intergetijde strand			
6.3 Morfologie brandingszone en vooroever • 2DH Bodembepaling		15	25 sp
6.4 Muiligging			
6.5 Toetsing technieken aan monitoringsgegevens			
6.6 Argus en Kustbeheer • Analyse, concretisering en inbedding CSI's • Ondersteuning RIKZ rapportages	5 5	20 20	10 cv
6.7 ISTM			
<b>Totaal</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>25 sp; 10 cv</b>

WL-inbreng (2004): WL-brede doelfinanciering (Thema: data-modelintegratie, dmi) CoastView (cv) en Speurwerk (sp)

De planning voor 2004 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2004	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
6.1												
6.3			x	x	x	x	x	x	x	x		
6.4												
6.5												
6.6			x	x	x	x	x	x	x	x		
6.7												

## Organisatie en projectteam

De projectgroep bestaat uit:

projectteam Project 6:ontwikkeling, testen en evalueren Argus kust monitoring systeem		
Instituut	Naam	Status
RIKZ	R. Spanhoff A. de Kruif	kwaliteitsbewaker projectleider
WL	S. Aarninkhof K. Wijnberg C. Reintjes J. Roelvink	projectleider/medewerker projectmedewerker projectmedewerker projectmedewerker

## 4 Overzicht budgetten en organisatie

### 4.1 Tarieven

De budgetten zijn gebaseerd op de hieronder vermelde voorlopige dagtarieven 2004.

WL tarieven		RIKZ tarieven	
Categorie	Dagtarief (excl. BTW) in Euro's	Categorie	Dagtarief (incl. BTW) in Euro's
A (ass.)	420	projektmedewerker	680
B (ass.)	570	kwaliteitsbewaker	680
C (senior ass.)	720	overig	680
D (ingenieur)	800		
E (senior ing.)	1000		
F (specialist)	1190		

### 4.2 Budgetten (incl. BTW)

De totale budgetverdeling (272 KEuro incl. BTW) voor de door RIKZ als **eerste prioriteit** aangemerkte activiteiten in het jaar 2004 is gegeven in onderstaande tabel.

De overloopactiviteiten uit 2003 bedragen in totaal KEuro 98 (Uit RIKZ).

De nieuwe plannen bedragen in totaal KEuro 174 (Uit RIKZ).

Acti viteit	Omschrijving	Int. RIKZ (KEuro)	Uit. RIKZ (KEuro)	WL (KEuro)
<b>1</b>	<b>Integratie en coordinatie</b>			
1.1	Plannen 2004 Definitief (overloop 2003)	5	10	-
	Afronden website+bijdrage aan kalender	7	17,5	-
1.2	Verkenning VOP2005-2009 (overloop 2003)	13	26,5	8 sp
		25	54	8
<b>2</b>	<b>Testen en evalueren van korte termijn modellen</b>			
2.1	Modelleren sedimenttransport in DELFT3D (overloop 2003)	4	25	10 sp
		-		
2.1	Synthese Suppleties	10	35	30 sp
2.2	Synthese Zandwinputten	8	35	25 sp
2.3	Testbank	8	10	
		30	105	65
<b>3</b>	<b>Verbeteren en ontwikkelen van proces modellen</b>			
3.1	verbeteren TRANSPOR2000	1	10	10 sandpit; 10 NCK
3.3	verbeteren DELFT3D-online	2	11,5	20 sp
		3	21,5	40
<b>4</b>	<b>Testen en evalueren van lange termijn modellen</b>			
4.1	Zandbalans Noordzee (overloop 2003)	15	36,5	20 doelsubsidie
		15	36,5	20
<b>5</b>	<b>Ontwikkelen lange termijn morfologisch model</b> (samen met 4)			
<b>6</b>	<b>Innovatieve voorspelmethoden; datamodelintegratie</b>			
6.3	2DH Bodembepaling		15	25 sp
6.6	Analyse, concretisering en inbedding CSI's	5	20	10 cv
6.6	Ondersteuning RIKZ rapportages	5	20	
		10	55	35
	<b>TOTAAL</b>	<b>83<sup>1</sup></b>	<b>272<sup>2</sup></b>	<b>168 (sp; NCK; cv; sandpit; doelsubsidie)</b>

<sup>1)</sup> gereserveerde bedrag t.b.v. Int. RIKZ (= k€ 70) is met ca 20% overpland

<sup>2)</sup> maximaal beschikbaar gestelde bedrag t.b.v. Uit. RIKZ bedraagt k€ 272 (incl. BTW)

<sup>3)</sup> de RIKZ-deelname aan COASTVIEW staat los van het VOP. Eventuele uitbestedingen aan WL m.b.t. project 6 zijn voor RIKZ investeringen die niet gedeclareerd kunnen worden bij de EU (het betreft hier immers voorstellen tussen COASTVIEW-partners die niet vooraf zijn vastgelegd bij de EU). Vandaar dat deze activiteiten zijn gepland in het project K2005\*Suppleren. Sp=speurwerk WL; cv=coastview

De onderstaande plannen (voorstellen; zie Hoofdstuk 3) zijn als tweede prioriteit door RIKZ aangemerkt.

Activiteit	Omschrijving	Int. RIKZ (KEuro )	Uit. RIKZ (KEuro )	WL (KEuro )
<b>2</b>	<b>Testen en evalueren van korte termijn modellen</b>			
2.3	Deltagoot experiment		pm	pm
<b>3</b>	<b>Verbeteren en ontwikkelen van proces modellen</b>			
3.1	verbeteren TRANSPOR	2.5	7.0	
3.2	verbeteren DELFT3D-online	2.5	6.5	
<b>4</b>	<b>Testen en evalueren van lange termijn modellen</b>			
4.2	Transport over -20 m lijn	5	25	
4.3	Fundamentele analyse PONTOS1.4 model	5	40	
<b>5</b>	<b>Ontwikkelen lange termijn morfologisch model</b>			
5.3	Data-modelintegratie zeegaten	5	50	
<b>6</b>	<b>Innovatieve voorspelmethoden; datamodelintegratie</b>			
6.3	Morfologie brandingszone en vooroever	0	40	
	TOTAAL	20	168.5	

## 4.3 Organisatie

### *Projectgroep*

De projectleiders, projectmedewerkers en kwaliteitsbewakers in 2004 zijn:

Projecten	Projectleiders WL	medewerkers RIKZ	Kwaliteits bewakers	Stuurgroep
Project 1	L. van Rijn M. v. Koningsveld	E. Biegel	J. Mulder	D. Dunsbergen

Project 2	D.J. Walstra (pl) T. van Kessel J. Roelvink	M. Boers	R. Spanhoff J. Roelvink	L. van Rijn
Project 3	L.van Rijn (pl) T. van Kessel J. Roelvink R. Uittenbogaard	M. Boers	R. Spanhoff J. Roelvink	
Project 4	Z. Wang (pl) K.Tijburg-Wijnberg C. Jeuken J. Roelvink H. van den Bogaard	J. De Ronde	J. Mulder	
Project 5	Z. Wang (pl) K.Tijburg-Wijnberg C. Jeuken J. Roelvink	J. de Ronde	J. Mulder	J. Mulder
Project 6	S. Aarninkhof (pl) T. van Kessel J. Roelvink	A. de Kruif	R. Spanhoff	

### *Stuurgroep*

De samenstelling van de stuurgroep is, als volgt:

D. Dunsbergen	RIKZ (voorzitter)
J. Mulder	RIKZ
L.van Rijn	WL (projectmanager)
M. van Koningsveld	WL (projectsecretaris)
A. van der Weck	WL (WL-Management)

De stuurgroep komt maximaal tweemaal per jaar bijeen en bewaakt de doelstelling van het project alsmede de samenhang tussen de verschillende projecten via toetsing van de inhoudelijke voortgang en beoordeling van resultaten en nieuwe plannen.

### **Taken:**

- **voorzitter:** initierend met betrekking tot rapportage van de onderzoekresultaten ten behoeve van de beheerders (aansluiting van onderzoekresultaten bij de vragen/problemen/eindoelen van de beheerders);

- **projectmanager:** maken van voortgangsrapporten en jaarrapporten, waarin de inhoudelijke voortgang en resultaten worden beschreven alsmede de samenhang van de projecten en de samenwerking tussen RIKZ en WL;
- **projectsecretaris:** projectleider van VOP deelproject 1 en daarmee verantwoordelijk voor de coordinatie en integratie van de verschillende deelprojecten. Als zodanig ook lid van de stuurgroep.
- **projectleider:** leiding geven aan uitvoeren van elk afzonderlijk project;
- **kwaliteitsbewakers:** inhoudelijk evalueren van de producten (lezen en be-oordelen van van concept-rapporten/papers, etc.); RIKZ moet letten op de duidelijkheid, bruikbaarheid en toegankelijkheid van de rapporten met betrekking tot de Rijkswaterstaat praktijk; WL moet vooral letten op de wetenschappelijke kwaliteit; Alle rapporten zullen worden voorzien van een uitgebreide 'executive summary' voor in het rapport.

## 4.4 Voortgangsbewaking

### *Opstart van VOP 2004*

In voorgaande jaren heeft VOP regelmatig te maken gekregen met verlate opdrachtverlening. Zo ook in 2003, hoewel dat jaar misschien als een apart geval mag worden beschouwd. Om een betere informatie en coördinatie te kunnen bewerkstelligen wordt door alle partijen gestreefd naar een zo spoedig mogelijke start van VOP 2004. Daartoe is het volgende werkschema voorgesteld:

#### **2003**

oktober	2 <sup>e</sup> week	Concept versie VOP rapport 2004
november		Discussie Daan, Jan, Leo, Mark en Arjan over werkschema
december		Eerste overleg deelprojectleiders en RIKZ counterparts

#### **2004**

januari	2 <sup>e</sup> week	Tweede overleg deelprojectleiders en RIKZ counterparts
februari	2 <sup>e</sup> week	Definitieve versie VOP rapport 2004
februari	3 <sup>e</sup> week	Offerteaanvragen voor de verschillende deelprojecten
maart	1 <sup>e</sup> week	Indiening offertes
maart	3 <sup>e</sup> week	Opdrachtverlening voor alle deelprojecten
april	1 <sup>e</sup> week	Kennis uitwisselingsdag als kick off voor VOP 2004

Wanneer met behulp van dit werkschema een vroege start van alle opdrachten kan worden gerealiseerd, zal een optimale informatieuitwisseling met de opdrachtgever worden bewerkstelligd door middel van de volgende instrumenten (zie ook Hoofdstuk 3):

### *Voortgangvergaderingen en rapporten*

De inhoudelijke voortgang en coordinatie van activiteiten zal worden bewaakt door regelmatig een voortgangvergadering te houden met alle betrokken project-medewerkers op basis van beknopte voortgangsrapportages. Het gaat daarbij om informatie-uitwisseling over de voortgang en de eventueel benodigde vervolgacties. Voorgesteld wordt om dit synchroon te laten verlopen met de besprekingen die voor de toekomstverkenning (VOP2005-2009) zullen worden georganiseerd.

De doelstellingen van deze vergaderingen zijn:

- het vaststellen van projectvoortgang;
- uitwisselen/overdragen van kennis;
- integreren van de projectresultaten; en
- (eventueel) vaststellen van vervolgacties om voortgang en integratie te bevorderen.

Het bijbehorende voortgangsrapport omvat:

- beknopte voortgangsrapportages van alle projecten en deelprojecten (maximaal 1 pagina per deelproject) op te stellen door de projectleiders;
- budgetschema's en tijdschema's op te stellen door de projectleiders;
- een lijst met knel- en actiepunten per project op te stellen door de projectmanager; en
- agenda van de vergadering (incl. deelnemerslijst) op te stellen door de projectmanager.

### ***Jaarvergadering en -rapporten***

Er zal naar worden gestreefd om de verschillende deelprojecten zoveel mogelijk af te ronden per 1 oktober 2004.

Begin 2004 zal er een evaluatie van het totale programma worden uitgevoerd met het oog op eventuele voortzetting in 2005 (toekomstverkenning 2005-2009).

# **A VOP Generiek Kustonderzoek 2000-2004**



## **VOORTSCHRIJDEND ONDERZOEK PROGRAMMA GENERIEK KUSTONDERZOEK VOOR DE JAREN 2000 - 2004**

### **I Algemeen**

- 1.1 Achtergrond en doel van samenwerking
- 1.2 Aandachtsgebieden
- 1.3 Werkwijze
- 1.4 Begripsbepaling en globale fasering activiteiten

### **II Het onderzoekprogramma**

- 2.1 Vooraf
- 2.2 De projecten
  - 2.2.0 **project 0** Integratie en co-ordinatie
  - 2.2.1 **project 1** Ontwikkelen, testen en evalueren van Argus kust monitoring systeem
  - 2.2.2 **project 2** Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen
  - 2.2.3 **project 3** Verbeteren en ontwikkelen korte termijn morfologische procesmodellen
  - 2.2.4 **project 4** Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologisch model
  - 2.2.5 **project 5** Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologisch model

### **III Budgetten**

- 3.1 Overzicht budgetten en tarieven

### **OPMERKINGEN**

- 1) Het basisplan VOP 2000-2004 is gereed gekomen in april 1999.
- 2) De Projectnummering is aangepast in november 2000.
- 3) De WL budgetten zijn aan verandering onderhevig, afhankelijk van lopende onderzoeken.

## I. ALGEMEEN

### 1.1 Achtergrond en doel van de samenwerking

Gemeenschappelijk doel van RIKZ en WL is om bij te dragen aan het verbeteren van de voorspelmogelijkheden van

korte en lange termijneffecten van ingrepen in het kuststelsel, ten einde daarmee de vormgeving van het ontwerp te beïnvloeden, positieve en negatieve effecten in kaart te brengen en reële schattingen te kunnen maken van economische, ecologische en maatschappelijke kosten. Een wetenschappelijk gefundeerde methode daarbij is het gebruik van morfologische modellen (2D en 3D procesmodellen in combinatie met daarmee samenhangende lange-termijn gedragsmodellen). Het modelinstrumentarium moet zodanig zijn ingericht dat simulaties/voorspellingen kunnen worden gedaan op alle te onderscheiden morfologische schaalnivo's.

De ontwikkeling van een dergelijk instrumentarium is het hoofddoel van de Strategische Samenwerking op het gebied van Kustonderzoek tussen RIKZ en WL.

### 1.2 Aandachtsgebieden

De opzet van het gewenste modelinstrumentarium kan op hoofdlijnen worden ingedeeld als weergegeven in onderstaande tabel.:

Schaalniveau	Type model	Toepassing	Vereiste nauwkeurigheid
Korte termijn (0 tot 5 jaar)	2D/3D procesmodellen (DELFT 2D/3D, UNIBEST-C, SUTRENCH)	-ontwerp en onderhoud suppleties -lokale initiële morfologie rondom constructies -lokale sedimentatie in vaargeulen en havens	-jaarlijks sedimentatie en erosievolumes in vakken van 100x100 m <sup>2</sup> (+/- 50%) -initiële helling van ontgrondingskuilen (+/-20%) -initiële vervorming van taluds (+/- 20%) -initiële bankvorming (+/- 50%)
Middellange termijn (5 tot 25 jaar)	2D procesmodellen met geavanceerde opschalingsmethoden (DELFT 2D/3D-RAM)	Effekt van ingrepen op: -zeebodem -gedrag van banken/platen en geulen -gedrag van zandwinputten -gedrag van ontgrondingskuilen	-maximale bank/geulverplaatsing (+/- 50%) - omvang van bank/geulstelsel in vakken van 1x1 km <sup>2</sup> (+/- 50%) - maximale lokale ontgroning-diepte of aanzandingshoogte (+/- 25%) - oppervlakte van ontgrondings-gebied (+/- 50%)
Lange termijn (25 tot 100 jaar)	1. initieel procesmodel met opschaling (DELFT 2D-ASMITA); 2. advektie-diffusie volume-modellen met geparametriseerde procesinformatie (ASMITA, PONTOS, UNIBEST-L); 3. advektie-diffusie bodempluggingsmodel met coëfficiënten op basis van procesmodel; 4. gedragsmodellen (empirisch-statistische data analyse; JARKUS)	-effect van ingrepen op gemiddeld plaatareaal, bodemplugging en kustlijn	-decade-gemiddelde erosie en sedimentatie volumes in vakken van 10x10 km <sup>2</sup> (+/- 50%) -decade gemiddelde kustlijnligging in vakken van 10 km (+/- 50%)

De samenwerking tussen RIKZ en WL richt zich specifiek op het ontwikkelen, verbeteren en valideren van morfologische modellen voor de kustzone en nabij gelegen platen en

banken op alle relevante ruimte- en tijdschalen, met als bijzonder aandachtsgebied de waterbeweging, sediment transport en morfologie.

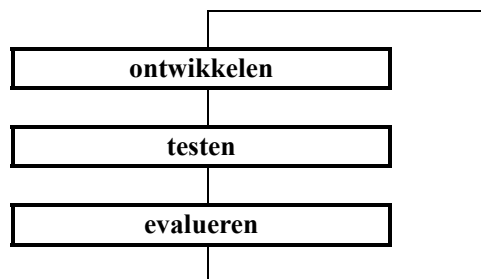
De ontwikkeling van observatie-technieken voor het vergroten van procesinzichten en het verkrijgen van de juiste, en voldoende gegevens voor de validatie van de modellen, is een afzonderlijk aandachtsgebied.

De procesmodellen zijn de basis voor voorspellingen op de korte en middellange termijn, maar kunnen ook voor lange termijn voorspellingen een zinnige bijdrage leveren in de vorm van gestripte versies of via parameterisatie/opschaling van modelresultaten. Daarnaast zijn er ook andere mogelijkheden beschikbaar om lange termijn voorspellingen te kunnen uitvoeren, namelijk met behulp van semi-empirische gedragsmodellen in combinatie met lange termijn tijdreeksen van bodemmorfolgie.

De nauwkeurigheidseisen die in bovenstaande tabel zijn geformuleerd, moeten worden gezien als doelstellingen van het onderzoek uit te voeren binnen de samenwerking en moeten op een termijn van 5 jaar worden gerealiseerd. Dus de resultaten van alle deelonderzoeken moeten uiteindelijk bijdragen aan de verbetering van de nauwkeurigheid van de voorspelmodellen.

### 1.3 Werkwijze

Belangrijk aspect binnen de samenwerking is het samen werken. Om dat vorm te geven wordt door beide partijen een personele inzet geleverd, en wordt veel aandacht gegeven aan tussentijdse evaluaties. Tijdens de evaluatie-fases en op de evaluatie-momenten, worden op basis van de resultaten uit de ontwikkelingsfase en de testfase, gezamenlijke beslissingen genomen over het gewenste vervolgtraject. Ruwweg wordt daarbij voortdurend de volgende onderzoekscyclus gevolgd:



### 1.4 Begripsbepaling en globale fasering van activiteiten

Bij de globale invulling van activiteiten binnen het Voortschrijdende Onderzoek Programma van de samenwerking RIKZ-WL wordt de samenhang inzichtelijk gehouden door de activiteiten in te delen volgens deze onderzoekscyclus. Een illustratie van de verschillende typen activiteiten en typen produkten behorend bij de opeenvolgende fasen van de onderzoekscyclus, is weergegeven in onderstaande tabel.

Enkele belangrijke begrippen daarbij, worden als volgt gedefinieerd:

- **calibratie**  
ijking/afregeling: het in brede zin aanpassen van een *model* aan de hand van een analyse van de *modelfout* gebaseerd op een vergelijking tussen model- en meetresultaten,
- **evaluatie**  
beoordeling van waarde toekenning aan voorgaande activiteiten in de onderzoekscyclus,

- **model**  
een vereenvoudigde voorstelling van (een deel van) de werkelijkheid met een operationeel karakter, bedoeld om concrete vragen op te lossen,
- **modelpakket**  
computer-model ; wiskundige simulatie in de vorm van een computerprogramma, ook wel: rekenpakket, i.e. een programmacode waarin bepaalde processen of bewerkingen in algoritmen zijn vertaald,
- **validatie**  
het controleren van de voorspelde werking van een opgesteld model aan de hand van een onafhankelijke dataset,
- **validatiestructuur**  
gestandaardiseerde structuur (methodiek) voor het uitvoeren van modelvalidatie. Onderdelen hiervan vormen:  
(-) gestandaardiseerde datasets , en een (-) kwalificatie-systeem,
- **status-rapport**  
vastlegging van de status van een model. Basis voor beslissing over vervolgstappen.

Globale fasering van activiteiten:

fase	ontwikkelen		testen		evalueren
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie
type activiteiten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proces onderzoek</li> <li>• theoretisch</li> <li>• laboratorium</li> <li>• veld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• programmeren</li> <li>• bouwen (prototype) instrument</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• data analyse</li> <li>• gevoeligheids-onderzoek</li> <li>• model-afregeling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toepassing op onafhankelijke data set</li> <li>• forecast en hindcast</li> <li>• randvoorwaarden schematisatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergelijkende studies</li> <li>• discussie bijeenkomsten</li> </ul>
type produkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proces-formuleringen</li> <li>• data sets</li> <li>• meetmethodes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (verbeterde) modelsoftware en model-pakket</li> <li>• (prototype) instrument</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• data base</li> <li>• validatie structuur</li> <li>• gecalibreerd model</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gevalideerd model</li> <li>• schematisatie methode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'status'-rapporten</li> </ul>

Binnen het door ons gewenste modelinstrumentarium (bestaande uit modellen voor zowel de korte termijn , de middellange termijn en de lange termijn) is het stadium van ontwikkeling op de onderscheiden schaalniveau's nog zeer verschillend. Inspanningen voor de (middel)lange termijn modellen zullen zich daarom concentreren op de ontwikkelingsfase, terwijl voor de korte termijn modellen binnen alle fasen van de cyclus gelijkwaardige inspanningen mogelijk zijn.

## II HET ONDERZOEKPROGRAMMA

### 2.1 Vooraf

Dit plan is met inbreng van de projectleiders, medewerkers en begeleiders van WL en RIKZ opgesteld. Aandacht is besteed aan kennisinbreng van deskundigen op het gebied van met name de morfodynamica. Het plan vormt voor het Strategische Samenwerkingsthema Schone Kust, een Voortschrijdend Onderzoek Programma (VOP) voor de jaren 2000 tot en met 2004. Het plan zal als zodanig ieder jaar ge-evalueerd worden. Aanpassingen kunnen toegevoegd worden in het gedetailleerde jaarplan, dat aan het eind van elk kalenderjaar voor het navolgende jaar door beide partijen moet worden goedgekeurd. Het ‘format’ van een dergelijk jaarplan, weerspiegeld in het jaarplan voor 1999, is toegevoegd als Appendix II.1. De activiteiten voor 1999 worden uitgevoerd buiten de formele werking van de samenwerkingsovereenkomst RIKZ-WL. Echter inhoudelijk en in de vorm van de uitvoering, vormen deze activiteiten het startpunt voor de samenwerking. Daarom zijn de activiteiten voor 1999 ter illustratie in dit VOP meegenomen.

### 2.2 De projecten

In het Voortschrijdende Onderzoek Programma zijn twee projecten gedefinieerd voor morfologische modellering op de korte termijn, twee projecten voor modellering op de middellange en de lange termijn, en een project voor instrument-ontwikkeling.

Als afzonderlijke activiteit is daarnaast gedefinieerd een project 0, gericht op de integratie en co-ordinatie van de werkzaamheden binnen de samenwerking.

#### 2.2.0 Project 0: Integratie en co-ordinatie

- **probleemstelling en doel**

Essentieel binnen de voorgestane werkwijze in de samenwerking (zie par. 1.3) is de onderzoekscyclus ontwikkelen - testen - evalueren. Het bewaken van de terugkoppelingen tussen de verschillende projecten door tussentijdse evaluaties is daarom een belangrijke taak.

Binnen project 0 moet dat gestalte krijgen in de vorm van regelmatige discussie-sessies, welke eens per jaar moeten uitmonden in het opleveren van een gedetailleerd jaarplan voor het navolgende kalenderjaar en een wetenschappelijke rapportage over de bereikte resultaten. Eens per jaar zal er een wetenschappelijk rapport over de resultaten van het onderzoek worden gemaakt.

<i>project 0: Integratie en co-ordinatie</i>					
doel:	integreren en co-ordineren van de activiteiten binnen de verschillende projecten				
aanpak:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmatige voortgangsbesprekingen gericht op (tussentijdse) evaluatie</li> <li>• productie van jaarlijkse update van jaarplan voor navolgend kalenderjaar</li> <li>• productie van wetenschappelijk rapport (eens per jaar)</li> <li>• productie van voortgangsrapport (eens per jaar)</li> </ul>				
accent:	<b>ontwikkelen</b>		<b>testen</b>		<b>evalueren</b>
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie

### 2.2.1 Project 1: Ontwikkelen, testen en evalueren van Argus kust monitoring systeem

- **Probleemveld en probleemstelling**

De beschrijving van de kustdynamiek op de middellange en lange termijn is van belang om inzicht te verkrijgen in de beheersbaarheid van het kuststelsel. Deze dynamiek komt naar voren op verschillende manieren, bijv. 1D kustlangs (kustlijn-variabiliteit), 1DV kustdwars (profielontwikkeling, uniformiteit kustlangs) en 2DH (ritmische verschijnselen, bijv. crescentic bars). Naast modelstudies kunnen veldmetingen bijdragen aan de ontwikkeling van kennis omtrent deze dynamiek.

De Argus video-techniek is zo'n monitoring-systeem voor de kustnabije zone. Momenteel staan Argus videostations opgesteld op een tiental locaties wereldwijd, vrijwel steeds langs zogenaamde 'schone kusten'. Deze beelden bieden een goede basis voor de bestudering van het gedrag van het natuurlijke systeem. Recentelijk ontwikkelde technieken (o.a. zgn. 'merged images', waterlijn identificatiemethoden) hebben ertoe bijgedragen dat het Argus systeem nu ook zinvol toepasbaar lijkt in de praktijk van de kustbeheerder, bijvoorbeeld voor het monitoren van een vooroever-suppletie. Argus beelden van de Noordwijk suppletie geven een aardig beeld van de mogelijkheden in dit verband.

- **Afbakening en Doelstelling**

Het streven is om binnen het kader van de strategische samenwerking RIKZ-WL te komen tot de ontwikkeling en operationalisering van de Argus monitoringstechniek voor gebruik door kustbeheerders. Daartoe zullen een aantal technieken voor de nabewerking en interpretatie van Argus videobeelden, welke conceptueel gereed en getest zijn, gestroomlijnd worden. Als testcase voor de bruikbaarheid van het systeem, zal ARGUS videomonitoring worden ingezet voor het volgen van de ontwikkelingen van een strand- en onderwateroever-suppletie welke in 1999 bij Egmond worden aangebracht. Mede op basis van een analyse van deze monitoringdata - welke wordt uitgevoerd binnen deelproject 2.1 en aldaar een dataset op moet leveren ter validatie van procesmodellen - zal een (tussentijdse) evaluatie worden uitgevoerd van de bruikbaarheid van het ARGUS systeem voor het kustbeheer.

De te operationaliseren technieken moeten betrekking hebben op de bewerking en interpretatie van Argus beelden, die reeds te vinden zijn op de 'servers' bij RIKZ en WL. Voor de testcase Egmond zal zowel gebruik worden gemaakt van het bestaande COAST3D-station (mast) als van het nog in te richten station op de vuurtoren. Het interessegebied voor het volgen van de onderwateroever-suppletie, strekt zich uit tot 2 km aan weerszijden van het camera-station, tot aan de zeewaartse rand van de onderwateroever-suppletie en indien zichtbaar tot aan de duinvoet.

<i>project 1: Ontwikkelen, testen en evalueren van Argus kust monitoring systeem</i>					
doel:	het ontwikkelen, testen en evalueren van de ARGUS observatie-techniek als monitoring-systeem voor kustbeheer en observatie-methodiek voor proces- en modelontwikkeling				
aanpak:	gebruikmaken van ARGUS sites in Noordwijk en Egmond				
accent:	<b>ontwikkelen</b>		<b>testen</b>		<b>evalueren</b>
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie

## 2.2.2 Project 2: Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen

### • Probleemveld en probleemstelling

Het onderzoek is gericht op het calibreren en zo goed mogelijk valideren van procesmodellen (profielmodel UNIBEST en gebiedsmodel DELFT3D), waarbij de in 1999 geplande strand- en onderwateroeveraanpak ter plaatse van Egmond als testgeval zal worden gebruikt.

De doelstelling van de onderwateroeveraanpak is:

- onderbreken van het langstransport,
- voeding van het strand met aanpakzand door golfgedreven dwarsstransport,
- voeding van het strand met aanpakzand door horizontale circulaties over de oeveraanpak,
- demping van muien in de binnenste brekerbank,
- bescherming van de strandaanpak tegen golfaanval.

De genoemde processen zullen door de modellen in redelijke mate van nauwkeurigheid moeten worden gesimuleerd.

Het belang van een goede procesmodellering is nader aangegeven in project 3.

Project 2 bestaat uit de volgende onderdelen: analyse van monitoringsgegevens, opzet van een standaard validatiestructuur, en validatie van zowel UNIBEST als DELFT3D op verschillende datasets: COAST3D data en andere standaard datasets, en met name monitoringdata van de onderwateroeveraanpak te Egmond. Bij de validatie op Egmond onderwatersuppletiedata zal zowel een forecast als hindcast worden uitgevoerd.

- De analyse van monitoringsgegevens van de kust bij Egmond heeft een tweeledig doel. Ten eerste, de oplevering van datasets (sec) welke gebruikt kunnen worden bij de calibratie en validatie van de procesmodellen. Ten tweede, het vergroten van het inzicht in de dynamiek van de kust bij Egmond, zowel autonoom als in het geval van een verstoring in de vorm van aanpak. Deze kennis wordt gebruikt bij de evaluatie van de prestaties van de procesmodellen, zowel wat betreft de weergave van de procesparameters als van - nader te selecteren - parameters voor het beheer. Hiertoe is voorzien in een 'hindcasting' van het bankgedrag met een profielmodel, validatie van onderliggende processen zoals waterbeweging en sedimenttransporten alsmede onderzoek naar algemeen 2DH gedrag en specifiek het mui-gedrag.
- Het is van belang dat er een gestructureerde validatie van zowel UNIBEST-TC als DELFT 3D plaatsvindt. Nieuwe versies zijn in de loop van de jaren vaak getest op basis van steeds andere metingen. Om deze reden moet één van de eerste aandachtspunten zijn het opzetten van een standaard validatieprocedure.
- De calibratie / validatie van de modellen op basis van COAST3D data dient met name voor het leveren van zo goed mogelijke modellen voor de forecast- en hindcast-studies. Er zijn op dit moment al op de hydrodynamica ge-evalueerde UNIBEST- en DELFT3D-modellen beschikbaar welke met slechts kleine aanpassingen kunnen worden toegepast in de forecast-studies. In project 2 zal met name aandacht worden gegeven aan een calibratie op de gemeten morfologische ontwikkelingen tijdens de COAST3D hoofdcampagne in Egmond. In dit onderdeel zullen op basis van vergelijking tussen modelresultaten en meetgegevens aanbevelingen worden gedaan voor verbeteringen in de modellen (directe koppeling met Project 3).

- In de forecast-studies zullen de gecalibreerde modellen worden gebruikt om de effecten van de suppleties te evalueren en een beeld te schetsen van de voorspelde morfologische ontwikkelingen hiervan.
- De hindcast-studies zijn met name bedoeld voor het valideren en evalueren van de modellen. Uit een vergelijking van de resultaten van de forecast-berekeningen zal de waarde van de gebruikte randvoorwaardenschematisatie worden ge-evalueerd. Belangrijke referentie zal zijn de morfologische ontwikkelingen in en rondom het suppletiegebied bij Egmond. Verder is het de verwachting dat op basis van de vergelijking tussen de gesimuleerde en gemeten bodemontwikkelingen nadere uitspraken kunnen worden gedaan omtrent de dominante processen welke het gedrag van de suppleties beïnvloeden. Hieruit zullen aanbevelingen worden afgeleid voor verdere verbeteringen in de modellen.
- **Afbakening en Doelstelling**

#### *Afbakening*

- De maximale duur van de morfodynamische berekeningen zullen in grote mate worden bepaald door de lengte van monitoringperiode waar calibratie- en validatiedata aan worden ontleend.
- Gezien de recente ervaringen met het profielmodel UNIBEST-TC in het COAST3D-project wordt aangeraden het profielmodel toe te passen op een in langsricting gemiddeld bodemprofiel.
- Met het profielmodel zal daarom dan ook voornamelijk kwalitatieve vergelijking worden gemaakt met de meetgegevens.
- De evaluatie van het profielmodel aan de hand van de gemeten bodemontwikkeling zal plaatsvinden op basis van het karakteriseren van morfologische trends (bijvoorbeeld: zee of landwaartse migratie van banken/suppleties).
- De stromingsmodule van het gebiedsmodel DELFT3D zal in eerste instantie in 2DH (dieptegemiddeld) worden toegepast.
- In DELFT3D zijn twee golfmodellen beschikbaar (HISWA en SWAN). In principe zal HISWA worden gebruikt. Het verdient echter aanbeveling om in een later stadium ook SWAN te gebruiken.
- Voor wat betreft de hydrodynamische meetgegevens kan een directe vergelijking met het model worden gemaakt analoog aan de uitgevoerde DELFT3D studie in het COAST3D-project (Elias, 1999).
- In huidige versie van DELFT3D wordt het golfasymetrietransport niet meegenomen.

#### *Doelstelling*

- Identificatie van de beperkingen om de morfologische ontwikkelingen rondom en ter plaatse van de suppleties met de modellen simuleren.
- Vergelijking tussen model en meetresultaten (zowel hydrodynamisch als morfologische ontwikkeling) met als doel het vaststellen van de “weakspots” in de modellen.
- De bevinden die gedaan worden in dit project zullen mede de aandachtsgebieden bepalen in Project 3 (verbetering procesmodellen).
- Per fysisch sub-process (golven, stroming, transport, e.d.) een evaluatie van de beide modellen.
- Het construeren van een transparante database (bijvoorbeeld een excel-file) welke kan dienen voor toekomstige calibratie/validatie van modellen.



- Het mogelijk maken van model-gestuurd meten, door het ontwerpen (op grond van een vergelijking tussen model- en meetresultaten) van een meetplan met locaties en parameters waar aanvullende informatie gewenst is.
- Het evalueren van de praktische toepasbaarheid van de morfologische modellen ten aanzien van strandsuppleties en onderwateroever-suppleties.

<i>project 2: Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen</i>					
doel:	het testen en evalueren van procesmodellen (profielmodel UNIBEST en gebiedsmodel DELFT3D) voor het beschrijven van kustnabije morfodynamica				
aanpak:	Testcase is de geplande (1999) onderwateroever-suppletie ter plaatse van Egmond. De modellen zullen worden gebruikt voor het maken van een 'forecast' op basis van geschematiseerde hydrodynamische kondities, zowel als voor het maken van een 'hindcast' op basis van de beschikbare (gemeten) randvoorwaarden en monitoringsgegevens van de hydrodynamische processen en morfologische processen De gebruikte testgevallen zullen in een standaard database worden vastgelegd				
accent:	<b>ontwikkelen</b>		<b>testen</b>		<b>evalueren</b>
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie

### 2.2.3 Project 3: Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen

- **Probleemveld en probleemstelling**

#### *Procesmodellering*

Zowel het profielmodel UNIBEST-TC als het gebiedsmodel DELFT-3D is permanent in ontwikkeling, gestuurd door de wetenschap dat een aantal processen nog niet op een bevredigende manier wordt gemodelleerd zoals blijkt uit:

- resultaten van validatiestudies betreffende onderdelen van de modellen en betreffende het integrale morfodynamische gedrag (validatie UNIBEST op basis van LIP-experimenten in Deltagoot; validatie UNIBEST en DELFT3 D op basis van Egmond-pilot);
- vergelijking van resultaten van 'engineering' zandtransportmodellen met gemeten zandtransporten (veldgegevens) uitgevoerd binnen SEDMOC project; hieronder worden enige conclusies geciteerd van het desbetreffende SEDMOC rapport (confidential), opgesteld door projectleider HR Wallingford:

*“predictions of sediment transport rates resulted in variations of at best factor 5, and at worst up to almost five orders of magnitude between the different institutes”*

*“It has long been known that predictors of coastal sediment transport suffer from large inaccuracies, but this study indicates the situation is perhaps even worse than we thought”*

Voor beide modellen (UNIBEST en DELFT3D) is het van groot belang dat in het samenwerkingsverband RIKZ-WL forse aandacht wordt besteed aan de verbetering van de modellering van de fysische processen. Aangezien het zandtransport een kritisch element is in de modellen en nu veel te onnauwkeurig wordt gemodelleerd (bijv. het golfgedreven suspensietransport wordt geheel verwaarloosd), moet hieraan relatief veel aandacht worden besteed. Dit is nodig om de verschillende processen, die onderwateroever-suppleties beïnvloeden, voldoende nauwkeurig te kunnen modelleren:

- gedrag van het langtransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door golfgedreven dwarstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door horizontale circulaties over de onderwateroversuppletie,
- gedrag van muien in het gebied van de binnenste brekerbank,
- golfaanval op de strandsuppletie.

Een zinvolle validatie van de modellen op de geplande onderwatersuppletie bij Egmond vereist dus een flinke inspanning gericht op het verbeteren van de procesmodelleringen. Het is logisch om deze inspanning vooral in 1999 te effectueren, zodat er optimaal gebruik kan worden gemaakt van de verbeterde modellen tijdens de ‘hindcast’ studies in 2000 en 2001. Om de validatie zinvol uit te kunnen voeren is een grote behoefte aan monitoringsdata van de fysische processen ter plaatse van de vooroversuppletie. Deze kunnen inzicht geven in de meest relevante processen (dwarstransport versus langtransport, effect van muitransport, etc).

*Modellering van zandtransport*

De modellering van zandtransport als functie van de hydrodynamische condities blijkt telkens weer een van de kritische aspecten in de modellen te zijn. Op dit terrein bestaat er duidelijk een groot aantal leemtes in de kennis over de bepalende processen. Enerzijds bestaat er grote behoefte deze leemtes op te vullen, anderzijds is er behoefte de nieuwe inzichten te vertalen naar ‘engineering’ transportmodellen die kunnen worden toegepast in UNIBEST-TC en DELFT-3D.

• **Afbakening en Doelstelling**

Doel van dit project is op basis van de bevindingen uit validatiestudies de modellen systematisch te evalueren en verbeteren om zowel het autonome als verstoorde gedrag (na aanbrengen van bijvoorbeeld suppleties) beter weer te kunnen geven. Hierbij wordt inbreng van ontwikkelingen die plaats vinden in andere onderzoekskaders verwacht. Er wordt onderscheid gemaakt tussen DELFT-3D en UNIBEST-TC. De verbetering van de zandtransportmodellering is een doel op zich. Gedeeltelijk zal dit tot nieuwe inzichten moeten leiden over welke processen van belang zijn voor het transport en gedeeltelijk zal dit de ontwikkeling voeden van ‘engineering’ transportformuleringen voor toepassing in UNIBEST-TC en DELFT-3D.

<i>project 3: Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen</i>					
doel:	het verbeteren van de procesmodellen ten einde zowel het autonome als verstoorde gedrag (bv. na aanbrengen van suppleties) beter weer te kunnen geven.				
aanpak:	op basis van validatiestudies (o.a. project 2) worden formuleringen en concepten aangepast, gebruikmakend van analyses van monitoring-data van Egmond en resultaten van ontwikkelingen in andere onderzoekskaders (COAST3D, SASME, SEDMOC).				
accent:	<b>ontwikkelen</b>		<b>testen</b>		<b>evalueren</b>
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie

## 2.2.4 Project 4: Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologische model

### • Probleemveld en probleemstelling

Morfologische voorspellingen voor de lange termijn (25 tot 100 jaar) vereisen een specifieke aanpak, omdat de thans beschikbare procesmodellen te rekenintensief zijn om te kunnen worden toegepast op grote tijdschalen. Wellicht kunnen de resultaten van procesmodellen wel worden toegepast door gebruik te maken van opschalingsmethoden. Andere mogelijkheden zijn het gebruik van semi-empirische gedragsmodellen in combinatie met lange termijn tijdreeksen van bodemmorfolgie.

Ten aanzien van lange termijn voorspellingen is er een nadere probleemanalyse nodig om na te gaan, wat de meest efficiënte aanpak is (opscaling van resultaten van procesmodellen, ontwikkeling van semi-empirische gedragsmodellen of een mix van beide typen modellen). Verder moet er aandacht worden besteed aan een aantal essentiële zaken met betrekking tot voorspellen en simuleren, zoals het omgaan met onzekerheden (deterministisch versus probabilistisch), het identificeren van voorspelbaarheidsbeperkingen, het opstellen van kwantitatieve onzekerheids- en betrouwbaarheidsmaten en het presenteren van voorspellingsresultaten.

### • Afbakening en doelstelling

De doelstelling is het ontwikkelen en bouwen van een morfologisch model dat kan worden gebruikt om het morfologische gedrag van de kust en aangrenzende zeebodem te berekenen als gevolg van grootschalige werken (lange dammen bij de kust, eiland in zee, langdurige suppleties) op een tijdschaal van 25 tot 100 jaar. De morfologische veranderingen zullen worden weergegeven als langjarig-gemiddelde waarden (per decade) in relatief grote vakken (5 tot 10 km). Het model moet onderdeel zijn van het DELFT3D modellenpakket, zodat op relatief eenvoudige wijze gebruik kan worden gemaakt van de golf- en stromingsinformatie van beschikbare detailmodellen.

<i>project 4: Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologische model (aggregatie)</i>					
doel:	ontwikkelen van een gedragsmodel voor (middel)lange termijnvoorspellingen (> 10 jaar) van de verstoringen in de schone kust zone (zandwinning, suppleties, constructies, etc.).				
aanpak:	op basis van verbeterde procesmodellen ontwikkelen van een module binnen het DELFT3D systeem welke de geaggregeerde resultaten van de procesmodellering gebruikt in een gedragsmodel				
accent:	<b>ontwikkelen</b>		<b>testen</b>		<b>evalueren</b>
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie

## 2.2.5 Project 5: Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologische model

### • Probleemveld en probleemstelling

Het onderzoek zal gericht zijn op het zo goed mogelijk calibreren en evalueren van het lange termijn morfologische gedragsmodel (ontwikkeld in project 4). Als testcase zal de ontwikkeling van de Hollandse kust onder invloed van grootschalige werken (havendammen bij Hoek van Holland en IJmuiden) over de afgelopen 150 jaar worden genomen. Het model moet in staat zijn de grootschalige sedimentatie- en erosiepatronen op hoofdlijnen weer te geven. Dit onderzoek zal pas worden aangepakt in de jaren 2003 tot 2004, nadat er een voldoende betrouwbaar morfologisch gedragsmodel beschikbaar is.

<i>project 5: Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologische model</i>					
doel:	testen en evalueren van een gedragsmodel voor (middel)lange termijnvoorspellingen (> 10 jaar) van de verstoringen in de schone kust zone (zandwinning, suppleties, constructies, etc.).				
aanpak:	goed gedocumenteerde testcase wordt gebruikt om de modelresultaten te toetsen				
accent:	ontwikkelen		testen		evalueren
	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie

### III BUDGETTEN

#### 3.1 Overzicht budgetten en tarieven van RIKZ en WL

WL tarieven		RIKZ tarieven	
Categorie	Tarief 1999 (excl. BTW)	Categorie	Tarief 1999 (excl. BTW)
A (ass.)	750	projectmedewerker	1000
B (ass.)	1000	projectbegeleider	1000
C (senior ass.)	1300	overig	1000
D (junior ing.)	1520		
E (senior ing.)	1770		
F (specialist)	2000		

#### *Budgetten (incl. BTW)*

De totale budgetverdeling (Kfl inclusief BTW) voor de periode tot en met 2004 is gegeven in onderstaande tabel. De interne inzet van RIKZ is geschat tegen een tarief van FL 1000 per dag.

projecten	2000			2001		
	RIKZ		WL	RIKZ		WL
	Int.	uit.		Int.	uit.	
0 Integratie en coordinatie	5	50		5	50	
1 Ontwikkeling Argus monitoring systeem	50	100	-	40	70	-
2 Testen en evalueren van korte termijn procesmodellen	80	225	100	60	180	150
3 Verbeteren en ontwikkelen procesmodellen	-	175	400	-	200	350
4 Ontwikkelen (middel)lange termijn morfologisch model	20	50	50	50	100	50
5 Testen en evalueren (middel)lange termijn morfologisch model						
<b>Totaal</b>	<b>155</b>	<b>600</b>	<b>550</b>	<b>155</b>	<b>600</b>	<b>550</b>

noot: \*) lopend onderzoek in kust\*2000 verband (buiten samenwerking)

projecten	2003			2003		
	RIKZ		WL	RIKZ		WL
	intern	uit.		Int.	uit.	
0 - Integratie en coordinatie	5	50		5	50	
1 - Ontwikkeling Argus monitoring systeem	25	50	-	25	50	-
2 - Testen en evalueren van korte termijn morf. procesmodellen	75	200	100	75	200	100
3 - Verbeteren en ontwikkelen korte termijn morf. procesmodellen	-	200	350	-	200	350
4 - Ontwikkelen (middel)lange termijn morfologisch model		50	50		50	50
5 Testen en evalueren (middel)lange termijn morfologisch model	50	50	50	50	50	50
<b>Totaal</b>	<b>155</b>	<b>600</b>	<b>550</b>	<b>155</b>	<b>600</b>	<b>550</b>

projekten	2004		
	RIKZ		WL
	Int	uit.	
0 - Integratie en coordinatie	5	50	
1 - Ontwikkeling Argus monitoring systeem	25	50	-
2 - Testen en evalueren van korte termijn morf. procesmodellen	75	200	100
3 - Verbeteren en ontwikkelen korte termijn morf. procesmodellen	-	200	350
4 - Ontwikkelen (middel)lange termijn morfologisch model		50	50
5 Testen en evalueren (middel)lange termijn morfologisch model	50	50	50
<b>Totaal</b>	<b>155</b>	<b>600</b>	<b>550</b>

## **B Einddoelen programma KUST 2005**

## 1. INLEIDING<sup>1</sup>

### 1.1 KUST2005: morfologische kennisontwikkeling ten dienste van kustbeleid en beheer in Nederland

Ontwikkelingen in het kustbeleid en in de dagelijkse praktijk van het kustbeheer vragen voortdurend om toepassing van kennis. Dat kan zijn bestaande kennis, gebaseerd op ervaring en al dan niet vastgelegd in regels en voorschriften, maar ook nieuwe kennis, nodig om antwoord te kunnen geven op nieuwe ontwikkelingen. Tegelijkertijd doen zich in het onderzoek kennisontwikkelingen voor die alternatieven zouden kunnen bieden voor bestaande praktijken en inzichten, maar ook een bijdrage leveren aan het oplossen van nieuwe beleids- en beheersvraagstukken.

KUST2005 stelt zich ten doel kennis te ontwikkelen, en meer specifiek kustmorfologische kennis, ten dienste van het beleid en beheer van de Nederlandse kust. Om dat te bereiken wil KUST2005 een brug slaan tussen beleid en beheer enerzijds, en onderzoek anderzijds. De werkwijze die KUST2005 daarbij kiest gaat uit van de kennisbehoefte bij het beleid en beheer.

### 1.2 Kennisbehoefte bij beleid en beheer

Startpunt voor KUST2005 vormen de (praktijk)vragen en –problemen welke zijn aangereikt door de opdrachtgevende directies.

Vervolgens is allereerst een analyse gemaakt van de bestaande praktijk. Getracht is om een zo goed mogelijk beeld te geven van de *uitgangspunten, aanname's, theorieën en hypotheses* welke –al dan niet uitgesproken– in de praktijk worden gehanteerd, en –wederom al dan niet expliciet– zijn vastgelegd in bestaande *voorschriften, regels, wetten, richtlijnen en beleidsnota's*. Niet alleen wordt hierdoor de context duidelijk van de gesignaleerde (praktijk)vragen en –problemen, tevens geeft het een beeld van de huidige stand van kennis in de praktijk van beleid en beheer. Deze operationele stand van kennis (in het engels aangeduid als *community of practice*) vormt de grondslag voor het vaststellen van de kennisbehoefte.

Het afzetten van de actuele praktijkvragen tegen de huidige operationele stand van kennis, toont de kennisbehoefte op de korte termijn. KUST2005 vertaalt dit in een serie specifieke, (advies)producten.

Een analyse van de operationele kennisstand op het vóórkomen van aanname's, hypothese's en theorieën levert een beeld van de kennisbehoefte op langere termijn. Onderzoek dat aantoonde dat een gangbare aanname onhoudbaar is, levert bouwstenen voor een optimalisatie of bijstelling van het beleid of beheer. Overwegingen over de relatieve reikwijdte voor beleid en beheer, van de verschillende aanname's, levert aanwijzingen voor een prioritering in nader onderzoek en een specificatie van de kennisbehoefte. KUST2005 heeft de op deze wijze vastgestelde kennisbehoefte vertaald in generiek onderzoek, gericht op een aantal zogenaamde einddoelen (zie hoofdstuk 2). Deze einddoelen zijn daarbij vooral

---

<sup>1</sup> Paragraaf 1 en 2 uit "Cleveringa, J., D.W. Dunsbergen, J. van de Kreeke, J.P.M. Mulder, R. Spanhoff, KUST2005, stand en vorderingen in morfologische praktijkkennis - Rapportage generiek 2002, RIKZ/2003.022"



richtinggevend; de jaarlijkse vorderingen worden vastgelegd in de KUST2005 Rapportage Generiek.

### 1.3 Rapportage generiek

De KUST2005 Rapportage Generiek dient twee doelen; een inhoudelijk- en een procesmatig doel:

1. Het vastleggen en jaarlijks updaten, van de operationele stand van kennis op het gebied van de kustmorfologie; en
2. het bieden aan de stuurgroep KUST2005,
  - van een verantwoording voor de inhoudelijke inspanningen over het afgelopen jaar, en
  - van een mogelijkheid tot bijstelling in de richting van de einddoelen, op basis van een heroverweging over het relatieve belang van onderzochte aanname's en hypothese's in het licht van ontwikkelingen in beleid en beheer.

## 2. Kennis en kennisbehoefte van kustbeleid en –beheer

### 2.1 Duurzaam beheer zandvoorraad Nederlandse kuststelsysteem

Vanuit kustmorfologisch perspectief geldt als hoofdpoging voor het beleid en beheer van de Nederlandse kust: het duurzaam beheren van de zandvoorraad in het Nederlandse kuststelsysteem.

Dit is gebaseerd op de gedachte “zand is de drager van alle functies in de Nederlandse kust”. Dat betekent:

1. de totale *zandvoorraad* bepaalt wat de *potenties* zijn van alle functies in het kuststelsysteem; en
2. de *ruimtelijke verdeling* van het zand in de kustzone bepaalt wat de *actuele status* is van de verschillende functies.

Hieruit volgen gelijk de hoofdrichtingen voor beheersoplossingen:

1. compensatie van zandverliezen; en
2. (waar nodig en mogelijk) interne herverdeling van zand binnen het kuststelsysteem.

Dit alles geldt voor vraagstukken op zowel nationale, als regionale - en lokale schaal.

Om deze opgave goed te kunnen vervullen is kennis nodig over

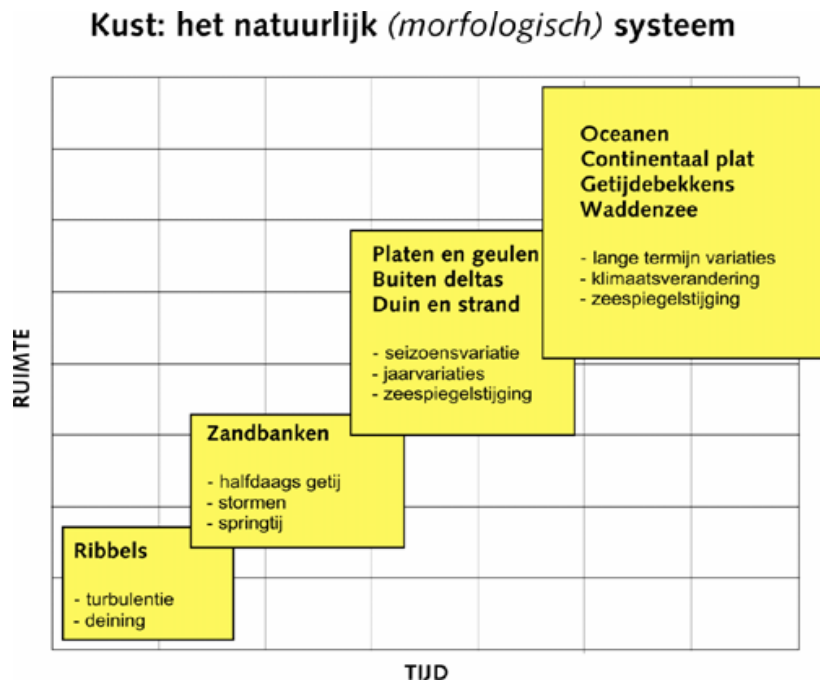
- de verschillende functies, waarden en belangen in de kustzone;
- de relatie tussen deze functies en kustmorfologische grootheden;
- de tijd- en ruimteschalen welke daarbij bepalend zijn;
- methoden en technieken om beheersmaatregelen te ontwerpen, uit te voeren en te evalueren; en
- regels, voorschriften en wetten waarbinnen alles moet passen.

KUST2005 heeft het kennisveld in beeld gebracht door een aantal einddoelen te benoemen gekoppeld aan een specifieke tijd- en ruimteschaal (zie paragraaf 2.4). Elk van de einddoelen dekt een range beleid- en beheervraagstukken op de betreffende schaal.

Om het schaalonderscheid te verduidelijken is allereerst het speelveld van beleid en beheer in kaart gebracht (zie paragraaf 2.2). Daarbinnen is het vervolgens mogelijk een afbakening aan te geven voor de plaats van KUST2005 (zie paragraaf 2.3).

## 2.2 Tijd- en ruimteschalen in kustbeleid en -beheer

Kustbeleid en -beheer spelen zich af op het snijvlak van het maatschappelijke en het natuurlijke systeem. Zoals binnen het natuurlijke kustsysteem verschillende schalen zijn te onderscheiden -van ribbels tot getijdebekkens of nog groter (zie figuur 2.1)-, zo geldt dat evenzeer voor het maatschappelijke systeem. Dat wordt bijvoorbeeld duidelijk wanneer we het maatschappelijke systeem onderverdelen in een socio-economisch en in een politiek-bestuurlijk subsysteem.

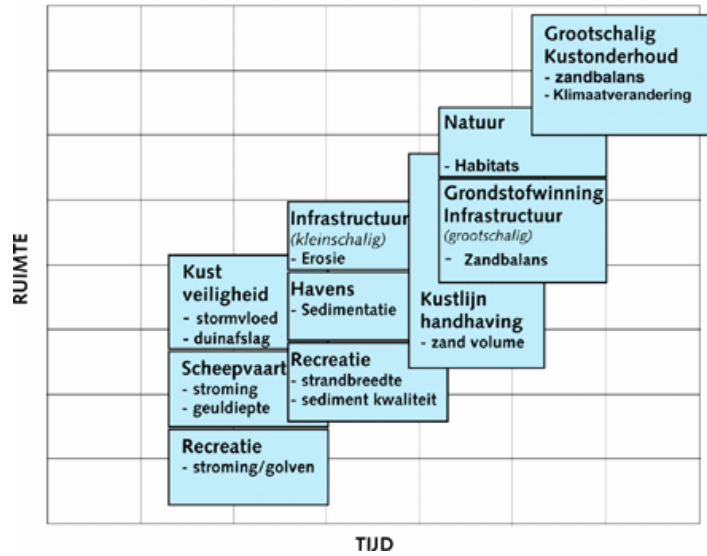


**Figuur 2.1** Het natuurlijke kustsysteem: morfologische kenmerken op verschillende schaal

Socio-economisch gezien zijn er verschillende functies, waarden en belangen, welke spelen op verschillende schaal (zie figuur 2.2). Kustveiligheid stelt eisen op een lokale en zeer kleine tijdschaal (piekbelasting tijdens een superstorm), recreatiebelangen spelen al op een grotere schaal, natuurbelangen op een nog weer grotere.

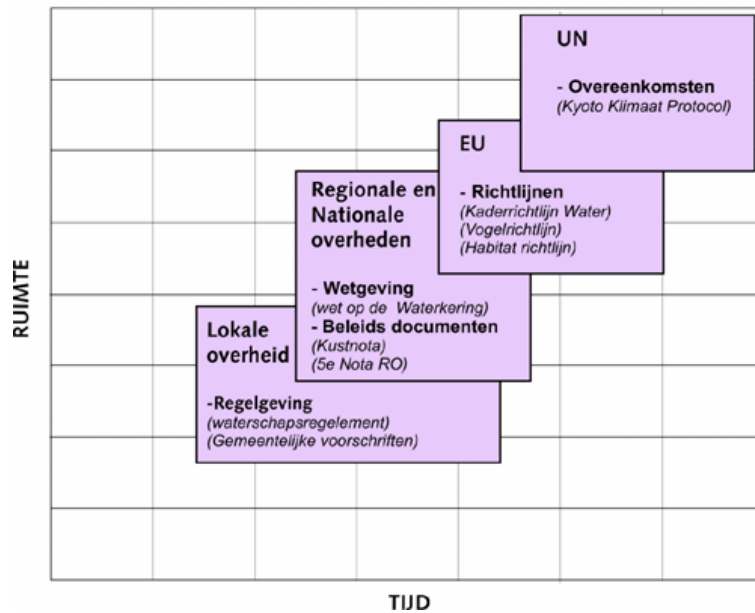
Het politiek-bestuurlijke subsysteem toont een vergelijkbaar beeld (zie figuur 2.3), met voorschriften variërend van gemeentelijke -, tot Europese – en wereldschaal.

### Kust: het socio-economisch systeem



**Figuur 2.2** Het socio-economische subsysteem: functies, waarden en belangen op verschillende schaal

### Kust: het politiek-bestuurlijke systeem



**Figuur 2.3** Het politiek-bestuurlijke subsysteem: voorschriften en regels op verschillende schaal

### 2.3 Afbakening van KUST2005

KUST2005 wil een ondersteunende rol spelen voor het kustbeleid en –beheer. Het wil daarbij recht doen aan de verschillende schalen die van belang zijn (zie paragraaf 2.4). Echter, KUST2005 concentreert zich vooralsnog vooral op

- het fysisch natuurlijke systeem, met een duidelijk accent op hydro- en morfodynamische kenmerken;
- kustonderhoud zowel op korte als op langere termijn, met een accent op de kustveiligheid; en
- voorschriften in het nationale kustbeleid.

Het speelveld van het kustbeleid en –beheer zoals geschilderd in paragraaf 2.2, geeft een schets van de omgeving waarbinnen KUST2005 opereert. Het maakt duidelijk met welke aanpalende velden rekening moet worden gehouden en welke in de (nabije) toekomst mogelijk tot een bijstelling van de doelen binnen KUST2005 kunnen leiden. De ecologie en Europese richtlijnen zijn wat dit betreft voorbeelden.

### 2.4 Einddoelen van KUST2005

Het onderscheid in schalen binnen het kennisveld van kustbeleid en –beheer biedt een goed handvat voor een verdeling in deelvelden. KUST2005 onderscheidt op deze wijze een viertal *einddoelen* voor morfologische kennisontwikkeling, elk gekoppeld aan een eigen schaal:

Einddoel 1 :	Morfologische kennis op de <b>nationale schaal</b> van het Nederlandse kuststelsel
Einddoel 2 :	Morfologische kennis op de <b>regionale schaal</b> van eilandkoppels en zeegaten
Einddoel 3 :	Morfologische kennis op de <b>lokale schaal</b> van suppleties
Einddoel 4 :	Morfologische kennis op de <b>regionale schaal</b> van de Noordzee

Daarnaast onderscheidt KUST2005 een vijfde einddoel gericht op het beheer van data, van kennis en van kennisnetwerken:

Einddoel 5 :	Morfologisch kennismanagement
--------------	-------------------------------

### 2.5 Samenhang

De kennisontwikkeling binnen de verschillende einddoelen vertoont een duidelijke samenhang. Kennis op nationale schaal (einddoel 1) biedt het kader voor het nationale beleid. Implementatie van dit beleid vraagt kennis op regionale- en op lokale schaal (einddoelen 2 – 4). Morfologische kennis en ervaringen op de kleinere schalen, kunnen op hun beurt aanleiding geven tot bijstelling van de inzichten op grotere schaal. Deze terugkoppelingen leiden tot een cyclische evaluatie en (zodanig) heroriëntatie van het onderzoek; een hoofdkenmerk van KUST2005.

### 3. Vastgestelde KUST2005 einddoelen in 2002<sup>2</sup>

#### 1) Op de schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel: 10-100 jaar, 10-100 km

##### Zandbalansen

Voor het duurzaam beheren van de zandvoorraad van Nederland is het nodig de huidige zandvoorraad te kwantificeren en de verwachte veranderingen daarop door natuur en menselijk handelen aan te geven. In Mulder 2000 is daartoe een zandbalans opgesteld. Bovendien is de zandbehoefte aangegeven voor de komende decennia, rekeninghoudend met realistische zeespiegelstijgingsscenario's. De in Mulder 2000 gestelde hypothesen zullen worden aangescherpt.

##### Morfologische voorspelinstrumenten

Om kustplannen te kunnen toetsen worden kustwaarden en kustbelangen vertaald in indicatoren en worden voorspelinstrumenten voor die indicatoren getest, geëvalueerd en waar nodig verder ontwikkeld.

Producten (inclusief WONS-producten):	2002	2003	2004
• Effectiviteit dynamisch handhaven			HK
• Voorspelbaarheid morfologisch gedrag	HK		
• Morfologische modellen grootschalige ingrepen kustzone			HK
• Sand-by-passing IJmuiden	NH		
• Modeluitkomsten in relatie tot maatschappelijke risico's			HK
• Richtlijnen gebruik morfologische LT-modellen			HK

Allen = HK, NZ, ZL, ZH, NH, NN

#### 2) Op regionale schaal rond eilandkoppen: 1-25 jaar, 1-50 km

##### Zandtransportpaden

In Mulder 2000 is de zandbehoefte aangegeven rondom eilandkoppen en zeegaten. Voor het Waddengebied zijn grote hoeveelheden zand gereserveerd in het suppletieschema. Die zullen op verantwoorde wijze moeten worden aangebracht in ons kuststelsel. Daarbij wordt gebruik gemaakt van kennis over de zandtransportpaden in een autonome, maar ook in een verstoorde situatie.

##### Geul / plaat / kust interactie

De beoordeling van oplossingsrichtingen ter bestrijding van erosie van eilandkoppen vraagt om morfologische kennis van geul / plaat / kust interactie. Resultaten uit studies naar geulen / of plaatontwikkeling zullen worden vertaald naar oplossingsrichtingen voor lokale kusterosie.

##### Evenwichtsrelaties

Efficiënt kustbeheer speelt zoveel mogelijk in op natuurlijke processen die de kust in een (al dan niet dynamische) evenwichtssituatie brengen. In zeegatsystemen wordt onderscheid gemaakt tussen kustvakken, buitendelta's en vloedkommen. Deze zogenaamde

<sup>2</sup> Paragraaf 3 is afkomstig uit het "Programmaplan KUST2005 vastgesteld voor het jaar 2002, RIKZ/OS/2002.102x".

morfologische eenheden beïnvloeden elkaar. Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling in het zeegat van Ameland, waar het geulpatroon in het zeegat, de bankontwikkeling in en rond de buitendelta en de lokale kustontwikkeling van noordwest Ameland met elkaar in verband gebracht zijn. Huidig dynamisch kustbeheer wordt mede hierdoor verantwoord uitgevoerd.

Op tijdschalen van decennia worden de verbanden tussen morfologische eenheden gevat in evenwichtsrelaties. Dergelijke relaties worden gebruikt bij de toetsing van grootschalige werken, zoals indertijd de afsluiting van de Lauwerszee.

<b>Producten:</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
• De rol van buitendelta's in het zanddelende systeem van de Wadden en kust en de betekenis daarvan voor zandwinning of grootschalige suppleties op buitendelta's	NN NH		
• (morfologische) evaluatie Eierlandse dam		NN NH	
• Strandhaken aan de Waddenkust			NN
• LT morfologische gedrag van de Haringvlietmond 1970 – 2000: eerste confrontatie tussen veldgegevens, modeluitkomsten en een conceptueel model.	ZH		
• LT morfologische gedrag van de Haringvlietmond 1970 – 2000: tweede confrontatie tussen veldgegevens, modeluitkomsten en een conceptueel model.		ZH	
• Interpretatie van uitkomsten van morfologische veldmodelconcepten van de Haringvlietmond			ZH
• Invloed van grootschalige ingrepen in de monding van de Westerschelde op de morfologie van het systeem	ZL		
• Netto sedimenttransportpaden in de monding van de Westerschelde (m.b.v. een proef geulwandsuppletie in het Oostgat)	ZL		
• De ontwikkeling van de Westerscheldemond vanuit geologisch perspectief		ZL	
• Grootschalige zanduitwisseling tussen Westerschelde en de monding			ZL

Allen = HK, NZ, ZL, ZH, NH, NN

• Zanddelend systeem Wadden, buitendelta's en kust (promotiewerk Rakhorst) *)	NH
---	----

\*) Dit werk wordt door DNH in KUST2005 kader uitgevoerd

### 3) Op lokale schaal: 0-5 jaar, meters-kilometers

#### Kustwaarden en -belangen beschreven met kwantificeerbare grootheden

De beoordeling van kustplannen wordt gestuurd door kustwaarden en kustbelangen. Morfologische kennisontwikkeling is er op gericht daarvoor indicatoren (Coastal State Indicators) aan te dragen en zo mogelijk de processen aan te geven die dat beïnvloeden. Aan de Hollandse kust bij Egmond aan Zee wordt met behulp van ARGUS-videocamera's de kust bekeken en gekwantificeerd in termen van strandbreedtes en bank- en muipositities t.b.v.

kustveiligheid en recreatie. Er zal tevens gebruik gemaakt worden van de kennisontwikkeling die zal gaan plaatsvinden in het EU-project COASTVIEW.

### Onderwater suppleren

Na het succes, in termen van MKL-winst, van de experimentele (NOURTEC) onderwatersuppletie 1993 bij Terschelling, wordt menige suppletie als onderwatersuppletie in plaats van strandsuppletie uitgevoerd. Hierbij geldt als richtlijn: waar het kan onder water, waar het moet op het strand.

De tien uitgevoerde onderwatersuppleties worden onderling vergeleken. Hieruit worden voorlopige conclusies getrokken met betrekking tot de werking (evaluatie) en optimalisatie (ontwerp) van een onderwatersuppletie.

<b>Producten:</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
• Kwalitatieve vergelijking uitgevoerde onderwatersuppleties – ontwerp en evaluatierichtlijnen	Allen		
• Kwantitatieve vergelijking uitgevoerde onderwatersuppleties – ontwerp en evaluatierichtlijnen		Allen	Allen
• Richtlijnen monitoring en ontwerp onderwatersuppleties			Allen
• Kleine schaal dynamiek langs de Hollandse kust: muisystemen	NH		
• Coastal State Indicators gemeten met het ARGUS videosysteem (COASTVIEW)			NH EU

Allen = HK, NZ, ZL, ZH, NH, NN

#### 4) Op de schaal van de Noordzee: 5-100 jaar, 1-50 km

##### Grootschalige zandwinning in zandwingebieden

Indien de zandvoorraad van Nederland moet worden aangevuld of als grootschalige kustplannen moeten worden uitgevoerd, moet een vergunningaanvraag worden verwacht voor het winnen van zand uit de Noordzee in putten met een diepte van ordegrootte van 5 tot 20 meter en / of hoeveelheden van enkele tientallen tot enkele honderden miljoenen kubieke meters. De vergunningsaanvragen moeten getoetst kunnen worden en de effecten moeten gewogen kunnen worden. Het gedrag van een zandwininput die gevolgd is gedurende 1 stormseizoen en het gedrag van de Zeelandbanken worden geanalyseerd en gesimuleerd. Hierbij zal tevens gebruik gemaakt worden van de kennisontwikkeling die zal gaan plaatsvinden in het EU-project SANDPIT

<b>Producten:</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
• Een effectbeschrijving van grootschalige zandwinning; eindrapportage PUTMOR	NZ		
• Rapportage morfologische effecten grootschalige zandwinning		NZ	NZ
• Eindrapportage Zeelandbanken en kustaangehechte banken			NZ
• Zandtransporten op dieper water (SANDPIT)			EU

Allen = HK, NZ, ZL, ZH, NH, NN

#### 5) Kennismanagement

### **Van output naar outcome**

Het succes van KUST2005 wordt niet (alleen) afgemeten aan de hoeveelheid rapporten (output), maar in het bijzonder aan de mate waarin de opgedane kennis aansluit op de kennis van de gebruiker van de output. Het overbrengen van die kennis is een afzonderlijke, vaak in tijd onderschatte, activiteit.

### **Datamanagement**

Ongeveer 20% van het KUST2005 programma bestaat uit het verrichten van veldmetingen (Westerscheldemon, Hollandse kust, zeegat van Texel, zeegat van Ameland, Noordzee). De verzamelde gegevens worden toegankelijk gemaakt zodat deze ook in andere kaders gebruikt kunnen worden.

### **Kwaliteitsborging**

De kwaliteitsborging maakt onderscheid tussen het beoordelen van a) rapportages, b) kennisoverdracht, c) aansluiting bij gebruikerswensen, d) aangebrachte samenhang en e) organisatie van het programma.

### **Kennisoverdracht / kennisuitwisseling**

Er wordt naar samenwerkingsverbanden gezocht om de organisatie van morfologische kennisontwikkeling te optimaliseren. Opedane kennis wordt aangeboden in de vorm van rapporten, brochures, folders, intranet, internet, en dergelijke. Er wordt beoordeeld of verkregen resultaten geschikt zijn voor cursusmateriaal.

### **Public Relations**

KUST2005 wordt gepresenteerd binnen en buiten Rijkswaterstaat.

<b>Producten:</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
• KUST2005 Rapportage Generiek	Allen	Allen	Allen
• Programmaplan KUST2005	Allen	Allen	Allen
• KUST2005 op intranet	Allen	Allen	Allen

Allen = HK, NZ, ZL, ZH, NH, NN



## **C    Overzicht en samenvattingen van rapporten 2003**

## Projekt 1

**Titel Rapport:** **VOP; Voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2003**  
door L.C. van Rijn en D. Dunsbergen  
Z3426

### **Samenvatting rapport:**

Het gemeenschappelijk doel van de samenwerkingsintentie van RIKZ en WL is om bij te dragen aan het verbeteren van de voorspelmogelijkheden van korte en lange termijneffecten van ingrepen in het kuststelsel, ten einde daarmee de vormgeving van het ontwerp te beïnvloeden, positieve en negatieve effecten in kaart te brengen en reële schattingen te kunnen maken van economische, ecologische en maatschappelijke kosten. Een wetenschappelijk gefundeerde methode daarbij is het gebruik van morfologische modellen (2D en 3D procesmodellen in combinatie met daarmee samenhangende lange-termijn gedragsmodellen). Het modelinstrumentarium moet zodanig zijn ingericht dat simulaties/voorspellingen kunnen worden gedaan op alle te onderscheiden morfologische schaalnivo's van de korte termijn tot de lange termijn.

De ontwikkeling van een dergelijk instrumentarium is het hoofddoel van de Strategische Samenwerkingsintentie op het gebied van Kustonderzoek tussen RIKZ en WL.

Om de genoemde doelstellingen te realiseren, zijn er projecten (Projekt 2 t/m 5) gedefinieerd, waarin de aandacht is gericht op ontwikkeling, verbetering en evaluatie van korte termijn proces modellen en lange termijn gedragsmodellen. De integratie van modellen en data is ondergebracht in een apart projekt (Projekt 6, Innovatieve voorspelmethoden).

De werkzaamheden in Projekt 1 betreffen:

- evalueren van behaalde resultaten in 2002,
- definitief maken van plannen 2003,

### **Andere activiteiten:**

- houden voortgangvergaderingen,
- organiseren kennisuitwisselingsdag,

### **Belangrijkste resultaten:**

- evaluatie van behaalde resultaten,
- Voorstellen voor nieuw onderzoek.

## Projekt 1

**Titel Rapport:**           **VOP-WEBSITE**  
                                  door M. van Koningsveld  
                                  Z3576.30

### **Samenvatting rapport:**

VOP loopt sinds 1999 en heeft inmiddels geresulteerd in zo'n 50 rapporten en memo's. Om deze resultaten van het VOP beschikbaar te maken voor derden en als eerste aanzet voor de evaluatie van de resultaten van VOP is besloten een website te maken om het één en ander te kunnen presenteren. De website beschrijft ondermeer hoe de in Appendix A beschreven cyclus van ontwikkelen, testen en evalueren in de deelprojecten gestalte krijgt. Het is dan ook de bedoeling dat de website naast de functie van projectgeheugen een meer levend karakter krijgt.

### **Andere activiteiten:**

- er vindt overleg plaats met de afzonderlijke projectleiders en RIKZ over de invulling van de website.

### **Belangrijkste resultaten:**

- opzetten en implementeren van web-site voor onderzoekers en beheerders.
- De site is bereikbaar onder: **<http://VOP.wldelft.nl>**.

### **Aanbevelingen:**

- aanbevolen wordt om de website regelmatig bij te werken zodat de website aantrekkelijker wordt voor de projectpartners om te bezoeken waarmee de bindende functie van de website kan worden versterkt.

## Projekt 1

**Titel Rapport:**            **Ervaringen met de referentiekadermethodiek**  
door Van Koningsveld, M.  
Z3576.10

### **Samenvatting rapport:**

In het Generiek Kustonderzoek (VOP), deelproject 1, is een methode ontwikkeld gericht op een betere aansluiting tussen onderzoek en eindgebruikers: de referentiekader methodiek. In 2003 besteedt VOP deelproject 1 aandacht aan het uitdragen en verder brengen van deze referentiekader methode. In dit kader is de methode toegepast bij het begeleiden van het mudsymposium van 15 september 2003, getiteld “Linking sand/mud research with management needs”. Dit rapport beschrijft de ervaringen naar aanleiding van die recente toepassing.

De belangrijkste conclusies van deze toepassing zijn de volgende. De discussie op het mudsymposium heeft duidelijk geïllustreerd dat er nog altijd een grote kloof bestaat tussen kennishebbers en kennisgebruikers. De referentiekader methode is bruikbaar als instrument om beide partijen met elkaar in discussie te brengen. Ondanks initiële weerstand tegen het gegeven voorbeeld heeft de uiteindelijke discussie zich toch heeft gefocused op de gewenste aspecten van het voorgestelde probleem, namelijk, hoe kan gegeven de doelen van het beleid het probleem het beste ingekaderd worden?

De referentiekader methode als instrument om discussies te begeleiden heeft dus gewerkt. Ondanks deze positieve conclusie kan de effectiviteit van de methode nog worden vergroot door meer ervaring te verkrijgen met het gebruik ervan.

### **Andere activiteiten:**

- afgerond

## Projekt 2

**Titel Rapport:**            **Description of improvements in Unibest-TC**  
door D.J.R. Walstra en H. Steetzel  
Z3412

### **Samenvatting rapport:**

This report describes the implementation and subsequent testing of several new expressions into UNIBEST-TC, a process based profile model predicting the morphological profile development under the combined forcing of waves and tidal longshore currents.

The implementations have been verified by comparing results obtained with both the upgraded and the original version of UNIBEST-TC with results from the engineering transport point model TRANSPOR2000 and with laboratory tests in the Delta flume (LIP11D experiments: Test 1A, 1B and 1C) part of the UNIBEST-TC Testbank (Roelvink, 2000 and Walstra et al., 2001).

The improvements and results presented in this report should be seen as a first step in integrating the DUROSTA approach into UNIBEST-TC. It was shown that both model generally give similar solutions which is, considering the different wave and transport models, somewhat surprising. The differences in model outcomes have been summarised above and lead to recommendations to solve the remaining discrepancies between both models regarding the treatment of dune erosion. It has to be noted however that the aim is not to find an exact match between both models, but to extend the DUROSTA approach implemented in UNIBEST-TC to the same level as in the DUROSTA model.

Subsequently a study should be undertaken to investigate the performance of the improved Unibest-TC model to simulate the dry part of the beach for other hydraulic conditions. In the present study the model has been applied only to investigate the effect of storm conditions. The effect of mild conditions, which might generate even onshore-directed transport have not yet been investigated. Such an elaboration seems a very logical step, since this will extend and improve the model's applicability to simulate coastal behaviour for the medium term and thus make it a more useful instrument to assess the effect of large-scale (beach) nourishments.

The evaluation of the model should be based on aggregated parameters such as beach width, dune volume, etc to provide coastal authorities insight in the performance and the applicability of the model as a support tool for coastal policy issues.

### **Andere activiteiten:**

- geen

### **Belangrijkste resultaten:**

- DUROSTA duinafslag functionaliteit in Unibest-TC gebracht.

***Aanbevelingen:***

It is therefore recommended to initiate a verification study which addresses important processes on which the knowledge is limited or are known to be modelled inaccurately by the upgraded UNIBEST-TC model. In addition, to extend the modelling of the dry part of the profile in UNIBEST-TC to the same level as the original DUROSTA model a detailed comparison of both models is necessary.

Subsequently a study should be undertaken to investigate the performance of the improved Unibest-TC model to simulate the dry part of the beach for other hydraulic conditions. In the present study the model has been applied only to investigate the effect of storm conditions. The effect of mild conditions, which might generate even onshore-directed transport have not yet been investigated. Such an elaboration seems a very logical step, since this will extend and improve the model's applicability to simulate coastal behaviour for the medium term and thus make it a more useful instrument to assess the effect of large-scale (beach) nourishments.

The evaluation of the model should be based on aggregated parameters such as beach width, dune volume, etc to provide coastal authorities insight in the performance and the applicability of the model as a support tool for coastal policy issues.

## Projekt 3

**Titel Rapport:**           **Modelling of sand transport in DELFT3D model**  
door L.C. van Rijn and D.J.R. Walstra  
Z3624

**Samenvatting rapport:**

This study addressed the following topics:

- Improvement and application of the engineering sand transport formulations;
  - derivation of bed roughness predictor;
  - verification of oscillatory bed load and suspended load transport model;
  - analysis of sand transport in deep water (effect of angle between current and wave direction on transport process);
  - application of improved model for computation of net sand transport rate in deep water (20 m) using wave, wind and tidal current data from previous studies;
- Improvement of DELFT3D-ONLINE model with recently developed formulations;
  - implementation of new bed roughness predictor;
  - implementation of TR2000-approximation functions;
  - harmonisation of DELFT-MOR and DELFT-ONLINE computer code and input routines;
  - application of the improved model to laboratory testcase (Basin experiment; Benchmarking Testcase 1 of SANDPIT project);
- Detailed application of the DELFT3D-ONLINE model to existing nourishment cases (Egmond, Delfland).

**Andere activiteiten:**

- geen

**Belangrijkste resultaten:**

- Verbeterd DELFT3D model

**Aanbevelingen:**

- Behalve een lijst met verbeterpunten van DELFT3D werd met name aanbevolen om het nieuwe model grondig te evalueren op beschikbare veldmetingen (onderwatersuppleties en Coast3D data bij Egmond).

## Projekt 4 en 5

**Titel Rapport:**            **Studie naar de voorspelkracht van DELFT3D-RAM mety  
betrekkking tot IJMUIDEN**  
door I. Tanczos e.a.  
Z3433

### **Samenvatting rapport:**

In dit rapport wordt een studie beschreven naar de 'voorspelkracht' van DELFT3D-RAM op een termijn van 25-100 jaar. De voorspelkracht van een model wordt bepaald door de kwaliteit van de uitkomsten die het gevolg is van de systematische en toevallige fouten. In de studie wordt een schatting gemaakt van de grootte van beide soorten van onzekerheden. Een belangrijk onderdeel zijn de meer generieke lessen die uit deze studie kunnen worden getrokken t.a.v. de voorspelkracht van DELFT3D-RAM. Hiervoor is de casus 'IJmuiden' gebruikt waarin de aandacht vooral uitging naar de bepaling van de evenwichtsligging van het Kennemerstrand.

Dit rapport omvat een beschrijving van de tweede fase van deze studie. Een belangrijke conclusie van de eerste fase is dat de waterbeweging naar tevredenheid wordt gemodelleerd. Na de kalibratie is de afwijking tussen gemeten en berekende waterstanden en stroomsnelheden niet groter dan 5-10%.

In de eerste fase is ook vastgesteld dat het niet mogelijk was om met één instelling zowel de ontwikkeling van de erosiekuil, het Kennemerstrand als de baggervolumes goed te modelleren. Liek (2000) heeft al geconstateerd dat een fijner grid in combinatie met Large Eddy Simulation voor de erosiekuil betere resultaten geeft. Echter voor langere termijn studies is dit in verband met de toenemende rekentijd geen reële optie.

Om de systematische afwijkingen zo klein mogelijk te maken is het model gekalibreerd aan de hand van: de transportformulering, de grootte van de terugkoppelingstijdstap en het gebruik van de 'smoothing routine'. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse gedaan om de invloed van de korrelgrootte en uniformeprofielzone te bepalen. De invloed van een variatie in het opgegeven golfklimaat is aan de hand van 'expert-judgment' bepaald. Deze parameters zijn gekozen op basis van eerdere studies van Jeuken et al. (2002), Steijn et al. (2000) en Boutmy (1998). Een samenvatting van deze studies is te vinden in het rapport van de eerste fase van deze studie.

Na kalibratie worden de gemeten volume veranderingen nabij het Kennemerstrand redelijk (tot goed) gereproduceerd door DELFT3D-RAM. Hierbij is de terugkoppelingstijdstap een belangrijke factor terwijl het gebruik van de smooting-routine geen significant positief effect heeft. Echter, de snelheid waarmee het strand naar voren komt is lager dan in werkelijkheid en de vorm van het strand is erg grillig en ook niet in overeenstemming met de waarnemingen. In de huidige studie is gebleken dat een terugkoppelingstijdstap van 4 maanden nauwelijks andere resultaten geeft dan met gebruik van een tijdstap van 6 maanden. Ook in de studie van Jeuken et al (2000) was de conclusie dat een terugkoppelingstijdstap van 6 maanden en de transportformulering van Bijker het beste resultaat geeft.



Het toepassen van de Uniforme Strand Benadering (USB) moet zorgvuldig gebeuren omdat de invloed ervan op de uitkomsten groot is. De juiste afmeting van de uniforme profielzone is in deze studie niet gebruikt als calibratieparameter maar is bepaald aan de hand van beschikbare profielmetingen. Als dergelijke gegevens niet beschikbaar moet er gebruik worden gemaakt van 'expert judgement'. Hoe de waarde wordt ingesteld heeft effect op de onzekerheidsmarge. Het gebied waarin de USB wordt toegepast moet worden bepaald aan de hand van de morfodynamiek. De snelle sedimentatie ten noorden van de dam in deze studie had mee moeten worden genomen bij het vaststellen van de contouren van het gebied. Bij een begin in 1968 ontstaat na verloop van tijd een instabiliteit ten noorden van de dammen waarvan de oorsprong nog niet helemaal wordt begrepen. Het heeft mogelijk te maken met het feit dat de locatie nog net binnen het USB toepassingsgebied ligt, door de snelle sedimentatie daar komt de bodem boven de NAP -6m te liggen en wordt de USB toegepast. Dit leidt mogelijk tot discontinuïteiten in de bodemtopografie. Bij een berekening vanaf 1999 is de sedimentatie veel minder en gebeurt dit niet.

Ondanks bovengenoemde problemen is het toch mogelijk gebleken om uitgaande van een gemeten bodem uit 1999 op basis van de baggervolumes een evenwichtssituatie te voorspellen. Op dat moment is er sprake van een constante 'zand-bypassing'. Volgens het model zal deze situatie in de periode 2005 tot 2030 ontstaan. De gegeven marge is het gevolg van marges in de gebruikte korrelgrootte, de gebruikte uniforme profielzone en het golfklimaat. De modelresultaten voor de ligging van de NAP 0 m-lijn zijn te onnauwkeurig om de positie van deze lijn op het moment van evenwicht te voorspellen. Het is zelfs de vraag of er daadwerkelijk sprake is van een volledig 'vaste' ligging. De modelresultaten geven aan dat het strand naar het zuiden toe naar voren blijft komen.

Een marge van 25 jaar is te groot voor beheerders om daar een beleid op uit te stippelen. Bovendien is het niet mogelijk om aan te geven hoeveel het strand naar voren komt in die periode. Het model laat wel zien dat de baggervolumes naar een evenwicht toegaan. Daar staat tegenover dat het niet mogelijk is om een schatting te maken van het te baggeren volume omdat de data niet nauwkeurig genoeg zijn om een kalibratie uit te voeren. Dit betekent dat het model alleen de orde grootte van de hoeveelheid te baggeren zand bepaald.

Het lijkt dat RAM moeite heeft met de snelle morfologische veranderingen en het juist weergeven van de kustlijn. Ook is gebleken dat het USB-concept een dominante rol speelt in de uitkomsten. Voor het juist toepassen hiervan moet de uniforme profielzone, bepaald door de duinhoogte en de referentiediepte goed worden opgegeven.

#### ***Belangrijkste resultaten:***

- Na kalibratie worden de gemeten volume veranderingen nabij het Kennemerstrand redelijk (tot goed) gereproduceerd door DELFT3D-RAM.
- Uitgaande van een gemeten bodem uit 1999 en baggervolumes is het mogelijk om een evenwichtssituatie met constante zand-bypassing te voorspellen (periode 2005 tot 2030).
- DELFT3D-RAM is minder geschikt voor het simuleren van snelle morfologische veranderingen en het juist weergeven van de kustlijn.

#### ***Aanbevelingen:***

- Geen activiteiten; onderzoek is afgerond.

**Titel Rapport:**            **Ontwikkeling van een lange-termijn morfologisch model voor de Nederlandse kust, Plan van aanpak**  
door Z.B. Wang en H.J. Steetzel  
Z3334

**Samenvatting rapport:**

Het doel van deze studie is het ontwikkelen, testen en toepassen van een Lange-termijn morfologisch model voor de hele Nederlandse kust t.b.v.

1. Verbetering van de onderbouwing voor (c.q. verkleinen van de onzekerheden in) de prognose voor toekomstige zandverliezen (c.q. suppletiebehoefte) per deelsysteem van de NL kust door Mulder (2000).
2. Kwantificeren van de effecten op de zandbalans per deelsysteem, van verschillende scenario's voor de sectie- en systeem suppleties.

Dit document is het eerste product van de studie. Hierin wordt het plan van aanpak van de modelontwikkeling nader uitgewerkt. Eerst wordt het totale traject van hoe het te ontwikkelen model tot stand zal komen geschetst. Daarna wordt in meer detail aangegeven hoe een aantal technische problemen bij de ontwikkeling van het model kunnen worden opgelost.

**Titel Rapport:                    Development and application of a large-scale morphological model of the Dutch coast, Formulation and application of the PONTOS-model (version 1.4)**

door H.J. Steetzel en Z.B. Wang  
Z3334

**Samenvatting rapport:**

One of the topics of the National Dutch research program COAST\*2005 focuses on the long-term (50-100 years) and large-scale (1-100 km) morphological problems of the Dutch coast and the implications for coastal management. Examples of such problems are the effects of climate change and sea-level rise on a partly protected coastline, the long-term effects of ongoing sand nourishments, the far-field effects of large-scale land reclamation and required sand-mining. The PONTOS-model, which has as been developed in a preceding study, is basically capable of simulating the morphological evolution of the Dutch coast at the above-mentioned spatial and temporal scales.

This so-called PONTOS-model is based on the multi-layer concept, in which the cross-shore profile is schematised as a number of mutually coupled layers, defined between fixed profile depths. These layers interact through cross-shore transport. In longshore direction the layers respond to gradients in the longshore transport generated at the profile regions they represent. The main inputs of the model, to be provided by the user, are the characteristics of the coastal stretch to be studied, including the initial positions of the various layers and offshore hydraulic conditions in terms of wave and tidal climate tables. On the basis of these data the yearly-averaged sediment transport pattern is computed and finally used for the assessment of the coastal evolution.

In the present study the existing version of the model, version 1.0, is developed further focusing on improved formulation, extended validation and some specific applications of an updated release of this model: version 1.4.

In order to apply the model concept for the Dutch coast and thus including the barrier islands in the northern part, the impact of outer deltas and related tidal inlet systems has been taken into account also. Therefore an 'inlet-extension' of the PONTOS-concept using the work described on the formulation of the MOBIC-model (a multi-layer model for the interrupted coast which acted as the basis of the current PONTOS-model) has been implemented.

This study report basically consists of two separate parts, namely the theoretical background of the updated PONTOS-model and the application of the model for the Dutch coast.

The theoretical background on the model concept is described in the first part of this report, especially focusing on the way physical processes have been incorporated in the model. Within the framework of this study some of these processes have been significantly improved and validated more extensively.

In the second part of the report, the application of the model for the Dutch coast is elaborated. Attention has been paid to the general set-up of the application, the calibration and verification of the model as well as the first results of the computations.

***Belangrijkste resultaten:***

- Realisatie stappen 1 en 2 van de modelontwikkeling en toepassing.

***Aanbevelingen:***

- Doorgaan met de ontwikkeling, testen en toepassing van het model zoals beschreven in de plan van aanpak.

## Projekt 6

### Deelprojekt 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever

Titel Rapport: Quantification of 2D subtidal bathymetry from video  
door J.A. Roelvink, S.G.J. Aarninkhof, K.M. Wijnberg en A.J.H.M.  
Reniers  
Z3536

#### Samenvatting rapport:

Beaches are very dynamic systems that change from day to day. One day, they may have long and straight bars, another they may have pronounced rip currents that are dangerous for swimmers. The safety of a dune system depends in part on the beach in front of it, so the state of the beach is important from a management point of view. Beach and nearshore nourishments are applied frequently; these adapt to the longer-term profile shape in a matter of weeks to months, through phases that may be unexpected and could pose temporary problems. Again, coastal managers need detailed information on the beach state. This information can be derived from high-resolution video observations of the nearshore zone.

In this study, we have developed a new model named SBM-2DH for the quantification of two-dimensional surf zone bathymetry from time-averaged video observations. SBM-2DH updates surf zone bathymetry through assimilation of video-derived and computed patterns of roller dissipation. To that end, a new methodology was developed to quantitatively interpret merged, plan view video images. This provides the input for the sub-model that updates bathymetry, which is fully integrated in the Delft3D modelling environment, so that it benefits from existing functionality offered by the operational Delft3D model.

The new model SBM-2DH shows promising performance for the three test cases considered here:

- for a synthetic test case (involving the use of artificially generated wave dissipation patterns), the model successfully a shoreface nourishment, thus demonstrating the correct implementation of the model formulations;
- at Monterey Bay (California), the model realistically reveals a rip current system from a single image;
- at Egmond, SBM-2DH bed level deviations initially are in the order of tens of centimeters and increase over time. Still, the model manages to preserve the bar-trough geometry, which is an important and favorable model characteristic.

The model was found to robustly converge within tens of seconds, which makes our approach towards the quantification of two-dimensional bathymetry entirely feasible. The integration of high-resolution video observations and the sophisticated Delft3D modelling environment as achieved in the framework of this study opens the door towards the development of an operational monitoring system for the real-time prediction of hydrodynamic processes and morphological changes in the nearshore zone.

#### *Andere activiteiten:*

- geen

***Belangrijkste resultaten:***

- Implementatie code tbv kwantificeren 2DH morfologie brandingszone
- Realistische resultaten – gegeven de scope van de huidige toepassing

***Aanbevelingen:***

- Uitbreiden koppeling Delft3D-Argus
- Toepassing SBM2DH op verschillende lokaties, met name Pettemer zeewering.

## **Deelproject 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever**

Titel Rapport: Definities en kwantificering van 'Coastal State Indicators'  
door C.M. Reintjes en S.G.J. Aarminkhof  
Z3536

### **Samenvatting rapport:**

De rijksoverheid staat voor de opgave om de veiligheid tegen overstroming en de ruimtelijke kwaliteit van het kustgebied nu en in de toekomst te waarborgen en waar mogelijk te versterken. Informatie van de toestand van de kust en kennis van de processen die spelen langs de kust zijn nodig om beleidsstrategische doelstellingen die opgesteld zijn in het kader van deze opgave na te komen. Het Rijksinstituut voor Kust en Zee en WL| Delft Hydraulics hebben het Voortschrijdend Onderzoeksprogramma (VOP) opgesteld teneinde kennis die van belang is voor het kustbeheer te ontwikkelen en uit te wisselen zodat deze bij kan dragen aan een adequaat beheer. De vraag wat interessante informatie is voor de kustbeheerder en hoe deze uitgedrukt dient te worden in een parameter ligt ten grondslag aan dit project en ook aan het EU project Coastview. Binnen Coastview wordt in Europees kader gezocht naar de verbetering van de bruikbaarheid van Argus videowaarnemingen ter ondersteuning van kustbeheer. Hierbij spelen zogenaamde 'Coastal State Indicators' (CSI's) een centrale rol.

Het doel van dit onderzoek is om een aantal geselecteerde CSI's te definiëren en waar mogelijk te kwantificeren met videodata om ze praktisch toepasbaar te maken in het kustbeheer. De CSI's die in dit onderzoek staan beschreven zijn gekwantificeerd met Argus videodata bij Egmond in de periode juni 1999 tot en met augustus 2001. In totaal zijn er negen CSI's uitgewerkt.

De CSI Momentane Kustlijn (MKL) dient de bestaande operationele doelstelling veiligheid handhaving van een stabiele kustlijnpositie.

Met de komst van de moderne videotechniek is het mogelijk om gemakkelijker en met een grotere resolutie data in te winnen. Dit biedt de mogelijkheid om bestaande doelstellingen, veiligheid tegen overstroming respectievelijk handhaving van een stabiele kustlijnpositie, met nieuwe CSI's te ondersteunen. Drie nieuwe CSI's hierbij zijn de Intergetijde Kustlijn (IKL), het intergetijde strandvolume en de breker bankhoogte.

De beschikbaarheid van een relatief nieuwe techniek geeft de ruimte om binnen en buiten de bestaande kaders van kustbeheer nieuwe operationele doelstellingen en bijbehorende nieuwe CSI's te formuleren. Een goede implementatie van innovatieve CSI's behoeft intensieve en gestructureerde samenwerking van beheerders, adviseurs en onderzoekers. In dit rapport zijn vijf nieuwe CSI's beschreven: de golfoploop, de kustlangse stroomsnelheid, muilocaties en mui-stroomsnelheid, de strandbreedte en hoogwater overschrijdingslijnen.

### ***Belangrijkste resultaten:***

- Genereren van tijdseries van CSI's uit video
- Eerste analyse van bruikbaarheid tijdseries t.b.v. kustbeheer

### ***Aanbevelingen:***

- Nadere concretisering bruikbaarheid Argus CSI's

### **Deelproject 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever**

Titel Rapport: Video-derived Observations of Longshore Currents  
door A.B. Cohen  
Z3536

#### **Samenvatting rapport:**

Longshore currents drive changes of coastal morphology and also embody a potential threat for swimmer safety. This explains the interest of coastal managers and scientists in cost-efficient techniques to quantify alongshore flow patterns. Traditional in-situ methods like Electro Magnetic (EMF) flow meters are expensive, time-consuming, dangerous to deploy during rough wave conditions and lack synoptic coverage. Recently a new technique was developed which quantifies flow velocities from intra-wave video observations of the nearshore. This Optical Current Meter (OCM) was successfully tested against extensive field experiments at a swell-dominated, intermediate to reflective beach at Duck, NC (USA). In this thesis, we investigate the applicability of the OCM at a dissipative beach at Egmond and Noordwijk (the Netherlands), characterized by shorter waves and a mild beach slope.

To verify the generic applicability of the OCM, the model was applied to quantify alongshore flow velocities at two field sites along the Dutch coast. The first test, performed at Egmond, involved a comparison of video-derived flow velocities and ground-truth flow meter measurements, both collected at 500 m north of the video station. At this distance, alongshore pixel resolutions are in the order of 2 m. This resolution turned out to be insufficient to resolve foam patches, which explains poor OCM performance at Egmond. The second test involved the validation of OCM against a two-week dataset of hourly-measured alongshore flow velocities, sampled directly in front of the Noordwijk video station. With an rms off-set of about 30 cm, the technique shows improved performance. For positive (i.e. southward-directed) velocities, video-derived velocities consistently overestimate the corresponding EMF-measured values. This can be explained from the observation that the OCM estimates surface velocities, whereas the EMF measures a velocity in the water column, at about 25 cm above the sea bed.

The OCM has proved to provide usable results at the Holland coast within a range of 200 m at both sides of a camera station. Improvements in camera resolution will also improve the usability of the OCM.

#### ***Belangrijkste resultaten:***

- OCM toepasbaar in straal van 200 tot 300 m rond videostation
- Toepasbaarheid Nederlandse condities slecht tov Duck

#### ***Aanbevelingen:***

- Onderzoek toepasbaarheid OCM met Argus-III video technologie
- Gebruik OCM in combinatie met Delft3D (DMI)



## **D Samenwerkingsovereenkomst tussen RIKZ en WL**



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

Aan  
De Algemeen Directeur  
Waterloopkundig  
Laboratorium  
ir. F. Spaargaren  
Postbus 177  
2600 MH DELFT

Contactpersoon  
F.A.B. Croonen

Datum  
22 januari 1997

Ons kenmerk  
RIKZ/CX 975115

Project  
-

Onderwerp

Intentie tot samenwerking WL en RIKZ

Doorkiesnummer  
070 - 3114 401

Bijlage(n)

1

Uw kenmerk

-

Geachte heer Spaargaren,

Het doet mij een genoegen u hierbij de door u op 21 januari j.l. mede ondertekende intentie tot samenwerking aan te bieden. Ik spreek de verwachting uit dat dit op de afgesproken terreinen zijn vruchten zal afwerpen. Ik wijs u er nogmaals op dat binnen V&W nader wordt onderzocht in hoeverre de in artikel 1 beschreven samenwerkingsvorm past binnen de vigerende RWS-regelgeving en de Europese regelgeving. In ons overleg van 12 januari j.l. is dit uitdrukkelijk aan de orde geweest. Indien deze regelgeving zich verzet tegen samenwerking als vorenbedoeld, zal dit de praktische waarde van de intentieverklaring beperken en zullen partijen daarover in overleg treden. Zoals afgesproken zal aan deze intentieverklaring binnen WL en RIKZ bekendheid gegeven worden.

Met vriendelijke groet,  
DE HOOFDINGENIEUR-DIRECTEUR,

ir. P.H.A. Hoogweg

**INTENTIE TOT SAMENWERKING  
ten aanzien van**

**STRATEGISCHE THEMA'S**

in de

**KENNISINFRASTRUCTUUR KUST EN ZEE**

**DE ONDERGETEKENDEN:**

1. Het Rijksinstituut voor Kust en Zee van het Directoraat Generaal Rijkswaterstaat gevestigd te Den Haag, hierna te noemen: "RIKZ", ten deze rechtsgeldig vertegenwoordigd door ir. P.H.A. Hoogweg, Hoofdingenieur-Directeur,

en

2. De Stichting Waterloopkundig Laboratorium gevestigd te Delft, hierna te noemen: "WL", ten deze rechtsgeldig vertegenwoordigd door ir. F. Spaargaren, Algemeen Directeur:

hierna gezamenlijk te noemen "partijen",

**OVERWEGENDE DAT:**

- Beide partijen belang hechten aan het in stand houden en ontwikkelen van een kennisinfrastructuur gericht op toekomstige vraagstukken met betrekking tot het duurzaam gebruik van estuaria, kusten en zeeën, en de bescherming tegen overstromingen door de zee;
- Beide partijen strategisch belang hebben bij en investeren in onderzoekprogramma's gericht op vernieuwing van concepten en technologieën op het gebied van de inrichting en het gebruik van estuaria, kusten en zeeën;
- Beide partijen belang hebben bij strategische samenwerking en daarin complementair zijn;
- Beide partijen de intentie hebben binnen die complementariteit, in het kader van deze samenwerking samen te werken rond nader te formuleren strategische thema's.

**VERKLAREN HET VOLGENDE TE HEBBEN AFGESPROKEN:**

**Artikel 1**

1. Partijen hebben de intentie een gezamenlijk programma te ontwikkelen rond strategische thema's ten behoeve van de opbouw van de voor beide partijen van belang zijnde kennisinfrastructuur gericht op het duurzaam gebruik en inrichten van estuaria, kusten en zeeën, en de bescherming tegen overstromingen door de zee, ten einde de nationale kennisinfrastructuur in stand te houden c.q. te versterken. De samenwerking als in dit lid bedoeld, strekt zich uit tot de in bijlage 1 genoemde thema's.

2. De samenwerking als in lid 1 bedoeld zal, overigens met in achtneming van het gestelde in artikel 2, nader tussen partijen worden uitgewerkt en zonodig worden vastgelegd in een samenwerkingsovereenkomst. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:
- a. De samenwerking omvat de gezamenlijke inzet van capaciteit en middelen binnen thema's, waarover jaarlijks afspraken worden gemaakt.
  - b. Partijen zullen elkaar in een zo vroeg mogelijk stadium informeren over initiatieven op het gebied van de thema's genoemd in bijlage 1.
  - c. De kosten van gemeenschappelijke investeringen in de kennisinfrastructuur worden door beide partijen in onderling overleg gedeeld.
  - d. Jaarlijks wordt tussen de partijen het lopende programma geëvalueerd en een nieuw programma vastgesteld.
  - e. De samenwerkingsprojecten zullen worden uitgevoerd op basis van separate overeenkomsten tussen de partijen.
  - f. De samenwerking zal zo mogelijk een looptijd hebben van 5 jaar.
  - g. Partijen kunnen hun deelname aan de samenwerking binnen de looptijd opzeggen door hun wens daartoe schriftelijk aan de andere partij kenbaar te maken met inachtneming van de opzegtermijn van tenminste 6 maanden.

.. Artikel 2

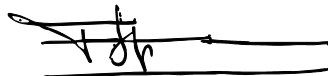
Aan de in artikel 1 beschreven intentie tot samenwerking kunnen geen rechten worden ontleend ten aanzien van exclusief partnership in onderzoek. Partijen behouden zich het recht voor om, indien dat nodig wordt geoordeeld, aan derden offertes te vragen en opdrachten te verlenen.

Aldus opgemaakt en in tweevoud ondertekend te Den Haag op 21 januari 1997,



ir. P.H.A. Hoogweg

De Hoofdingenieur-Directeur  
Rijksinstituut voor Kust en Zee



ir. F. Spaargaren

De Algemeen Directeur  
Waterloopkundig Laboratorium

Bijlage 1 behorende bij Intentie tot Samenwerking RIKZ-WL

Thema's voor strategische samenwerking

1. Het ontwikkelen van generieke concepten voor kustzonebeheer, waarbij een integrale benadering voorop staat bij het in evenwicht brengen van het natuurlijke systeem en de maatschappelijke belangen voor gebruik en inrichting. De concepten zijn van belang binnen de Nederlandse context maar ook voor de positionering in internationaal verband en ondersteunen daarmee het interdepartementale Coastal Zone Management Centre.
2. Een oriëntatie op geleidelijke grootschalige veranderingen en trends in de ondiepe randzee, de continental shelf, onder invloed van veranderingsprocessen in de oceaan en in de stroomgebieden. Een vraagstelling die hierbij aan de orde komt is: wat betekent Global Change (inclusief Climate Change) voor de Noordzee en de daaraan verbonden belangen.
3. Het ontwikkelen van generieke concepten voor proces- en gedragsmodellen voor waterbeweging en morfologie in de kustzone. Hiertoe behoort tevens een oriëntatie op de mogelijkheden geboden door de combinatie van proceskennis uit veld- en laboratoriumonderzoek met nieuwe observatie technieken (remote sensing) en in situ waarnemingen (meetnetten).
4. Een verkenning van generieke concepten voor een nieuwe generatie complexe modelsystemen voor de waterinfrastructuur. Deze verkenning strekt zich onder meer uit tot de deelgebieden numerieke wiskunde, mathematische fysica en informatica, en onderzoekt tevens mogelijke toepassingsrichtingen voor beslisondersteunende systemen.





## **WL | Delft Hydraulics**

**Rotterdamseweg 185  
postbus 177  
2600 MH Delft  
telefoon 015 285 85 85  
telefax 015 285 85 82  
e-mail [info@wldelft.nl](mailto:info@wldelft.nl)  
internet [www.wldelft.nl](http://www.wldelft.nl)**

**Rotterdamseweg 185  
p.o. box 177  
2600 MH Delft  
The Netherlands  
telephone +31 15 285 85 85  
telefax +31 15 285 85 82  
e-mail [info@wldelft.nl](mailto:info@wldelft.nl)  
internet [www.wldelft.nl](http://www.wldelft.nl)**

