

Definitieve versie

Opdrachtgever:

DG Rijkswaterstaat

Rijks-Instituut voor Kust en Zee/RIKZ

**Voortschrijdend Onderzoek Programma;
Voorstel voor Generiek Kustonderzoek
2002**

L.C. van Rijn / D.W. Dunsbergen

Februari 2002

Definitieve versie

Opdrachtgever:

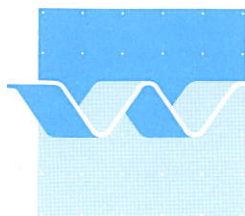
DG Rijkswaterstaat

Rijks-Instituut voor Kust en Zee/RIKZ

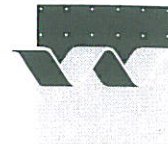
Voortschrijdend Onderzoek Programma; Voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2002

L.C. van Rijn / D.W. Dunsbergen

Februari 2002



wL | delft hydraulics



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

TITEL: Voortschrijdend Onderzoek Programma; Voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2002

SAMENVATTING:

Het gemeenschappelijk doel van de samenwerkingsintentie van RIKZ en WL is om bij te dragen aan het verbeteren van de voorspelbaarheid 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 (2005) 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 Co-ördinatie 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 model
- Project 5 Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologisch model
- 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 2001 geëvalueerd en op basis hiervan wordt een voorstel gedaan voor het onderzoekprogramma 2002, dat zoveel mogelijk is gericht op de realisering van de door Rijkswaterstaat gestelde einddoelen in 2005.

REFERENTIES: Overeenkomst RKZ-1057 d.d. 3 oktober 2001

VER.	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING			
	L.C. van Rijn	11 februari 2002		A. Roelfzema	T. Schilperoort			
PROJECTNUMMER:		Z3224						
TREFWOORDEN:		Onderzoekplan Samenwerking RIKZ-WL; Generiek kustonderzoek 2000-2004						
INHOUD:	TEKST	ca 100	TABELLEN	ca 20	FIGUREN	I	APPENDICES	3
STATUS:		☐ VOORLOPIG ☐ CONCEPT ☒ DEFINITIEF						

Inhoud

1	Inleiding en samenvatting	1–1
2	Evaluatie van onderzoekresultaten 2001	2–1
2.1	Overzicht van medewerkers, budgetten en verantwoordelijkheden	2–1
2.2	Samenvatting van resultaten 2001	2–4
2.3	Evaluatie van resultaten en samenwerking	2–5
3	Onderzoekprogramma 2002	3–1
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	3–12
3.4	Project 4 Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologisch model	3–21
3.5	Project 5 Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologisch model	3–24
3.6	Project 6 Innovatieve voorspelmethoden: data-modelintegratie	3–28
3.6.1	Argus video-camera monitoring	3–28
4	Overzicht budgetten en organisatie	4–1
4.1	Tarieven	4–1
4.2	Budgetten (incl. BTW)	4–1
4.3	Organisatie	4–3
4.4	Voortgangsbewaking	4–4

Bijlagen

A	VOP Generiek Kustonderzoek 2000-2004	A-1
B	Einddoelen programma KUST 2005	B-1
C	Overzicht en samenvattingen van rapporten 2001	C-1

I Inleiding en samenvatting

Doelstelling

Het gemeenschappelijk doel van de samenwerking 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. 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 2005) 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)

In dit rapport worden de resultaten van de Samenwerking in 2001 geëvalueerd en op basis hiervan wordt een voorstel gedaan voor het onderzoekprogramma 2002.

De budgetten per Projekt (Hoofdstuk 3) zijn aangegeven in Guldens (incl. BTW); de budgetten in de overzichtstabel van Hoofdstuk 4 zijn aangegeven in Guldens en in Euro's (incl. BTW).

2 Evaluatie van onderzoekresultaten 2001

2.1 Overzicht van medewerkers, budgetten en verantwoordelijkheden

De projektmedewerkers in 2001 waren:

RIKZ:	D. Dunsbergen	projekt 1 en 3
	J. Mulder	projekt 1, 4 en 6 (kwaliteitsbewaking)
	R. Spanhoff	projekt 2 en 3 (kwaliteitsbewaking)
	S. Hoogewoning	projekt 6
	M. Boers	projekt 2 en 3
	M.J. Stam	projekt 4
	A. Radder	projekt 3
	C. Israel	projekt 1
	T. van Stijn	projekt 3
	L. van Rijn	projekt 1 en 3
	S. Aarninkhof	projekt 1 en 6
	D. Walstra	projekt 2
	M. van Koningsveld	projekt 1
	B. Ruessink	project 4
	T. van Kessel	projekt 6 en 3
	R. Uittenbogaard	projekt 3
	D. Roelvink	projekt 3
	W. ter Horst	projekt 3
WL		

De activiteiten van het projekt 5 zullen later aanvangen (2002-2003).

Financieel overzicht

Hierna wordt een overzicht gegeven van de VOP-budgetten (in NLG) 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	NLG 29.809,75
2	22991839	Testen en evalueren KT morfologische procesmodellen: forecast vooroeversuppletie Egmond	46.350,00
3	RKZ-725	Ontwikkelen van KT morfologische procesmodellen voor het kustsysteem: verbeteren zandtransport	200.088,57
6	RKZ-710	Ontwikkelen, testen en evalueren van ARGUS kustmonitoringsysteem	135.066,25
TOTAAL			NLG 411.314,57
Volgens planning: VOP april 1999 (Z2478)			410.000,00
Bijdrage RIKZ (fte)			95.000,00
Bijdrage WL (SASME, SEDMOC, COAST3D, NCK, Speurwerk)			350.000,00

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

2001			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2001
1	RKZ-915	VOP, projectplan 2001 (definitief)	NLG 46.412,50
1	RKZ-1057	VOP GKO: Projectplannen 2002	74.970,00
2	22002965	Optimalisatie meetstrategie COAST3D	44.485,50
2	RKZ-993	Ontwikkelen, toetsen en evalueren van profielmodellen 2001	95.999,86
3	RKZ-988	Verbeteren zandtransport Delft3D	201.650,00
4	22002671	Vergelijking LT morfologische modellen	58.750,00
4	71011017	Toepassing LT modellen	30.000,00
6	RKZ-998	Verbetering ARGUS-tools	80.000,00
TOTAAL			632.267,86
Volgens planning: VOP februari 2001 (Z2959)			600.000,00
Bijdrage RIKZ (fte)			170.000,00
Bijdrage WL (SEDMOC, COAST3D, SASME, NCK, DELFT CLUSTER, ONL, Spoorwerk)			500.000,00

Aangegane verplichtingen aan WL met verwacht KAS-effect in 2002 (in NLG):

2002			
Project	Nr.	Omschrijving	KAS-effect in 2002
1	RKZ-1057	VOP GKO: Projectplannen 2002 (definitief)	NLG 72.590,00
2	RKZ-993	Ontwikkelen, toetsen en evalueren van profielmodellen 2001	24.052,28
2	RKZ-1079	Modellering diepe zandwinputten (fase 1 + 2)	152.855,50
3	RKZ-988	Verbeteren zandtransport Delft3D	25.413,90
4	71011017	Toepassing LT modellen	20.000,00
TOTAAL			294.911,68
Volgens VOP april 1999 (Z2478)			600.000,00

De projecten in 2001 zijn in een zeer korte doorlooptijd (april-oktober 2000) uitgevoerd, waardoor de kwaliteitsborging (omschreven in Hoofdstuk 4) door RIKZ en WL wegens tijdgebrek maar beperkt is uitgevoerd.

Op 25 juli en 3 oktober 2001 zijn er tussentijdse projektvergadering gehouden, waarbij de voortgang respectievelijk de bereikte resultaten zijn besproken. Aanbevolen wordt om in 2002 (en verder) een doorlooptijd van 1 februari tot 1 oktober aan te houden. Een aanzet is gegeven door verschillende opdrachten al vast te leggen in 2001 (totaal NLG 295.000).

Op 31 oktober 2001 is er een kennisuitwisselingsbijeenkomst van de WL-projektleiders en RIKZ-medewerkers geweest, waarin de resultaten van de samenwerking zijn geëvalueerd.

2.2 Samenvatting van resultaten 2001

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de gerealiseerde rapporten in 2001. Tevens zijn er een aantal CD-ROMS opgeleverd.

Jaar	Pro jekt	WL-Projekt nummer	Auteurs	Titel
	1	Z2959	L.C. van Rijn/ D.W.Dunsbergen	VOP; voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2001 (versie 2, definitief)
	1	Z3224	L.C. van Rijn/ D.W. Dunsbergen	VOP; voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2002 (versie 1, voorlopig)
	1	Z3191	Mark van Koningsveld	Inventarisatie kennisbehoefte kustbeheerders (concept)
	2	Z3148.10	D.J.R. Walstra, M. van Koningsveld, S.G.J. Aarninkhof and B.G. Ruessink	Evaluation of UNIBEST-TC: assessment of capabilities
	2	Z3148.50	D.J.R. Walstra	Overzicht van uitgevoerd werk
	3	Z3054.10	R. Uittenbogaard	Opzet Beheer en Onderhoud (BNO) van het Nationaal Zandtransport Model
	3	Z2899.40	T. van Kessel and R. Uittenbogaard	Numerical simulation of wave-current driven sand transport. Report Z3054.10, DELFT Hydraulics
	3	Z3054.20	L.C. van Rijn, D. Roelvink and W. ter Horst	Aproximation formulae for sand transport by currents and waves and implementation in DELFT2/3D model system
	3	Z3054.20	L.C. van Rijn	Longshore sediment transport
	3	Z3054.30	D.J. Walstra, B.G. Ruessink, M.Duin and N. Wiersma	Benchmarking database for UNIBEST-TC and DELFT3D, PartII
	4	Z3175	B.G. Ruessink en D.J. Walstra	Coastal state indicatoren en lange-termijn modellen
	6	Z3066	S.G.J. Aarninkhof en L. Nipius	Kustlijn detectie uit Argus videobeelden
		Z3066	T. van Kessel en S.G.J. Aarninkhof	Automatische bepaling van geometrie oplossingen van Argusbeelden
		Z3066	B.G. Ruessink	Notitie 'Database waterstanden en golfgegevens'
		Z3066	B.G. Ruessink	Notitie 'Data mining en data assimilatie'

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, kunen 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
- 2) www.nck-web.org

De resultaten van de EU-projecten SASME, SEDMOC en COAST3D zijn gerapporteerd in de eind-documenten van deze projecten.

2.3 Evaluatie van resultaten en samenwerking

Belangrijk aspect binnen de samenwerking is het samen werken vanuit de verschillende verantwoordelijkheden van RIKZ (adviseren van regionale directies en HK) en WL (toeleveren van specialistische kennis). 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. 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).

In deze evaluatie wordt getracht een overzicht te geven op hoofdlijnen van de inhoudelijke vorderingen en na te gaan hoe het ‘samen werken’ binnen de Projekten 2, 3, 4 en 6 in 2001 is verlopen. In Projekt 5 zijn nog geen activiteiten uitgevoerd.

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. Een goede illustratie van de synergie van ‘samen werken’ is de grote hoeveelheid producten, die is opgeleverd in de Projekten 2 en 3 omdat daar relatief veel flankerend budget beschikbaar is vanuit andere kaders: Delft Cluster en NCK.

Projekt 1

De belangrijkste activiteiten zijn: het coördineren van de werkzaamheden; het bevorderen van kennisuitwisseling tussen de projecten en tussen de samenwerkende instituten RIKZ en WL 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.

Op 31 oktober 2001 is er een kennisuitwisselingsbijeenkomst van de WL-projectleiders en RIKZ-medewerkers geweest, waarin de samenwerking is besproken (zie: M. van Koningsveld en S.G.J. Aarninkhof, 2001. Aansluiting bij de eindgebruiker. Verslag VOP workshop 31 oktober 2001. rapport Z 3191).

Het centrale thema was: de aansluiting van antwoorden van WL op vragen/problemen van RIKZ. Het WL levert antwoorden op de door het RIKZ gestelde vragen, maar het antwoord op gestelde vragen draagt niet altijd bij aan de oplossing van problemen. De morfologen van het RIKZ worstelen soms of het antwoord werkelijk bijdraagt aan de oplossing van het probleem dat door bijvoorbeeld een RD aan hen is voorgelegd. Dit probleem doet zich meer voor naarmate de gestelde vraag generieker van karakter is.

De resultaten van de discussie kunnen worden samengevat in de volgende set (door RIKZ opgestelde) aanbevelingen:

- De samenwerking tussen RIKZ en WL zal zich vooral op die aansluiting moeten concentreren (beantwoording van onderzoeksvraag dient bij te dragen aan de oplossing van door RIKZ op te lossen probleem). Daarmee is tevens gezegd dat samenwerking niet synoniem is aan samen het zelfde type werk doen. Binnen de samenwerking zal de maker van een WL-product zich moeten beseffen wat de ontvanger van dat rapport met de resultaten zal gaan doen (het estafettestokje moet immers worden doorgegeven). Die ontvanger kan een WL-er zijn (bijvoorbeeld: POINT SAND wordt ontwikkeld voor de ontwikkelaar van zandtransportformules) dan wel een RIKZ-er (bijvoorbeeld: een verhaal over Coastal State Indicators en LT-modellen wordt door RIKZ gebruikt in de advisering over het aangeven van consequenties van morfologische veranderingen in de Haringvlietmond ten gevolge van een gewijzigd spui-beheer). Consequentie hiervan is dat in de verschillende onderdelen van het VOP verschillende manieren van samenwerken kan plaatsvinden: in een ontwikkelfase blijft het RIKZ (afdeling morfologie) meer op afstand (gevraagde product wordt een executive summary) dan tijdens een test/evaluatiefase (product wordt een volledig rapport). Geconstateerd is dat de samenwerking in het gehele traject van probleemstelling tot en met eindrapportage beter tot uiting komt als WL en RIKZ samen naar de klant gaan in een vooraf afgesproken rolverdeling.
- Het accent bij kennisoverdracht moet liggen op het voeren van de discussie over de resultaten en dient zich niet te beperken tot het commentariëren van het conceptrapport. Idealiter wordt die discussie gevoerd nog voordat het conceptrapport geschreven is. De samenwerking is het meest intensief tijdens de opdrachtformulering en tijdens die kennisoverdracht.

- De samenwerking zou het gehele jaar moeten plaatsvinden. Nu wordt dat beperkt tot de periode april-oktober (de periode waarin de opdrachtverstrekking formeel bekrachtigd is).
- In het VOP-2001 is nog niet aangegeven hoe de verwachte resultaten zullen worden opgepakt in de KUST2005 adviespraktijk. Zonder een dergelijke verankering bestaat de kans dat het generieke kustonderzoek autonome onderdelen in zich heeft die te veel afhangen van de personen die het onderzoek uitvoeren. De continuïteit van het onderzoek komt in het geding indien een medewerker van functie wisselt. Een dergelijke kwetsbaarheid is niet gewenst en pleit voor een verdere uitwerking van eerder genoemde punten. Het gekozen onderwerp mag niet volledig afhangen van één persoon, maar moet onderdeel uitmaken van een keten.

Projekt 2

In 2001 is gewerkt aan het testen en evalueren van de korte termijn morfologische procesmodellen van WL. Het onderzoek is gericht op het calibreren en zo goed mogelijk valideren van het proces-gebaseerde profielmodel UNIBEST-TC.

Het onderzoek bestond uit de volgende onderdelen:

- ***Uitbreiding UNIBEST-TC Testbank;***

In 2001 is de testbank verbeterd en uitgebreid. Het betreft met name het toevoegen van nieuwe datasets (bijv. Duck en duinerosie experimenten op de grote gootschaal). Tevens is de functionaliteit van de testbank uitgebreid en tevens is het beoordelingsinstrumentarium verbeterd. De testbank zal worden gebruikt door de modelleur voor het zonodig verbeteren en valideren van UNIBEST-TC.

- ***Evaluatie van UNIBEST-TC.***

Onderdeel A: Vaststellen status UNIBEST-TC met betrekking tot toepassing op verschillende schalen.

Dit deel bestaat uit het vaststellen van de status van de deelmodellen (en het volledige model) zoveel mogelijk op basis van al bestaande berekeningen in de testbank. Bij het vaststellen van de status is gebruik gemaakt van de statistische parameters van het beoordelingsinstrumentarium. De volgende drie ruimteschalen zijn onderscheiden:

1. Kleine gootschaal (Bijv. Boers en Stive)
2. grote gootschaal (Bijv. Deltagoot proeven)
3. Veldschaal (Bijv. COAST3D Egmond, LT Egmond, Onderwatersuppletie Egmond en Duck)

Onderdeel B: Mogelijkheden en verwachtingen van UNIBEST-TC.

Binnen dit onderdeel zijn drie verschillende gebruikers (wetenschapper, modelleur, en beheerder) van UNIBEST-TC of profielmodellen in het algemeen geïnterviewd.

Onderdeel C: Ontwikkelen toekomstvisie.

Op basis van Onderdelen A en B is een visie opgesteld hoe het model in de toekomst kan worden gebruikt door de modelleur voor advisering van de beheerder, en welke onderdelen moeten worden verbeterd etc.

Onderdeel D: Opstellen verbeterplan

Dit onderdeel is in samenhang met Onderdeel C uitgewerkt via een prioriteitstelling waarbij is uitgegaan van een zo complementair mogelijke invulling voor de verschillende gebruikers (wetenschapper, modelleur en beheerder).

- ***Vergelijking UNIBEST-TC en DUROSTA;***

Om inzicht te krijgen in de voorspellingsmogelijkheden van UNIBEST-TC voor het modelleren van duinerosie, is het model op dit specifieke onderdeel vergeleken met het DUROSTA-model.

- ***Ontwikkeling van UNIBEST-TC tot een duinafslagmodel;***

Op basis van de vergelijking tussen UNIBEST-TC en DUROSTA is een goed inzicht verkregen in de mogelijkheden voor UNIBEST-TC tot het modelleren van duinerosie. Er

zijn een aantal onderdelen geïdentificeerd welke aangepast dienen te worden in UNIBEST-TC.

De resultaten van het onderzoek zijn hieronder samengevat.

- Nieuwe versie van UNIBEST-TC Testbank.
- Op basis van de testbank is een uitgebreide evaluatie van UNIBEST-TC uitgevoerd op alle relevante ruimte- en tijdschalen.
- Op basis van de interviews is voor het eerst een beschrijving van de toekomstvisie en het verbeterplan gemaakt waarbij een balans gezocht wordt tussen intern en extern gewenste verbeteringen.
- De vergelijking tussen UNIBEST-TC en DUROSTA heeft getoond dat UNIBEST in zijn huidige staat al redelijk presteert in vergelijking met DUROSTA. Het is de verwachting dat een harmonisatie van de landwaarde afhandeling van de transporten (i.e. functionaliteit uit DUROSTA overnemen in UNIBEST) al tot een behoorlijke verdere verbetering van UNIBEST zal leiden.

Samenhang met andere projecten

Er is een directe samenhang van Projekt 2 (testen en evalueren) met Projekt 3, waarin het verbeteren van de numerieke modellen centraal staat. Het testen van de verbeterde versies wordt gedaan met instrumenten uit Projekt 2 (testbank). Het product van deelproject "verbeteren van het zandtransport model TRANSPOR2000" van Projekt 3 zal uiteindelijk ook in UNIBEST-TC en DELFT3D worden opgenomen en worden ge-evalueerd binnen Projekt 2. Met de overige deelprojecten van Projekt 3 is er een minder directe samenhang, omdat dit meer fundamenteel onderzoek betreft waarvan de resultaten pas op de langere termijn uiteindelijk weer in Projekt 2 gebruikt zullen worden.

Aanbevelingen voor verder onderzoek

Aanbevolen wordt om in het VOP-project voor 2002:

- UNIBEST ijken op andere sites dan Egmond.
- UNIBEST toepassen (calibreren) op alle vooroeversuppleties uitgevoerd langs de gesloten Hollandse kust (Delfland, Bergen, etc.) met als uiteindelijk doel het opzetten van een verzameling modelschematisaties voor de gehele Hollandse kust welke eenvoudig door bijv. RIKZ kan worden gebruikt om snel vooroeversuppleties door te rekenen en te evalueren.
- Implementeren van extrapolatie van transporten over strand en duin volgens DUROSTA methodieken.
- Testen van verbeterde versie op duinerosie om na te gaan of verdere aanpassingen aan UNIBEST nodig zijn.

De werkprogramma's voor Projekt 2 in 2002 zijn beschreven in Hoofdstuk 3. De aanbevelingen met betrekking tot het implementeren en testen van de DUROSTA functionaliteit zijn opgenomen in het werkprogramma van Projekt 3 (zie Hoofdstuk 3).

Projekt 3

Kennisontwikkeling 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 de implementatie van de gevalideerde procesformuleringen in de bestaande 1D, 2D en 3D morfologische veldmodellen.

In 2001 is er gewerkt aan het verbeteren van de zandtransportformuleringen en aan het implementeren van deze formuleringen in de diverse morfologische modellen. De deelprojecten, die daarmee samenhangen, zijn:

- Numerieke simulatie van zandtransport door golven en stroming (POINT SAND);
- Verbeteren en testen van “engineering” zandtransportmodel TR2000;
- Verbeteren en aanvullen van database voor zandconcentraties en transport;
- Verbeteren van UNIBEST-TC profielmodel;
- Verbeteren van DELFT3D gebiedsmodel.

Het zandtransportonderzoek omvat vier hoofdlijnen van onderzoek:

- **fundamentele lijn (ontwikkelen en verbeteren):**

Deze lijn betreft de ontwikkeling van een numeriek 1DV ‘intra-golf’ zandtransport model (‘point sand model’), waarin alle van belang zijnde zandtransportprocessen worden gesimuleerd. Dit research model heeft de pretentie van nationaal zandtransport model (POINT SAND), waarin recente kennisontwikkelingen van de verschillende NCK partners worden samengebracht en gekoördineerd door WL. Een dergelijk algemeen zandtransportmodel vereist dat de oscillaties van het diepte-afhankelijke snelheidsveld en concentratieveld binnen de golfperiode worden beschreven.

- **engineering lijn (ontwikkelen en verbeteren):**

Bij de ‘engineering’ lijn gaat het om het maken van een relatief eenvoudig zandtransportmodel (bekend als TRANSPOR2000) voor golven en stroom op basis van experimentele laboratorium- en veldresultaten en op basis van berekeningsresultaten van het POINT SAND. Dit laatstgenoemde aspect betreft het parameteriseren van het intra-golf model. Het POINT SAND zal dus een belangrijke bijdrage leveren met betrekking tot de verbetering van het ‘engineering’ model. De beschikbaarheid van veldgegevens is essentieel voor het ‘engineering’ model.

- **meetdata lijn (testen):**

Deze lijn omvat het verzamelen van laboratorium- en veldgegevens van zandtransport en het vastleggen van de gegevens in een bestaande Excel-database voor zandconcentraties en transport (Database ST2000). De gegevens worden gebruikt voor het verbeteren en testen van het POINT SAND en het “engineering” model.

- **implementatie lijn (testen en evalueren):**

Dit betreft het implementeren en testen van gevalideerde concepten en formuleringen in de bestaande fysisch-mathematische profiel- en gebiedsmodellen (UNIBEST-TC en DELFT2/3D).

De resultaten van het zandtransportonderzoek tot nu toe kunnen globaal worden samengevat als:

Fundamentele lijn

- opzet en bouw van het POINT SAND;
- vergelijking van POINT SAND met experimentele gegevens van het golftunnelonderzoek;

Engineering lijn

- analyseresultaten van veldgegevens;
- verbeterde versie van TRANSPOR model (TR2000);
- toepassingsresultaten van het TRANSPOR model in een morfologisch profielmodel;
- nieuwe formulering voor het langstransport van zand in de brandingszone;

Meetdata lijn

- gemoderniseerde database voor zandkoncentraties en transporten;
- verzamelen en implementeren van meetgegevens;

Implementatie lijn

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

Samenhang met andere projecten

Het zandtransportonderzoek in Projekt 3 heeft een nauwe relatie met Projekt 2, waar de kalibratie en validatie van de procesmodellen bij Egmond centraal staan. Dit zal toeleveren aan de identifikatie van te verbeteren onderdelen in UNIBEST-TC en DELFT-3D.

Voor UNIBEST-TC krijgt deze toelevering konkreet vorm door overleg tussen de Projekten 2 en 3 over het op te stellen verbeterplan/plan van aanpak voor UNIBEST-TC.

De validatiestructuur (testbank) voor UNIBEST-TC wordt in Projekt 2 opgezet. Parallel worden verbeteringen aan UNIBEST gedaan in Projekt 3, die in Projekt 2 gevalideerd worden volgens de voornoemde validatiestructuur. Door overlap in WL projektmedewerker(s) met betrekking tot activiteiten rondom UNIBEST-TC zal de kommunikatie tussen de Projekten 2 en 3 zijn gewaarborgd.

Gezien de behoefte aan goede morfodynamische veldmodellen, wordt er in Projekt 3 ook aanzienlijke aandacht besteed aan de verdere ontwikkeling van DELFT3D. De bestaande zandtransportformuleringen zijn geïmplementeerd en beperkt getest met redelijk succesvolle resultaten. Op deze wijze is het mogelijk om inzicht te krijgen in de voorpellende waarde van deze formuleringen in een komplexe 3D hydrodynamische situatie.

Het zandtransportonderzoek in Projekt 3 is ook van belang voor de Projekten 4 en 5 in verband met toelevering van proceskennis aan modellen voor het lange-termijn kustgedrag.

Uit de kwaliteit en de kwantiteit van de produkten blijkt dat het “brede front” koncept met onderlinge interactie van de deelfronten goed werkt. Op alle deelfronten zijn er in de afgelopen 2 tot 3 jaar aanzienlijke vorderingen gemaakt in Projekt 3: het POINT SAND model is ontwikkeld en is beschikbaar voor verder onderzoek door de NCK-partners; het ‘engineering’ zandtransportmodel TR2000 nadert zijn voltooiing en wordt toegepast in de bestaande morfologische modellen (UNIBEST-TC en DELFT3D); de meetgegevens van de golftunnelproeven zijn toonaangevend in het wereldwijde zandtransportonderzoek en vormen de basis van de bodemtransportformules voor de kustzone; het veldonderzoek naar zandtransport heeft een flinke impuls gekregen door de WESP-CRIS metingen tijdens het

COAST3D project bij Egmond (1998), wat heeft geresulteerd in een kwalitatief goede, maar qua omvang nog beperkte dataset.

Uit de toelevering van de zandtransportformuleringen naar de andere projecten blijkt dat er een sterke samenhang met deze projecten tot stand is gebracht. De produkten van Projekt 3 worden inmiddels gebruikt.

De samenhang tussen de projecten wordt nog versterkt door het beschikbaar komen van kennis van zandtransport uit andere kaders: Delft Cluster Projekt en EU-Research Projekten SEDMOC en COAST3D, waardoor er relatief veel en omvangrijke produkten kunnen worden opgeleverd.

Op grond van het bovenstaande kan worden gekonkludeerd dat de cyclus: testen, evalueren en ontwikkelen, redelijk goed werkt. Het testen en evalueren in Projekt 2 geeft sturing aan de gewenste modelontwikkeling en verbetering in Projekt 3.

Aanbevelingen voor verder onderzoek

Aanbevolen wordt om het zandtransportonderzoek op alle deelfronten door te zetten met als doel om op relatief korte termijn (orde 5 jaar) tot redelijk betrouwbare zandtransportmodellen en de daarmee samenhangende morfologische voorspelmodellen gericht op de einddoelen (Appendix B) te kunnen komen. Daarbij is het van cruciaal belang dat de aandacht gericht wordt op veldsituaties. Dit betekent enerzijds de uitbreiding van de bestaande zandtransportmodellen naar veldsituaties en anderzijds het testen van de zandtransportmodellen op basis van veldgegevens. De sturing moet plaatsvinden vanuit de gebruikers (wetenschappers en modelleurs).

Voor de vier hoofdlijnen van onderzoek betekent dit:

Fundamentele lijn

- detailonderzoek met POINT SAND model vooral door NCK-partners en in Delft Cluster projecten;
- parameteriseren van modelresultaten voor gebruik in ‘engineering’ modellen;
- beheer van POINT SAND model door WL in het Delft Cluster kader;

Engineering lijn

- voltooien van TRANSPOR 2000 model (TR2000);
- parameteriseren van modelresultaten tot een eenvoudige transportformule;

Meetdata lijn

- uitvoeren zandtransportmetingen ter plaatse van strand- en onderwatersuppleties (WESP-CRIS metingen) en nabij proefput op diep water (HSM-frame);
- experimenteel onderzoek (waar nodig) in gecontroleerde omstandigheden in Deltagoot en golftunnel;
- implementatie van meetgegevens in databases;

Implementatie lijn

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

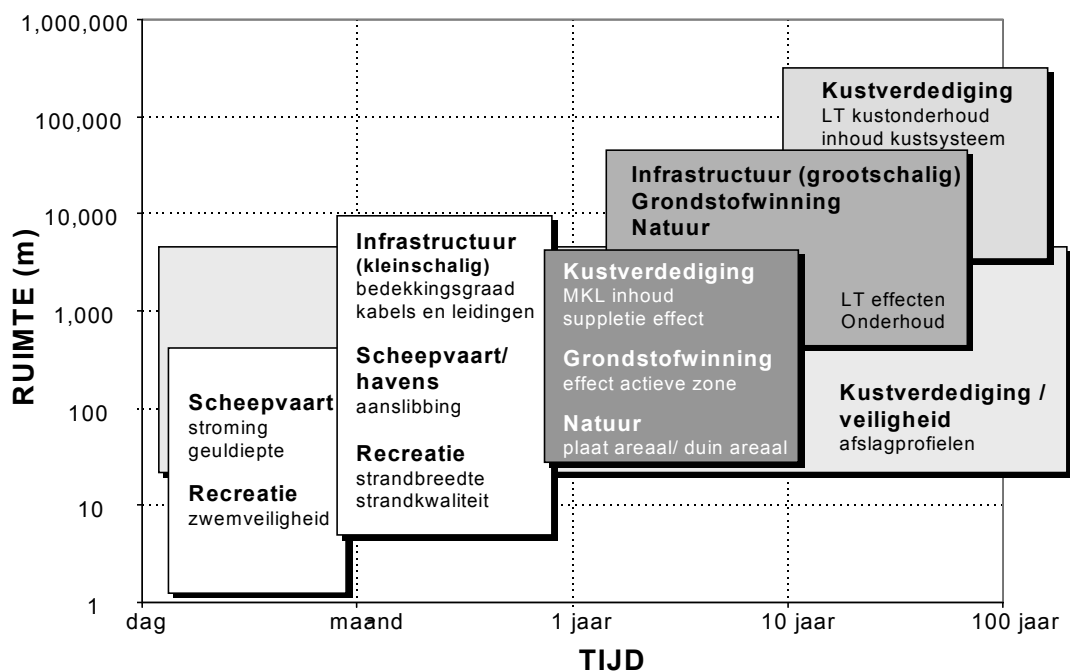
De werkprogramma's voor Projekt 3 in 2002 zijn beschreven in Hoofdstuk 3.

Projekt 4

In 2001 is een nadere invulling gegeven aan de strategie-ontwikkeling LT modellen. De ontwikkeling van LT modellen wordt gestuurd door de beheersproblemen, en is in 2001 aan de hand van de volgende drie stappen uitgevoerd:

1. De beheersproblemen worden vertaald in kwantificeerbare termen door de belangrijkste maatschappelijke functies van het kuststelsel te beschrijven door parameters, de zogenoemde Coastal State Indicators (CSIs). Deze stap is uitgevoerd door het RIKZ.
2. De CSIs en LT modellen worden met elkaar geconfronteerd om te bepalen welk LT model, in zijn huidige staat, mogelijkheden biedt om een bepaalde CSI te voorspellen, en om te bepalen welke aanpassingen of uitbreidingen hiervoor eventueel nodig zijn.
3. Resultaten van stap 2 worden vervolgens gebruikt om een aantal van te voren gedefinieerde CSIs te kwantificeren voor een daadwerkelijke case. Hierbij is gekozen voor de case IJmuiden, gerelateerd aan de uitbreiding van de havendammen tussen 1962 en 1968.

De resultaten van stap 2 en 3 zijn behaald aan de handen van onderstaand tijd-ruimte diagram waarin de functies van kustsystemen zijn weergegeven in combinatie met kwantificeerbare parameters, de Coastal State Indicators:



Resultaten van stap 2 en 3 zijn:

- kwalitatieve koppeling tussen Coastal State Indicators en bestaande (in hun huidige staat) LT modellen. Hierbij is aangegeven welk model in staat is om 'in potentie' (na aanpassing) een bepaalde Indicator te voorspellen. Alle LT-modellen bevinden zich nog in de 'test' en 'ontwikkel' fase. Er is nog onvoldoende bekend om middels een 'evaluatie' uitspraak te doen over de nauwkeurigheid van modelvoorspellingen. Nauwkeurigheid omvat tevens een uitspraak over de onzekerheidsband rond modelvoorspellingen, bijvoorbeeld n.a.v. gevoeligheidsanalyses.

- kwantificatie van een aantal Indicatoren (IJmuiden case) op grond van een in ONL/Flyland kader uitgevoerde DELFT3D-RAM run. De voorgestelde berekenwijzes moeten worden gezien als een eerste aanzet. Modelcalibratie is beperkt gebleven tot ‘volume BKL zone’, waaruit bleek dat de langstransporten tot een factor 4 werden overschat. Dit onderstreept het belang van velddata voor de zinvolle toepassing van LT modellen. Ondanks de grotendeels afwezige calibratie kan worden geconcludeerd dat het huidige Holland Coastal Zone model te weinig details van de waterbeweging en het sediment transport rond de havendammen kan weergeven.

Samenhang met andere projecten

Dit project heeft een directe koppeling met Project 5 waarin nieuwe LT-modellen zullen worden ontwikkeld.

Aanbevelingen voor verder onderzoek

Het wordt aanbevolen om het werk aan LT modellen door te zetten ten einde op relatief korte termijn (orde vijf jaar) te komen tot redelijk betrouwbare (nader te kwantificeren) LT voorspelmodellen gericht op de einddoelen beschreven in Appendix B. Hierbij dient de IJmuiden case (morfologische ontwikkeling n.a.v. de verlenging van de havendammen bij IJmuiden tussen 1962 en 1968) en de modelcombinatie DELFT3D-MOR/RAM als centrale uitgangspunten. Zowel de beschikbare velddata als de modelresultaten moeten worden gekwantificeerd in Coastal State Indicatoren. Nadruk moet liggen op:

- het testen van modelvoorspellingen middels confrontatie tegen gemeten indicatoren en,
- het evalueren van de nauwkeurigheid en foutenmarge rond de voorspellingen, gebaseerd op gevoeligheidsanalyses en mede gezien in het licht van natuurlijke variabiliteit (voorspelbaarheidshorizon) en vanuit de relevantie van de optredende effecten.

Ontwikkeling van LT modellen is beschreven bij Project 5 in Hoofdstuk 3.

Meer specifiek leidt dit tot de volgende aanbevelingen:

- nadere uitwerking van de definities en van de berekenmethodes van de Indicatoren gericht op IJmuiden case,
- implementatie van RAM ondersteunende software ter berekening van Indicatoren,
- confrontatie van gemodelleerde en gemeten Indicatoren,
- gevoeligheidsanalyses om de modeluitkomsten beter op waarde te kunnen schatten. Voorbeelden: gevoeligheid voor keuzes bij golfklimaatsschematisaties, voor sediment transport formulering en voor correlgrootte.

De werkprogramma's voor Project 4 in 2002 zijn beschreven in Hoofdstuk 3.

Project 6

In 2001 heeft binnen Project 6 van het VOP het accent gelegen op de verdergaande operationalisering van de Argus werkomgeving en de calibratie/validatie van reeds eerder ontwikkelde Argus analysetechnieken. De VOP activiteiten voor Project 6 zijn uitgevoerd in het kader van overeenkomst RKZ-998. Daarnaast is in Delft Cluster kader uitgebreid aandacht geschonken aan een tweetal praktijktoepassingen van het Argus video systeem, te weten de gecombineerde strand- en vooroeversuppletie te Egmond (afstudeerwerk Leann Nipius) en het kunstmatige surfing reef aan de Goldcoast, Australia (afstudeerwerk Thomas Dronkers). De uitgevoerde werkzaamheden worden per deelproject beknopt toegelicht:

Automatische beeldverwerking

- Calibratie en validatie van autogeom. Deze applicatie is bedoeld voor het automatisch verifiëren van de geldigheid van een bestaande beeldcompositie, en zonodig automatisch aanmaken van een nieuwe beeldcompositie. De bruikbaarheid van een in 2000 ontwikkelde versie van autogeom is getest op basis van 7 maanden Jan van Speyk beelden (5 camera's) en bijna 3 jaar Noordwijk beelden (2 camera's), met als resultaat een applicatie die gereed is voor toepassing bij het automatisch generen van compositiebeelden t.b.v. de Argus websites te RIKZ en WL.
- Koppeling van de Argus werkomgeving met een database van waterstanden en golfgegevens. Ontwikkeling van operationele software om de gewenste getij- en golfgegevens in te lezen van file, gegeven de naam van een Argus beeld, de naam van een Argus station met bijbehorend tijdstip van interesse danwel een geheel tijdvak.

Muilgging

- Te RIKZ heeft Luc Bijsterbosch (stagiaire TU Delft) gewerkt aan een statistische inventarisatie van het voorkomen van muizen te Egmond. Geconcludeerd wordt dat in het bestudeerde gebied (3 km breed) over de gehele zone met regelmaat muisystemen (lokale verlagingen) in de landwaarts gelegen brekerbank voorkomen. Een duidelijke voorkeurspositie lijkt niet aanwezig. Tijdens de (meteorologische) zomerperiode lijken de muisystemen stabiel te zijn dan in de winterperiode. Het is de bedoeling dit werk in 2002 te continueren in samenwerking met de Universiteit Utrecht, waarbij de aandacht zal liggen op het verband tussen muilgging en stranderosie.

Morfologie intergetijde strand

- Het waterlijndetectiemodel model is op een aantal punten verbeterd (m.n. voor wat betreft het onderscheidend vermogen tussen natte en droge pixels). Daarnaast is de applicatie voorzien van een gebruikersvriendelijke *Graphical User Interface* en is de nieuwe versie getest op basis van de in 2000 te Egmond ingemeten set waterlijnen.

Morfologie brandingszone en vooroever

- Inventarisatie van de mogelijkheden voor de toepassing 'data mining' en 'data assimilatie' technieken op basis van Argus video data.

Toetsing analysetechnieken aan monitoringsgegevens

In 2001 is gewerkt aan een tweetal afstudeerwerken, beide gebaseerd op de toepassing van het waterlijndetectiemodel:

- Monitoring morfodynamiek intergetijdestrand Goldcoast, Australië (Thomas Dronkers, TU Delft). In dit werk is op basis van het waterlijndetectie model gekeken naar de morfologische veranderingen op het intergetijde strand na aanleg van een kunstmatig surfing reef. Resultaten zijn gepresenteerd aan de lokale opdrachtgever (Goldcoast City Council) en vastgelegd in Thomas' afstudeerverslag 'Intertidal beach morphodynamics at Narrowneck Reef. Intra-annual video observations and predictions of long-term shoreline response'.
- Monitoring morfodynamiek Egmond (Leann Nipius, TU Delft). In dit werk is het waterlijndetectiemodel toegepast op het tweede jaar video data na aanleg van de gecombineerde strand- en vooroeversuppletie in 1999. Interpretatie van de fysische processen gebeurt op basis van de hypothese dat de hoogteligging van de buitenste bank sturend is voor de morfologische veranderingen in de ondiepe brandingszone en op het intergetijdestrand. Ten behoeve van het testen van deze hypothese wordt een 2DH golfstroom model opgezet.

Daarnaast heeft Wilmer Bareto (afstudeerder IHE) gebruik gemaakt van Argus-observaties van de verplaatsing van zandbanken te Noordwijk voor de afregeling van het profielmodel UNIBEST-TC, en ter beantwoording van de vraag in hoeverre UNIBEST in staat is bankgedrag te simuleren. De Noordwijk-gegevens (ARGUS data) waren toegeleverd door Irene van Enkevort (Universiteit Utrecht). De drie afstudeerwerken hier genoemd zijn alle gefinancierd vanuit Delft Cluster.

Stand van zaken najaar 2001: De cyclus Testen - Evalueren - Ontwikkelen

Met het voortschrijden der jaren verschuift het accent van de VOP activiteiten van ontwikkelen van nieuwe technieken (VOP 1999) naar operationaliseren en testen van eerder ontwikkelde technieken (VOP 2001). De status van de verschillende Argus analyse gereedschappen was in het najaar van 2000 geëvalueerd aan de hand van een viertal criteria (zie het onderzoeksplan 2001):

- Nauwkeurigheid. Zijn de geleverde resultaten voldoende nauwkeurig en betrouwbaar?
- Toepasbaarheid. Levert een techniek relevante antwoorden op vragen van eindgebruikers? En is er voldoende ervaring opgedaan met een techniek om de resultaten eenduidig te kunnen interpreteren?
- Genericiteit. Is het instrument afdoende getest op verschillende Argus sites, voor verschillende morfologische, meteorologische en hydrodynamische condities?
- Gebruikersgemak. Biedt het instrument voldoende gebruikersgemak (bv. middels een zgn. *Graphical User Interface*), zodanig dat het geschikt is voor gebruik door derden?

In 2001 is uitgebreid getest met de applicatie autogeom, met als resultaat een toename van de toepasbaarheid van het model ten opzichte van een jaar geleden (hoewel een minpunt blijft dat het model niet volledig zonder tussenkomst van de gebruiker kan functioneren). Het gebruikersgemak van de waterlijndetectietechniek is sterk toegenomen door het ontwerp van een Graphical User Interface. Door uitgebreide toepassing van het model op verschillende stranden wereldwijd (Egmond, Noordwijk, Duck USA, Goldcoast Australië, Teignmouth UK) is bovendien de generieke toepasbaarheid van het model aangetoond. Deze bevindingen zijn verwerkt in onderstaande tabel.

Tool	Nauwkeurigheid	Toepasbaarheid	Genericiteit	Gebruikersgemak
ArgusMergeTool	+/-	+	++	+
ArgusStackTool	+/-	+	++	+
Autogeom	+	+	+	+/-
Waterlijn techniek	++	+	+	+

Indien andere Argus-analysetechnieken (zoals de schatting van waterdieptes uit breker patronen of stroomsnelheden uit bewegend schuim) worden toegevoegd aan bovenstaande tabel wordt het ‘overall’ beeld wat minder positief, maar dat voert buiten het bestek van de activiteiten 2001.

Samenhang met andere projecten

De Argus-videotechniek levert hoge-resolutie waarnemingen op ruimteschalen van meters tot enkele kilometers en tijdschalen van uren tot enkele jaren. Dit zijn tevens de tijd- en ruimteschalen die een centrale rol spelen binnen Project 2. De samenhang van Project 6 met de andere projecten moet dan ook vooral gezocht worden in een link met Project 2. Deze manifesteert zich op de volgende aspecten:

- Monitoringsgegevens Egmond. Nog immer bestaat onduidelijkheid over de bijdrage van muien aan de morfologische veranderingen in de brandingzone. Gelet op de tijdschaal van vorming (uren-dagen) en de levensduur van muien (dagen-maanden), alsmede de waarneembaarheid van muien op tijdgemiddelde videobeelden kan Argus bijdragen aan de discussie rond muien in Project 2.
- Validatie 2D/3D modellen. Binnen Project 2 wordt gepoogd m.b.v. 2D en 3D procesmodellen de morfologische veranderingen in de brandingszone te beschrijven. Deze modellen hebben behoefte aan validatie, bijvoorbeeld in termen van bankgedrag (afstudeerwerk Wilmer Bareto, IHE), golfdissipatie parameters en bodemprofielen. De eerste twee zijn rechtstreeks waarneembaar met de Argus-videotechniek, het in kaart brengen van de bodemligging op basis van tijdgemiddelde Argus beelden is punt van onderzoek.
- Ondersteuning Argus-interpretatie middels modellen. Argus-observaties van de morfologische veranderingen na aanleg van de gecombineerde strand- en vooroeversuppletie te Egmond hebben een aantal hypothesen opgeleverd m.b.t. de processen die sturend zijn voor de morfodynamiek te Egmond. 2DH Model resultaten, verkregen binnen in samenwerking met Project 2, kunnen bijdragen aan de nadere concretisering van deze hypothesen, bv. op het punt van het effect van 2DH stromingen als gevolg van set-up verschillen (afstudeerwerk Leann Nipius, TUD).

Aanbevelingen voor verder onderzoek

Aanbevolen wordt om het Argus onderzoek voort te zetten, om op de termijn van 3 tot 5 jaar te beschikken over een betrouwbaar, kosten-effectief kust-monitoring instrument, gericht op de realisatie van de einddoelen als geformuleerd in Appendix B. Hierbij verschuift het accent van operationele zaken (automatische beeldwinning) via de ontwikkeling van interpretatietechnieken (kartering bodemprofiel intergetijdestrand en brandingszone) en het testen ervan naar de uiteindelijke praktijktoepassingen (met name

Egmond). Deze tendens is de afgelopen jaren ingezet en wordt gecontinueerd in 2002. Voor de 6 deelonderwerpen van Project 6 betekent dit:

6.1 Automatische beeldverwerking

- Inbedding en gebruik autogeom in dagelijkse werkprijktijk van kustonderzoekers.
- Mergen stations Egmond Jan van Speyk en COAST3D (gestoorde en ongestoorde kust)

6.2 Morfologie intergetijdestrand

- Meenemen van informatie omtrent bestaande bodemtopografieën voor het maken van een initiële schatting van de ligging van de waterlijn, met als doel een toename van de betrouwbaarheid van het model.
- Bepaling van nauwkeurighedsbanden op basis van de helling van het natte/droge strand.
- Uitbreiden functionaliteit *Graphical User Interface*

6.3 Morfologie brandingszone en vooroever

- Gebruik van tijdseries van pixelintensiteiten voor het schatten van hydrodynamische parameters (stroomsnelheden, golfperiode en richting, golfvoortplantingssnelheid).
- Extraheren van bodems uit tijdsgemiddelde beelden op basis van waargenomen dissipatiepatronen, zowel 1D als 2DH.
- Gebruik van deze bodems voor verbetering morfologische modellen, m.b.v. neuraal netwerk of andere statistische techniek
- Kwantificeren van morfometrische parameters (zoals bankposities) in de tijd
- Opzetten en toepassen van data mining technieken op tijdseries van morfometrische parameters.

6.4 Muilgging

- Voltooien mui-analyse Egmond i.s.m. Universiteit Utrecht

6.5 Toetsing analysetechnieken aan monitoringsgegevens Egmond

- Evalueren nauwkeurigheds waterlijndetectiemodel in termen van kuberingen (op basis van Egmond survey)
- Interpretatie morfodynamiek intergetijdestrand in relatie tot processen in brandingszone, met name rond de gecombineerde strand/vooroeversuppletie te Egmond

6.6 Argus & Kustbeheer

- Identificatie van een set Coastal State Indicators, gericht op het gebruik van video als monitoring techniek
- Vertaling van de Argus resultaten in termen van eindgebruikers en de evaluatie van de waarde van Argus voor kustbeheer

Om te veel versnippering te voorkomen wordt voorgesteld de WL inspanning binnen het VOP-2002 met name te richten op de deelprojecten 6.1 en 6.3. Deelproject 6.5 komt aan de orde in Delft Cluster kader, en de aanbevelingen voor Deelproject 6.6 staan centraal in Coastview.

De voorgestelde werkprogramma's voor Project 6 in 2002 zijn beschreven in Hoofdstuk 3.

3 Onderzoekprogramma 2002

3.1 Projekt I Coördinatie en integratie

Aktiviteiten

Deelproject 1.1: Coördinatie en integratie

Essentieel binnen de voorgestane werkwijze in de Samenwerking 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 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.

De activiteiten zijn:

- regelmatige voortgangsbesprekingen gericht op (tussentijdse) evaluatie;
- produceren van jaarlijkse aanpassing (update) van jaarplan voor navolgend kalenderjaar;
- opstellen van beknopte voortgangsrapportages;
- zorgen voor continue aansluiting van RIKZ-vraagstelling en onderzoek in elk projekt,
- vaststellen van algemene richtlijnen voor versiebeheer en gebruik (eigendomsrechten software) van modellen en databases;
- voorstellen (in overleg met projectleiders) voor het maken van wetenschappelijke publikaties in ‘gereviewde’ tijdschriften; belangrijke resultaten kunnen als onderdeel van de kwaliteitsborging in de vorm van publikaties worden voorgelegd aan een internationale beoordeling zodat kan worden nagegaan of de resultaten sporen met internationale opvattingen;
- toeleveren van informatie voor ‘Public Relation’-activiteiten van het KUST2005 projekt (inclusief voorstellen voor publikaties in tijdschriften).

Deelproject 1.2: Aansluiting einddoelen van eindgebruiker en onderzoek

Zoals aangegeven in Appendix B worden de einddoelen van het toepassingsgericht onderzoek gestuurd vanuit de verschillende kustbeheersproblemen. RIKZ en WL moeten er in gezamenlijke inspanning voor zorgen dat de resultaten van het onderzoek optimaal aansluiten bij de geformuleerde einddoelen. Hoe deze aansluiting moet worden vormgegeven is verre van triviaal. Binnen Project 1 worden activiteiten ontplooid om na te gaan hoe deze verbeteringen dan tot stand zouden kunnen worden gebracht.

In een workshop, georganiseerd op 31 oktober 2001, wilde RIKZ het volgende probleem aan de orde gesteld hebben. Het RIKZ (afdeling Morfologie) ervaart in de praktijk dat de antwoorden die door WL op onderzoeksvragen worden geproduceerd, niet altijd of niet eenvoudig kunnen worden ingezet in het assisteren van de kustbeheerders bij hun

problemen. De behoefte bestaat om in de toekomst te experimenteren met het zodanig stellen van een probleem uit de beheerspraktijk dat het onderzoekers makkelijker gemaakt wordt om een bijdrage te leveren. De gedachte hierachter is dat wanneer duidelijk is welk type informatie RIKZ voor het ondersteunen van beheerders nodig heeft, het eenvoudiger wordt om juist die kennis te ontwikkelen. De reacties lijken geïnspireerd te worden door een (deels terechte) zorg voor hoe deze oplossing in het huidige onderzoek kan worden geïmplementeerd. Echter, afgezien van het feit dat goed moet worden nagedacht over hoe eventuele oplossingen kunnen worden doorgevoerd, is er nog maar weinig bekend over het hoe en waarom van eventuele oplossingen. Om hier meer grip op te krijgen worden verschillende activiteiten ontplooid.

Aktiviteiten

Voor zinnige beschouwingen op het VOP project is het van belang om de context van dit onderzoeksproject helder te krijgen. De huidige programmering van het VOP vindt plaats in de context van het onderzoeksprogramma Kust*2005. Op dit moment verloopt het proces ruwweg als volgt. Vanuit een stuurgroep waarin de kustbeheerders plaats hebben wordt een programmaplan geformuleerd. Dit programmaplan moet de belangrijkste kennisbehoeften aangeven. Door het RIKZ wordt dit programmaplan dan vervolgens opgesplitst in onderzoekbare deelprojecten. Die worden gecommuniceerd met behulp van projectplannen. De deelprojecten rapporteren hun resultaten dan weer met behulp van rapporten. Het RIKZ verteert die rapporten en vat het gehele traject en de resultaten samen in een zogenaamde ‘rapportage generiek’. Van dit proces is het VOP als onderzoeksproject een belangrijk onderdeel.

In deze activiteit willen we graag een dergelijk onderzoeksproces bekijken tegen het licht van de in het promotie-werk van M. van Koningsveld ontwikkelde visie op kennisoverdracht. Deze visie luidt in abstracto als volgt:

Er is een inhoudelijke kloof tussen specialisten en eindgebruikers, welke wordt veroorzaakt door antwoorden op vragen die de eindgebruiker niet ervaart als oplossing voor zijn probleem. Voor het veranderen van deze situatie zijn twee aspecten van belang. Eén is het begrijpen van de problemen van de eindgebruiker en de rol die kennis daar in speelt – wat is het gedachten-model dat de eindgebruiker hanteert. Twee is het afstemmen van de kennisoverdracht op de wensen van de eindgebruiker – de eindgebruiker hoeft niet alles te weten en wil ook niet alles weten, hij/zij moet die informatie hebben die nodig is om te beslissen. De combinatie van deze twee aspecten impliceert dat de benodigde kennis afhangt van zowel het probleem als de staat van kennis van de eindgebruiker. Ruwweg levert dit de volgende kennisoverdracht situaties op:

- (A) de eindgebruiker weet voldoende en is zelfredzaam,*
- (B) de eindgebruiker kan voldoende kennis vergaren om daarna zelf het probleem verder te kunnen oplossen (educatie),*
- (C) de eindgebruiker moet specialistische kennis aanwenden door specialisten direct te betrekken bij de oplossing van een probleem (consultatie),*
- (D) er moet nieuwe kennis worden ontwikkeld (R&D).*

In een duurzaam functionerende kennis organisatie is er een goede balans tussen deze vier verschillende vormen.

In het VOP wordt alleen gekeken naar situatie D het ontwikkelen van nieuwe kennis. Daarmee is het project dus niet in balans. Zonder rekening te houden met degene die met die kennis aan de slag moet bestaat het risico dat het estafette stokje wel door het RIKZ kan worden aangenomen maar vervolgens niet kan worden doorgegeven aan de eindgebruikers.

In een project waarin we het VOP in de context van een onderzoeksproject als KUST*2005 zouden willen analyseren, kunnen vier essentiële componenten worden onderscheiden:

1. Evaluatie van het proces

Voor een goede beoordeling van de effectiviteit van onderzoeksprocessen is een historische analyse buitengewoon nuttig om te zien hoe de huidige structuren zijn ontstaan en functioneren. Daartoe zouden de onderzoeksprojecten van de afgelopen jaren kunnen worden bekeken. Te denken valt aan TOW kusten, Kustgenese 1 & 2, KUST*2000 en KUST*2005 tot en met de afronding van het programma voor 2002. Te denken valt aan aspecten van beleidscontext, problemen van toen, toenmalige kennis staat, geleidelijke erosie van draagvlak etc. Met de lessen getrokken uit het historische perspectief kan dan in het vervolg van KUST*2005 worden gekeken naar een verbetering van de procesgang.

2. In kaart brengen van de feitelijke vragen en achterliggende problematiek

Een belangrijk onderdeel van het effectief presenteren van specialistische kennis is het besteden van aandacht aan de problematiek waar de gebruiker de kennis voor nodig heeft. Hoewel het triviaal lijkt om na te denken over de vraag achter de vraag blijkt dit toch vaak niet of nauwelijks te gebeuren. Inzicht in deze problematiek is van belang voor het inventariseren van de kennisbehoefte en voor het maken van de juiste keuzes omtrent de inhoudelijke kant van het voor deze kennisbehoefte benodigde onderzoek.

3. In kaart brengen van de kennisbehoefte van de eindgebruiker

Een punt wat niet alleen voor Kust*2005, maar ook voor de andere (vroegere en huidige) projecten met eindgebruikers doelen van belang is, is het inventariseren van de kennisbehoefte van de verschillende eindgebruikers. Deze inventarisatie kan plaats vinden door middel van interviews (aan de hand van de in COAST3D ontwikkelde procedure). De resultaten van een dergelijke inventarisatie zijn tweërlei. Enerzijds wordt er generiek inzicht verkregen in het hoe te inventariseren, documenteren en communiceren van de kennisbehoefte van eindgebruikers – deze generieke inzichten zouden kunnen worden gebruikt om suggesties voor proces verbeteringen te doen. Anderzijds kunnen de concrete resultaten van de interview exercitie als T₀ meting van de kennis staat worden gebruikt. In de context van het KUST*2005 project zijn ruwweg twee generalist-specialist ketens te herkennen. Enerzijds de relatie RIKZ – WL (VOP) en anderzijds de relatie Beheerder – RIKZ (Kust*2005). Derhalve zou dit punt voor beide ketens aan de orde moeten komen.

4. Effectief ondersteunen van eindgebruikers

Uit de eerder beschreven visie volgt dat de vormgeving van specialistische ondersteuning moet afhangen van de staat van kennis van de eindgebruiker gerelateerd aan een bepaald probleem. Zo kan de ondersteuning zich bijvoorbeeld richten op informatie overdracht met als doel het veranderen van de staat van kennis van de eindgebruiker. De eindgebruiker moet/wil dus leren waarbij didactiek aspecten om de hoek komen kijken. Een hypothese van de filosofie voor aansluiting bij eindgebruikers is daarbij dat leren effectiever gaat wanneer je, je huidige staat van kennis als uitgangspunt neemt. Geen open vragen stellen over wat je *niet* weet dus, maar hypothesen formuleren over wat je *wel* weet (en wat je aanneemt om met onzekerheden om te gaan) en daar mee aan de slag gaan. Een cruciale schakel in deze keten is het inzetten van de verschillende typen ondersteuning. Rapportage door middel van rapporten is voor het RIKZ een noodzakelijke activiteit maar onvoldoende oplossing gebleken. Het doorgronden van alle rapporten om zo voldoende kennis op te doen voor advisering van de kustbeheerders is ondoenlijk en onwenselijk gebleken. Alternatieven voor de inzet van de kennis zijn dus nodig. Uit de workshop van 31 oktober 2001 is gebleken dat het toelaten van dergelijke bewuste omgang met informatie en kennis in een onderzoekskader als het VOP (zeker in eerste instantie) op grote weerstand stuit. Bij wijze

van experiment is in het middagdeel van de workshop bediscussieerd waarin de optimale ondersteuning van RIKZ door WL kan worden verbeterd. Rapporten voor zelfredzaamheid, educatie waar gewenst, consultatie waar nodig en dat in goede balans met strategisch R&D. Dat naar aanleiding hiervan enkele organisatorische veranderingen nodig zijn moet niet worden uitgesloten. Echter, het inbedden van onderzoek in een dergelijk kader wordt nog niet door alle partijen als essentieel onderdeel voor het doen van toepassingsgericht onderzoek gezien. Het in het klein oefenen op het VOP leert hoe om te gaan met een iets groter opgezet soortgelijk experiment binnen DC-Thema 3: Kusten dat zich meer richt op de aansluiting bij de kustbeheerders.

In October 2001 is er een conceptrapport: inventarisatie kennisbehoefte kustbeheerders (Z3191), opgeleverd. Dit rapport zal in 2002 worden aangevuld en definitief gemaakt.

In 2002 zal er tevens een rapport: Kustmorfologisch onderzoek in historisch perspectief, worden opgeleverd. Dit rapport zal ingaan op de vraag: Hoe effectief heeft de specialist de eindgebruiker ondersteund?

Voortzetting van dit onderzoek zal zijn gericht op het geleidelijk uitbreiden en implementeren van de kennis van aansluiting van onderzoek bij eindgebruikers. De workshop op 31 oktober 2001 heeft geleerd dat naast het uitbreiden van de kennis het teweegbrengen van de benodigde omslag in denken misschien nog wel de meeste energie vergt.

Deelprodukt 2002:

<i>Project 1 Coördinatie en integratie</i>		
Produkten 2002	Gebruiker	Oplever datum
Deelproject 1.1		
VOP 2002 definitief plan	RIKZ/WL	15/1/2002
VOP 2003 concept plan (incl. inhoudelijke voortgang en evaluatie van samenwerking)	RIKZ/WL	15/11/2002
Deelproject 1.2		
Kennisbehoefte van de kustbeheerder (concept)	RIKZ	15/10/2001
Kennisbehoefte van de kustbeheerder (definitief)	RIKZ	1/4/2002
Kustmorfologisch onderzoek in historisch perspectief	RIKZ	1/6/2002
Voortzetting aansluiting einddoelen en onderzoek	RIKZ	1/10/2002

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

Budget en planning

De budgetverdeling (Kfl, incl. BTW) voor 2002 is in de onderstaande tabel weergegeven.

Project 1			
Coördinatie en integratie			
Activiteiten 2002			
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
VOP 2002 definitief plan overloop uit 2001 (offerte uit 2001; betaling in 2002)	15	25	
VOP 2003 concept plan (incl. management/koordinatie)	10	25	
1) Kennis behoefte van kustbeheerder			
2) Kustmorfologisch onderzoek in historisch perspectief; overloop 1)+2) uit 2001	15	47.6	40 dc+ds
3) voortzetting aansluiting einddoelen en onderzoek (workshop en assistentie bij communicatie WL-RIKZ)	15	25 p1	30 spw
Totaal	55	122.6	70 dc+spw+ds

dc=delft cluster, ds=doelsubsidie, spw=speurwerk WL; p1=prioriteit 1

De planning voor 2002 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Activiteiten 2002	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov
VOP 2002 definitief	x	x									
VOP 2003 concept										x	x
1) Kennis behoefte van kustbeheerder	x	x	x								
2) Kustmorfologisch onderzoek in historisch perspectief	x	x	x	x	x						
3) voortzetting aansluiting einddoelen en onderzoek						x	x	x	x		

Organisatie en projectteam

De projectgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	D. Dunsbergen	voorzitter stuurgroep/projectleider RIKZ

	J. Mulder	
WL	L. van Rijn M. van Koningsveld	projectmanager projectmedewerker

3.2 Projekt 2 Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen

1. Probleemveld en probleemstelling

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

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 muien in de binnenste brekerbank,
- bescherming van de strandsuppletie tegen golfaanval.

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

2. Afbakening en Doelstelling

Afbakening

De evaluatie van het profielmodel aan de hand van de gemeten bodemontwikkeling zal plaatsvinden op basis van het karakteriseren van morfologische trends (bijvoorbeeld: zeewaartse of landwaartse migratie van banken/suppleties). De maximale duur van de morfodynamische berekeningen zullen in grote mate worden bepaald door de lengte van monitoringperiode met calibratie- en validatiedata. Gezien de recente ervaringen met het profielmodel UNIBEST-TC in het COAST3D-project wordt aangeraden het profielmodel toe te passen op een in langsrichting gemiddeld bodemprofiel of op een aantal (minimaal vijf over lengte van ca 1 km) bodemprofielen.

De evaluatie van het gebiedsmodel DELFT2/3D zal in eerste instantie met het 2DH-model (dieptegemiddeld) worden uitgevoerd. In principe zal het HISWA-golfmodel worden gebruikt. Het verdient echter aanbeveling om in een later stadium ook het SWAN-model te gebruiken. Voor wat betreft de hydrodynamische meetgegevens kan een directe vergelijking met het model worden gemaakt analoog aan de uitgevoerde DELFT2/3D studie in het COAST3D-project. In huidige versie van DELFT2/3D wordt het golfasymmetrietransport niet meegenomen.

Doelstelling

Het evalueren van de praktische toepasbaarheid van de morfologische modellen ten aanzien van strandsuppleties en onderwatersuppleties 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-process (golven, stroming, transport, e.d.).

De bevindingen binnen Project 2 zullen mede de aandachtsgebieden bepalen in Project 3 (verbetering procesmodellen).

3. Producten (op hoofdlijnen)

Software

- gecalibreerde/gevalideerde versies van UNIBEST-TC en DELFT3D.

Rapportage

- De rapportage 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 (bijv. Excel-file).
- invoer-files en resultaat-files van de gebruikte modellen zullen geordend worden opgeleverd (op CD-ROM)

4. Relaties met andere projecten

Toelevering aan andere projecten:

- De bevindingen binnen Project 2 kunnen worden gebruikt bij Project 3 (verbetering procesmodellen), bij Project 4 (ontwikkeling van lange termijn modellen) en bij Project 6 (verbetering en vernieuwing van ARGUS routines).
- Database en de procesmodellen kunnen ook worden gebruikt in Project 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 Project 6.
- Verbeterde modellen uit Project 3.
- De modelschematisaties van zowel UNIBEST-TC en DELFT3D uit het COAST3D-project kunnen als basis dienen voor de te construeren modellen.

5. Deelprojecten en activiteiten

Binnen Project 2 wordt een viertal deelprojecten onderscheiden, welke hierna worden beschreven.

Deelproject 2.1: Validatie en Evaluatie van UNIBEST-TC

A. Uitwerken/Uitbreiden UNIBEST-TC testbank ten behoeve van suppleties

Meetdata van onderwatersuppleties uitgevoerd langs de nederlandse kust opnemen in de testbank. De selectie hangt af van de beschikbaarheid van data en de wensen/voorkeur van RIKZ.

B. Verbeterplan

Op basis van de status van het model zoals beschreven in VOP2001 (Walstra et al., 2001) een werkplan opstellen inclusief prioritering voor het aanpassen van de UNIBEST-TC code (nieuwe Versie 2.1). Het programmeerwerk zal worden uitgevoerd in Project 3, maar dit onderdeel wordt getemporiseerd tot 2003.

C. Testen

De nieuwe versie testen met behulp van de testbank. Nadruk ligt op een vergelijking tussen oude en nieuwe versie (controle van implementatie) en nagaan op welke onderdelen nieuwe versie is verbeterd ten opzichte van de oude versie via de testbank. Dit onderdeel wordt getemporiseerd tot 2003

Deelprodukten 2002:

<i>Deelproject 2.1 Validatiestructuur en datasets</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
Uitwerken/Uitbreiden UNIBEST-TC testbank	WL	15/10/2002
Werkplan UNIBEST-TC Versie 2.1	WL	15/10/2002

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

Deelproject 2.2 Calibratie en toepassing van UNIBEST-TC ten behoeve van suppleties

1) Calibreren op aantal lokaties Hollandse kust waar onderwatersuppleties zijn aangelegd (bijv. Bergen, Delfland, Noordwijk). Calibratie van het model op de autonome profiel ontwikkeling.

2) De volgende stap is vast te stellen tot op welke hoogte deze modellen in staat de gemeten veranderingen van de aangelegde onderwatersuppleties kunnen reproduceren. De keuze van de lokaties en het aantal dient in overleg met RIKZ plaats te vinden.

Het verdient aanbeveling om een deel van dit werk door afstudeerders te laten uitvoeren.

De resultaten kunnen door RIKZ worden gebruikt voor advisering van de regionale directies met betrekking tot suppleties.

Deelprodukten 2002:

<i>Deelproject 2.2 Calibratie en toepassing van UNIBEST-TC</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
<i>Calibratie UNIBEST-TC op autonoom gedrag</i>	RIKZ/WL	15/10/2002
<i>Hindcast UNIBEST-TC op onderwatersuppleties</i>	RIKZ/WL	15/10/2002

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

Deelproject 2.3 Toepassing van Modellen voor zandwinning

Dit deelproject omvat drie onderdelen:

- A. Inventarisatie van modelstudies t.b.v. zandwinning op de zeebodem (via lopend Project Z3223)
- B. Valideren van hydrodynamica DELFT3D m.b.v. Putmor data (via lopend Project Z3223)
- C. Verder ontwikkelen van testbank voor veldmodellen

De resultaten kunnen door RIKZ worden gebruikt voor advisering met betrekking tot zandwinning.

A. Inventarisatie van modelstudies ten behoeve van zandwinning (via Project Z3223)

Dit omvat het vaststellen van vergunningscriteria, een inventarisatie van bestaande kennis en een Plan van Aanpak.

De werkzaamheden zijn:

- Vaststellen van criteria op grond waarvan RWS vergunningen kan verlenen (in nauw overleg met opdrachtgever).
- Inventarisatie van bestaande kennis op het gebied van hydraalische en morfologische modellen als ook morfologische test cases met golven laboratorium en veld (op basis van literatuuronderzoek en evt. interviews met deskundigen).
- Op basis van de uitkomsten en bevindingen uit voorgaande onderdelen wordt een Plan van Aanpak voor onderdeel B opgesteld.

B. Valideren van hydrodynamica DELFT3D op basis van Putmor data (Project Z3223)

Hierbij worden de volgende werkzaamheden onderscheiden:

- Opnemen van PUTMOR-meetgegevens in de testbank (zie C)
- Vaststellen van beoordelingscriteria t.b.v. de verificatie van de modellen
- Verificatie van modellen volgens het plan van aanpak uit onderdeel A

De laatste fase van het Project Z3223 is gericht op het numeriek simuleren van een aantal ontwerpscenario's welke in nauw overleg met de opdrachtgever worden opgesteld. De laatste fase is in Project 4 ondergebracht.

C. Testbank

De afgelopen 2 jaar is een start gemaakt met het opzetten van de DELFT3D testbank. Er is een start gemaakt met het verzamelen van een aantal interessante datasets en het vastleggen van de bijbehorende modelschematisaties. Tevens is het beoordelingsinstrumentarium opgezet en is met name voor de Egmond-site een beschrijving gemaakt van de opgetreden morfologische veranderingen en hoe onderscheid kan worden gemaakt tussen 2D en 3D morfologische ontwikkelingen.

De tijd is nu rijp om de testbank een volledige functionaliteit te geven. De nadruk van de testbank ligt bij de diepe zandwinning en vooroeversuppleties. Gezien het feit dat al een validatie op de PUTMOR metingen gaat plaatsvinden (zie B) ligt het voor de hand om

zowel de data als de modelschematisatie(s) op te nemen in de testbank. Dit leidt in concreto tot de volgende werkzaamheden:

- standaardiseren en automatiseren van data-extractie uit DELFT3D,
- het opstellen van een DELFT3D testbank data rapport waarin nadruk ligt op beschrijving van de database seq (i.e. combinatie van rapportage uit eerdere jaren: beoordelingsinstrumentarium, beschrijving datasets en beschrijving data-extractie, etc.). Doel is om een open (losbladig) testbank rapport te maken waar makkelijk datasets kunnen worden toegevoegd. De eerdere rapporten waar UNIBEST en DELFT3D testbanken gezamenlijk werden beschreven worden opgesplitst naar beide modellen. Tevens bevat het testbank rapport geen model resultaten meer zoals in de eerdere rapportages.

Deelprodukten 2002:

<i>Deelproject 2.3</i> <i>Toepassing van modellen voor zandwinningsput</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
Inventarisatie/literatuurstudie	RIKZ	31-01-2002
Valideren hydrodynamica op basis van Putmor data set	RIKZ	31-05-2002
Verder ontwikkelen van testbank	WL	31-05-2002

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

6. Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>DP2.1 Validatie en evaluatie van UNIBEST-TC</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Uitwerken/Uitbreiden testbank	Kennismanagement (vastleggen en toegankelijk maken van kennis)
Werkplan UNIBEST-TC	Lokale schaal; systeemkennis (methodes en instrumenten)

<i>DP2.2 Calibratie en toepassing van UNIBEST-TC</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Toepassen UNIBEST-TC op verschillende onderwatersuppleties	Lokale schaal; 1) systeemkennis (methodes en instrumenten) 2) ontwerp- en evaluatierichtlijnen voor

	onderwatersuppleties
DP2.3 Toepassing van DELFT3D voor zandwininput	Bijdrage aan einddoelen
Toepassen van modellen voor zandwininput	Noordzee schaal (zeebodem); Deze studie geeft niet alleen inzicht in het gedrag van de zandwininput en het omliggende morfologische systeem maar is in feite ook een validatiestudie voor DELFT3D. Deze onderwerpen dragen dus bij aan de einddoelen: “kwantitatief voorspelinstrument ...” en “voorspelmethodiek om effect van grootschalige infrastructurele werken te kunnen berekenen ...”

7. Budget en planning

De budgetverdeling (Kfl, inc. BTW) voor 2002 is in de onderstaande tabel weergegeven.

Project 2			
Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen voor het kustsysteem			
Deelprojecten en activiteiten	2002		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
2.1 Validatie en Evaluatie van UNIBEST-TC • uitbreiding UNIBEST-TC testbank met suppletiedata Delfland, Terschelling, enz. • opstellen werkplan UNIBEST (nieuwe versie 2.1) • testen van nieuwe versie 2.1	10	10 5 20	20 dc-kust
2.2 Calibratie en toepassing van UNIBEST-TC 2.1 • maken evaluatierapport (Z2148;overloop uit 2001) • calibratie sommen Hollandse kust (afstudeerder) • hindcast onderwatersuppleties (afstudeerder)	10	24.1 20 20	30 dc kust
2.3 Toepassing van Modellen voor zandwininput • Inventarisatie van modelstudies t.b.v zandwinning • valideren hydrodynamica DELFT3D op basis van Putmor metingen (zandwinningsonderzoek) • verder ontwikkelen van testbank	20	152.9*	30 sandpit
Totaal	40	252	50-dc kust 30 sandpit

* via lopend project Z3223 uit 2001, komt ten laste van VOP2002-budget

De planning voor 2002 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2002	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov
2.1 Evaluatie van UNIBEST-TC			x	x					x	x	
2.2 Calibratie en toepassing van UNIBEST-TC			x	x	x	x	x	x	x	x	
2.3 Modellen voor zandwinning	x	x	x	x	x						

8. Organisatie en projektteam

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

3.3 Projekt 3 Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen

1. 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. Aangezien het zandtransport een kritisch element is in de modellen en nu veel te onnauwkeurig wordt gemodelleerd (bijv. het golfgedreven suspensietransport wordt geheel verwaarloosd; de invloed van onregelmatige golven op het transport is eigenlijk niet bekend), moet hieraan relatief veel aandacht worden besteed.

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-2/3D.

2. 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 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.

3. Produkten (op hoofdlijnen)

De op te leveren producten 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 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 DELFT-3D model.

De producten en de verbeteringen zullen nader worden geformuleerd in een plan van aanpak.

4. Relaties met andere projecten

Er is een nauwe relatie met Projekt 2, waar de kalibratie en validatie 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 zal de kommunikatie tussen de Projekten 2 en 3 zijn 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.

5. 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:

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

Fundamentele lijn

De onderliggende reden van het feit dat de transportformuleringen in UNIBEST-TC en DELFT-3D verbetering behoeven is onze beperkte kennis betreffende de processen die het

zandtransport bepalen en hun relatieve belang. Dat laatste is vooral belangrijk omdat het netto transport een subtiel evenwicht is van transport veroorzaakt door verschillende mechanismen. Om tot verbeteringen te kunnen komen moet daarom aandacht worden besteed aan de analyse van de verschillende processen op basis van beschikbare metingen. Op basis hiervan zal het 1DV intra-wave sediment transport model POINT-SAND, dat een groot aantal bekende processen modelleert, verder worden ontwikkeld. Dit model zal dienst kunnen doen als nationaal zandtransport model (POINT SAND) dat recente ontwikkelingen van de zijde van verschillende NCK partners kan samenbrengen gekoördineerd 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 beslaan het verder ontwikkelen en testen van van het nationale zandtransportmodel. Het verzamelen en analyseren van data om het model te valideren, waaronder golftunnel data maar ook geschikte andere laboratorium en velddata, vallen hieronder. Hierbij is het doel om het zandtransport in veldsituaties te simuleren. Dus wat zijn de effecten van onregelmatigheid/gegroeptheid van golven, wat is het effect van verticale oribitaalsnelheden en streaming in de grenslaag. En liefst ook: brekende golven. Echter op dit moment is er nog geen formulering voor golfbreken. De definitie van de praktijk-cases wordt in overleg met RIKZ opgesteld.

Aktiviteiten gericht op samenwerking in NCK en DC verband, zijn:

- organiseren van kennisuitwisselingdag met NCK partners,
- uitvoeren van versiebeheer van het model.

Het onderzoekprogramma wordt hieronder uitgewerkt in konkrete punten van onderzoek.

Onderzoekprogramma 2002:

1. verbeteren van programma-technische/numerieke zaken in code en stroomlijnen in-en uitvoer;
2. verbeteren sediment parameters/effekten:
 - invloed sedimentdichtheid op impulsbalans,
 - erosiemodel van Van Kesteren,
 - formuleringen van 2 fasen stroming;
3. verbeteren van turbulentiemodel (gericht op nauwkeuriger simuleren van concentratiepieken boven en vlakke bodem);
4. inbouwen van een bodemribbel-module om het model geschikt te maken voor zandtransport over bodemribbles (samenwerking met TUD en Universiteit van Genua);
5. verder testen van model in het 'sheet flow' regime op basis van één proef in grote golfgoot Hannover (samenwerking met UT via Wael Hassan; alle data zijn uitgewerkt voor één proef);
6. toepassen van model gericht op het parameteriseren van de 'streaming' nabij de bodem ten behoeve van TRANSPOR2000 model;
7. toepassing van model in een praktijk-cases met (niet-brekende) golven en stroming met evaluatie van stand van zaken ten aanzien van mogelijkheden en beperkingen door middel van gevoeligheidsberekeningen (praktijk-cases in nader overleg met RIKZ vast te stellen);
8. modelleren van zandtransport in brekende golven en bijbehorende retourstroming.

Ad 3. Verbeteren van turbulentiemodel (gericht op nauwkeuriger simuleren van concentratiepieken)

Bij gegeven tijd- en lengteschalen van orbitaalbewegingen of oscillerende stromingen wordt alleen turbulentie met kleinere tijd- en lengteschalen in stand gehouden of opgewekt. Turbulentiemodellen gebaseerd op het ‘eddy viscosity’ concept maken dit onderscheid in schalen niet en produceren dan te veel turbulentie. Daarom wordt in het huidige POINT SAND gebruik gemaakt van een hoog-doorlaat filter functie die de bijdrage van de oscillerende stroming weegt naar de heersende schalen van de turbulentie. Tegen deze aanpak kunnen twee bezwaren worden ingevoerd:

- de gehanteerde filterfunctie vormt een nieuwe sluitingshypothese;
- de filterfunctie werkt wél voor golven opgesplitst in spectrale componenten maar niet voor samengestelde oscillerende bewegingen in de golftunnel zodat in het POINT SAND de turbulentie in de golftunnel overschat zal worden.

Een andere tekortkoming van de in het POINT SAND model geïmplementeerde ‘eddy-viscosity’ modellen is dat deze de laminair-turbulent en turbulent-laminair overgangen bij omkering van de bodemsnelheid niet weergeven. Terwijl uit onderzoek door o.a. de Universiteit van Genua, ook in SEDMOC gerapporteerd, blijkt dat na de omkering de turbulentie en dus de bodemschuifspanning en menging abrupt toenemen waarschijnlijk met aanmerkelijke gevolgen voor de zandconcentratie en zandtransport.

Het voorstel is derhalve om een turbulentiemodel in te bouwen dat:

- het gebruik van de filterfunctie overbodig maakt;
- de laminair-turbulentie transitie weergeeft.

Dergelijke turbulentiemodellen zijn beschikbaar en vallen in de categorie ‘low-Reynolds Reynolds Stress Models’, afgekort tot low-Re RSM’s. Overigens, dit zijn modellen die niet met het ‘eddy viscosity’ concept werken, weer een sluitingshypothese minder. Enerzijds zijn deze modellen wiskundig en rekentechnisch complex voor 3D simulaties. Anderzijds zijn low-Re RSM’s wel geschikt voor de 1D aanpak in het POINT SAND model en eenmaal geïmplementeerd hoeft de gebruiker alleen bij invoer een selectieparameter te kiezen en meer, maar toch altijd bescheiden, rekentijd voor lief te nemen.

Het voorstel luidt dat Uittenbogaard i.s.m. Prof. Hanjalic (TN/TUD) een geschikt low-Re RSM in het POINT SAND model inbouwt en een eerste praktijk-beproeving verricht. De benodigde kosten bedragen ca. kfl. 50 (2002 en 2003). Een deel van het onderzoek zal in 2002 worden uitgevoerd.

Ad 4. Inbouwen van een bodemribbel-module om het model geschikt te maken voor zandtransport over bodemribbles (samenwerking met TUD en Universiteit van Genua)

De hydrodynamica, menging en het zandtransport in het POINT SAND model zijn nu geformuleerd voor ‘sheet-flow’ condities d.w.z. over een vlakke bodem. In de praktijk en in golftunnel-experimenten vindt het zandtransport ook plaats in het zg. ribbeltjes-regime. De invloed van ribbels op menging etc. wordt meestal vertaald in het verhogen van de hydraulische ruwheidshoogte, dat is de enige “knop” die de gebruiker van o.a. het POINT SAND model heeft om de rol van ribbels mee te nemen. Echter, de invloed van ribbels op de stroming en menging omvat meer zoals een additionele streaming en Stokes drift en de invloed van ribbel dringt door in de gehele waterkolom. In dit verband past wel de analogie

met oppervlaktegolven en stroming waarbij nu de bodemgolven (ribbels) stil staan maar t.o.v. de stroming voortplanten en waarbij hun “orbitaalbewegingen” naar het wateroppervlak afnemen.

Deze zienswijze is vertaald in een elegante maar toch complexe wiskundige aanpak van Benjamin (J. Fluid Mech., 1959) waaruit analytische formulerings voor turbulentie-productie verdeeld over de gehele waterkolom door ribbels afgeleid kunnen worden. Op zich heeft Benjamin’s methode ook zijn beperkingen vooral wanneer loslating achter de ribbels optreedt. Deze beperking heeft de zg. Direct Numerieke Simulatie (DNS) van alle schalen in een 3D turbulente stroming evident niet. Zowel bij de Universiteit van Genua (o.a. G. Vitorri) als bij het J.M. Burgerscentrum (Boersma) zijn DNS beschikbaar voor de turbulente stroming over een golvende bodem, inclusief transport van individuele deeltjes (Lagrangiaanse beschrijving). Het voorstel is om Benjamin’s theorie om te werken voor implementatie in het POINT SAND en de genoemde DNS als toetsing te gebruiken. Intensieve samenwerking en uitwisseling met onderzoekers van de universiteit van Genua en het J.M. Burgerscentrum is hierbij een vereiste. Het voorstel luidt dat Uittenbogaard i.s.m. genoemde instellingen eerst de Benjamin theorie bewerkt, daarna in het POINT SAND model implementeert en vervolgens toetst met DNS. De benodigde kosten bedragen ca. kfl. 80 (2002 en 2003). Een deel van het onderzoek zal in 2002 worden uitgevoerd.

De punten 1 t/m 6 zullen in het NCK onderzoek, Delft Cluster onderzoek Sediment transport processen en modellering (DC-project 03.01.01) en het EU project SANDPIT worden opgepakt in 2002 en verder.

‘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 formulerings voor bodemtransport en suspensietransport. De bestaande zandtransportmodule is uitgebreid met formulerings die het oscillerende suspensietransport beschrijven op basis van de tijdsgemiddelde zandconcentraties. Verder is het effect van golfbreking op het suspensietransport verbeterd. De activiteiten betreffen het verder ontwikkelen en valideren van het ‘engineering’-zandtransportmodel (zie onderstaand programma). Een koppeling zal worden gemaakt met de resultaten van het numeriek model (fundamentele lijn).

Onderzoekprogramma Semi-empirisch model in 2002:

1. bepaling van representatieve golfhoogte voor zand transport (schematisatie van golfspectrum); de schematisatie van het golfspectrum blijkt grote invloed te hebben op het netto bodemtransport ter plaatse van banktoppen, waar het stroom gerelateerde transport (door de ‘undertow’) tegengesteld is aan het asymmetrie transport;
 2. valideren bodemtransport in ribbel regime (narekenen dataset Teignmouth, UK),
 3. modelleren van de effectieve bodemruwheid als functie van hydrodynamische en sediment parameters (bodemruwheidsvoorspeller),
 4. valideren van oscillerend suspensietransport (m.b.v. nieuwe proeven in grote golfgoot).
- Het RIKZ budget omvat de punten 1, 2 en 3 in samenwerking met NCK onderzoek en Delft Cluster onderzoek. Het resultaat van de studie is een grotere nauwkeurigheid van zandtransportformules.

Deelprodukt 2002:

<i>Deelproject 3.1 Zandtransportmodule</i>
--

Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
<i>Verbeteren Engineering model (TRANSPOR2000)</i>	WL	1/10/2002
• bepaling representatieve golfhoogte voor zand transport • validatie bodemtransport (data Teignmouth, UK) • maken bodemruwheidsvoorspeller		

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

Deelproject 3.2 Verbetering UNIBEST model

UNIBEST-TC model

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

1. Aanpassing van zandtransportmodel op basis van meest recente TRANSPOR2000 model (harmonisatie van researchversie en standaardversie).
2. Implementatie van Bailard-formulering.
3. Implementatie van langsgradienten.
4. Implementatie van verbeterde lokale golfbrekingsparameter.
5. Verbetering van de invoerparameters voor de bodemruwheid.
6. Implementatie van de DUROSTA functionaliteit in UNIBEST

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.

UNIBEST-CL model

In 2001 is er een nieuwe algemene formule gemaakt voor langtransport van zand en gravel door stroming (incl. getijstroming) en brekende golven op basis van de beschikbare datasets. Met behulp van deze formulering kunnen de langtransporteffecten van kustsuppleties naar verwachting beter worden afgeschat.

Deze nieuwe formulering zal worden geïmplementeerd in UNIBEST-CL in het kader van software-ontwikkeling van WL.

Deelprodukt 2002:

<i>Deelproject 3.2 Verbetering UNIBEST model</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
- nieuwe UNIBEST-TC versie 2.1 (incl. functionaliteit van DUROSTA)	WL	1/10/2002

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

Deelproject 3.3 Verbetering DELFT2/3D-model

In 2001 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.

Tijdens het uitvoeren van testberekeningen zijn er een aantal problemen geïdentificeerd, die moeten worden opgelost:

- numerieke oscillaties in het zandtransport volgens de benaderingsmethode van Galapatti,
- numerieke problemen bij het testgeval met betrekking tot de morfologie rondom een offshore golfbreker (eerder testgeval van Giles Lesser kan nu niet meer worden gereproduceerd).

Voorgesteld wordt om bovengenoemde problemen op te lossen en daarna het verbeterde 2DH model (met en zonder Galapatti aanpak) te testen op een aantal morfologische cases (offshore golfbreker; Ameland Zeegat, suppletie Egmond). De 2DH model resultaten van de nieuwe aanpak zullen worden vergeleken met de resultaten van de Bijkermethode en de Soulsby-Van Rijn methode.

Programma van onderzoek voor DELFT3D-On line versie:

1. oplossen van numerieke problemen van de Galapatti-methode;
2. reproduceren van testgeval golfbreker met golven en stroom;
3. harmoniseren van zandtransportformuleringen in de routine On-line Flow met die in de routine TRANSPORT van DELFT-MOR;
4. testen van nieuwe zandtransportformuleringen op basis van testgeval: morfologie offshore golfbreker; vergelijken met Bijker en Soulsby-Van Rijn
5. idem voor Ameland Zeegat;
6. idem voor Suppletie Egmond;
7. implementeren van 'hiding-exposure' effects voor sediment fracties.

De punten 3 t/m 6 worden aangepakt via budget van RIKZ; de punten 1 en 2 zullen via budget van WL worden opgelost. Punt 7 zal pas in 2003 worden aangepakt. De resultaten kunnen door RIKZ worden gebruikt voor het verkrijgen van meer inzicht in de nauwkeurigheid van morfologische modellen.

Deelprodukt 2002:

<i>Deelproject 3.3 Verbetering DELFT3D-model</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
Verbeterd DELFT3D model; toepassing op Ameland Zeegat; vergelijking van morfologische resultaten op basis van verschillende zandtransportformuleringen	WL	1/10/2002

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

6. Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>Deelprojecten</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Deelproject 3.1 Zandtransportmodule	
<i>Numeriek 1DV model</i>	1) lokale schaal; methode om met kennis van fysische processen op Kleine Schaal bodemveranderingen te kunnen berekenen

	over lange perioden POINT SAND
<i>Engineering model (TRANSPOR2000)</i> • schematiseren van representatieve golfhoogte voor zandtransport; • verificatie van bodemtransport in golven plus stroom (Teignmouth data) • maken van bodemruwheidsvoorspeller	1) lokale schaal (suppleties); methode om met kennis van fysische processen op Kleine Schaal bodemveranderingen te kunnen berekenen over lange perioden 2) regionale schaal en gehele kustschaal; methode voor het bepalen van jaargemiddeld zandtransport langs de kust en door de zeegaten
<i>Database</i> uitbreiding met genoemde gegevens	1) lokale schaal; vastleggen en toegankelijk maken van kennis

<i>Deelprojecten</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Deelproject 3.2 Verbetering UNIBEST	model
- vergelijken van UNIBEST en DUROSTA - overnemen functionaliteit van DUROSTA	1) lokale schaal (suppleren) ontwerpen- en evaluatierichtlijnen voor onderwater-suppleties, kwantitatief voorspelinstrument
Deelproject 3.3 Verbetering DELFT3D	model
Verbeterd DELFT3D model - harmoniseren van formuleringen in diverse routines - testen van formuleringen op praktische situaties (Egmond suppletie en Amelandse zeegat)	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

7. Budget en planning

De budgetverdeling (Kfl, incl. BTW) voor 2002 is in de onderstaande tabel weergegeven.

Project 3			
Verbetering en ontwikkeling van korte termijn morfologische procesmodellen			
Deelprojecten en activiteiten	2002		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
3.1 Verbeteren zandtransport	(4)		

- Nat. zandtransportmodel - Eng.-zandtransportmodel (effect schematisatie golfspectrum; maken ruwheidsvoorspeller)		(0) (30)	35 dc-zand; (25 sandpit; 10 nck) 35 dc-zand; (25 sandpit)
3.2 verbeteren UNIBEST - maken nieuwe UNIBEST versie 2.1 - overnemen functionaliteit DUROSTA in UNIBEST-TC versie 2.1 - implementeren van nieuwe langstransportformule in UNIBEST-CL	(4)	(30) (20)	(30 dc-kust) (10 spw)
3.3 Verbeteren DELFT3D-model - afronden suppletieberekeningen (TUD afstudeerder; kfl 25); overloop 2001 - testen van nieuwe formuleringen voor situaties met golven en stroom	2 (2)	25.4 (35)	30 onl
Totaal	2 (10)	25.4 (115)	70 dc-zand; 30 onl (100 dc+sandpit+onl+ nck+spw)

dc=DELFT cluster, nck=nederlands centrum kust; onl=onderzoek nat. luchtvaart;
spw=spuurwerk WL;

(..)= onderzoek wordt door beperkte budgettaire ruimte getemporeerd tot 2003

De planning voor 2002 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/activiteiten 2002	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Verbeteren zandtransportformuleringen			x	x	x	x	x			
Verbeteren UNIBEST			x	x	x	x	x			
Verbeteren DELFT3D				x	x	x	x			

8. Organisatie en projectteam

De projectgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	D. Dunsbergen R. Spanhoff	kwaliteitsbewaker kwaliteitsbewaker
WL	L. van Rijn T. van Kessel R. Uittenbogaard D. Roelvink	projectleider/medewerker projectmedewerker projectmedewerker kwaliteitsbewaker

3.4 Project 4 Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologisch model

1. 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.

In 2000 is de eerste stap hiervoor gezet door een inventarisatie van de beschikbare modellen te maken. Zwakke en sterke punten zijn geïnventariseerd en de toepassingsmogelijkheden zijn beschreven. Tevens is een toekomststrategie voor LT-modellen ontwikkeld. In 2001 is door WL de strategie-ontwikkeling voortgezet door beheersproblemen te beschrijven als kwantificeerbare parameters (Coastal State Indicators, CSIs). Hierbij is kwalitatief aangegeven welk LT model in potentie geschikt is om een CSI te voorspellen. Op kwantitatieve wijze is dit in eerste aanzet uitgewerkt voor de ontwikkeling van de Hollandse kust onder invloed van de uitbreiding van de havendammen bij IJmuiden ('IJmuiden case').

De nauwkeurigheid dient zowel vanuit de kant "van de modellen" als vanuit de kant van de "beheersproblemen" te worden aangevuld en opgezet. Om het goed uit te werken worden twee concrete cases genomen: (1) de 'IJmuiden case' en (2) de ontwikkeling van een zandwininput in de Noordzee. In 2002 zal een invulling gegeven worden aan het vaststellen van de voorspelkracht/nauwkeurigheid van het RAM-model voor beide cases.

2. Afbakening en doelstelling

Het vaststellen van de voorspelkracht en nauwkeurigheid van het RAM model, gericht op de IJmuiden en zandwininput cases. Bevindingen dienen als basis voor de verdere ontwikkeling van RAM binnen Project 5.

3. Produkten (op hoofdlijnen)

De produkten zijn:

- Gecalibreerd(e) morfologisch(e) model(len) (status rapport),
- Inzicht in voorspelkracht en nauwkeurigheid van het DELFT3D MOR-RAM model (status rapport).

4. Relaties met andere projecten

Het IJmuiden model zal worden verbeterd (uitgebreid) in Projekt 5.

5. Deelprojecten en activiteiten

Deelprojecten zijn:

4.1 Evalueren en valideren LT-model RAM

In 2002 zal het in Project 5 ontwikkelde Holland Coastal Zone + IJmuiden model worden gebruikt voor het verkrijgen van inzicht in de nauwkeurigheid van RAM voorspellingen. Hiertoe zullen uitgebreide gevoeligheidsanalyses worden uitgevoerd om een onzekerheidsband rond de modelvoorspellingen te creëren. Deze onzekerheidsbanden moeten gezien worden in het licht van de natuurlijke variabiliteit als mede het belang van de CSIs. Zowel de modelvoorspellingen als de velddata moeten worden beschouwd in termen van Indicatoren. Het definiëren van de Indicatoren, het kwantificeren van de Indicatoren uit velddata als mede het bepalen van de natuurlijke variabiliteit van de Indicatoren zal worden uitgevoerd volgens de wensen van de Directie Noord-Holland en RIKZ (zie: plan van aanpak datastudie IJmuiden). De activiteiten in het VOP-kader zullen hier volledig op aansluiten. De activiteiten onder 4.1 zullen worden uitgevoerd nadat het bestaande model is verbeterd in Projekt 5.

Deelprodukt 2002:

<i>Deelproject 4.1 Evalueren en valideren LT-modellen</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
Rapport over nauwkeurigheid RAM voorspellingen van CSIs in de IJmuiden case	RIKZ	1/10/2002

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

4.2 LT morfologie van zandwinputten

Voorgesteld wordt om het onderzoek te richten op het valideren en evalueren van modellen op basis van morfologische ontwikkeling van zandwinputten in een grote golfgoet en in het veld.

In een eerdere verkennende studie van WL voor RIKZ (Projekt Z2378) is het morfologische gedrag van een put in diep water onderzocht met behulp van het model SUTRENCH. Uit deze studie bleek dat dit model nog niet is getest voor situaties met golven in diep water door gebrek aan meetgegevens, waardoor de uitkomsten van de studie zeer onzeker zijn. Om hierin verbetering te brengen, is er toendertijd een serie proeven in een grote golfgoet voorgesteld, waarin het morfologische gedrag van een put onder gecontroleerde omstandigheden wordt vastgelegd.

Er bestaat de mogelijkheid om deze proeven (in 2003) uit te voeren in het kader van het EU project SANDPIT. In een grote golfgoet (Grossen Wellen Kanal Hannover of in de Deltagoet van WL) zullen een aantal zandtransportexperimenten worden uitgevoerd door de Universiteit van Twente, de Universiteit van Utrecht en het WL. Voorgesteld wordt om van deze mogelijkheid gebruik te maken en een aantal morfologische putproeven (waterdiepte ca 4 m, golven van ca 1.5 m, 0.2 mm zand) uit te voeren, zodat er testgegevens voor mathematische modellen beschikbaar komen.

Daarnaast zullen ook de beschikbare resultaten van veldonderzoek naar het morfologische gedrag van zandwinputten worden gebruikt voor het evalueren van morfologische modellen.

6. Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>DP4.1 Evalueren en valideren LT-model RAM</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Bepalen voorspelkracht en nauwkeurigheid	Gehele Nederlandse schaal; levert bijdrage aan de einddoelen op de Grote Schaal (25-100 jaar/10 - 100 km)
<i>DP4.2 LT morfologieberekeningen voor zandwinputten</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Valideren van modellen op basis van morfologische ontwikkeling van zandwinput	Op de schaal van de Noordzee (tot 100 jaar, tot 50 km); grootschalige zandwinning

7. Budget en planning

De hieronder genoemde onderverdeling is indicatief.

Project 4			
Testen en evalueren van (middel)lange termijn morfologisch model			
Deelprojecten en activiteiten	2002		
	RIKZ		WL
	Int	uit.	
4.1 Evalueren/valideren LT-modellen - overloop uit 2001 - gevoeligheidsberekeningen met RAM op IJmuiden-case	10	20 125	20 dc-kust
4.2 LT morfologie zandwinputten	0	0	0

valideren modellen op basis van putontwikkeling in golfgoet*			
Totaal	10	145	20 dc-kust

dc=delft cluster; onl = onderzoek nat. luchtvaart

*Onderzoek is getemporeerd tot na 2002

De planning voor 2002 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2002	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	jan
4.1 Evalueren en valideren LT-model RAM				x	x	x	x	x			
4.2a Ontwerp- berekeningen voor zandwininput	x	x	x								
4.2b Validatie en Evaluatie van modellen op basis van put in goet								x	x	x	x

8. Organisatie en projektteam

De projektgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	J.M. Stam M. Boers A. de Kruif J. Mulder	projektmedewerker projektmedewerker projektmedewerker kwaliteitsbewaker
WL	B.G. Ruessink D.J.R. Walstra J.A. Roelvink	projektleider/medewerker projektmedewerker projektmedewerker

3.5 Project 5 Ontwikkelen van (middel)lange termijn morfologisch model

1. 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 Projekt 4 is een WL visie ontwikkeld over LT modellen waarin wordt aangegeven waarin het brengen van gedrag in procesmodellen (opschalen van procesmodellen) de voorkeur geniet boven het brengen van nieuwe proceskennis in gedragsmodellen. Mede hierdoor komt in 2002 binnen Projekt 4 het model DELFT3D-RAM centraal te staan. De visie van RIKZ zal in 2002 afgestemd met de WL-visie.

Er moet verder 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 voorspelbaarheids-beperkingen en het opstellen van kwantitatieve onzekerheids- en betrouwbaarheidsmaten. Om dit goed te kunnen uitvoeren wordt er binnen Project 4 gewerkt aan een tweetal concrete cases. Project 5 richt zich op de modelontwikkeling binnen één van deze cases, namelijk op de ontwikkeling van de Hollandse kust onder invloed van de uitbreiding van de havendammen bij IJmuiden ('IJmuiden case').

2. Afbakening en Doelstelling

De uiteindelijke 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 middels langjarige ontwikkeling van 'Coastal State' Indicatoren.

In 2001 is een eerste aanzet gegeven tot het berekenen van Coastal State Indicatoren gerelateerd aan de havendammen bij IJmuiden, gebruikmakend van het in ONL Flyland kader ontwikkelde Holland Coastal Zone (HCZ) model. Hieruit kwam naar voren dat het HCZ niet de gewenste ruimtelijke resolutie heeft voor een IJmuiden studie. Het doel van Project 5 in 2002 is dan ook het ontwikkelen van een op RAM gericht model dat voldoende ruimtelijke resolutie biedt voor het voorspellen van Coastal State Indicatoren gericht op de morfologische ontwikkelingen bij IJmuiden.

Deze doelstelling zal ingevuld worden door een bestaand IJmuiden model (Boutmy, 1998) uit te breiden en vervolgens te nesten in het HCZ of Zuidelijke Noordzee model. De uitbreiding is vooral nodig aan de landzijde, omdat de huidige versie van RAM de dwarsprofielen in ondiep water (< 6 m) kan laten verschuiven. Het huidige IJmuiden model (Boutmy, 1998) biedt voor deze verschuiving geen mogelijkheid. Na het nesten is een calibratie en validatie (waterstanden en waar mogelijk stroomsnelheden) van het nieuwe model noodzakelijk. De werkzaamheden van 2002 kunnen derhalve worden samengevat als:

- uitbreiden bestaand IJmuiden model,
- nesten model in HCZ of ZUNO, en
- calibreren en validatie van nieuw model.

Hierna kan het model worden ingezet in Project 4.

3. Produkten (op hoofdlijnen)

Het produkt is een rapport met daarin de specificaties van een op DELFT-3D gebaseerd model geschikt om van te voren gedefinieerde 'Coastal State' Indicatoren m.b.t. de Hollandse kust (vnl. IJmuiden) te kwantificeren. Het WL zal het produkt gebruiken in Project 4.

4. Relaties met andere projecten

Er is een nauwe relatie met Project 4, waarin het te bouwen model zal worden geëvalueerd. Bevindingen in 2001 m.b.t. tot een eerder RAM model hebben geleid tot het voorstel van werkzaamheden in Project 5 in 2002.

5. Deelprojecten en activiteiten

Deelproject 5.1 Bouwen IJmuiden model

Deelprodukt 2002:

<i>Deelproject 5.1 Bouwen IJmuiden model</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
Uitbreiden van bestaand model	WL	01/08/2002

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

6. Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>Deelprojecten</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
<i>DP5.1 Bouwen IJmuiden model</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
Uitbreiden van bestaand LT-model RAM (met voldoende ruimtelijke resolutie gericht op CSI kwantificatie Hollandse kust met nadruk op IJmuiden)	Gehele Nederlandse schaal; levert bijdrage aan de einddoelen op de Grote Schaal (25-100 jaar/10 - 100 km)

7. Budget en planning

De budgetverdeling (Kfl, inclusief BTW) voor 2002 is in de onderstaande tabel weergegeven.

Project 5			
Ontwikkeling van LT morfologische modellen voor het kustsysteem			
Deelprojecten en activiteiten	2002		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
5.1 Uitbreiden bestaand LT-model RAM	5	50	-
	-	-	-
Totaal	5	50	0

De planning voor 2002 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2002	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov
5.1 Uitbreiden bestaand LT-model RAM				x	x						

8. Organisatie en projektteam

De projektgroep bestaat uit:

Instituut	Naam	Status
RIKZ	J.M. Stam A. de Kruif J. Mulder	projektmedewerker projektmedewerker kwaliteitsbewaker
WL	B.G. Ruessink D.J.R. Walstra J.A. Roelvink	projektleider/medewerker projektmedewerker projektmedewerker

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. Deze innovatieve aanpak zal op termijn een belangrijke bijdrage aan de gestelde einddoelen kunnen leveren.

3.6.1 Argus video-camera monitoring

1. Probleemveld en probleemstelling

De ARGUS video-techniek is een 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 vooroeversuppletie. ARGUS beelden van de Noordwijk suppletie geven een aardig beeld van de mogelijkheden in dit verband.

2. 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 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 onderwatersuppletie welke in 1999 bij Egmond zijn aangebracht. Mede op basis van een analyse van deze monitoringdata zal een (tussentijdse) evaluatie worden uitgevoerd van de bruikbaarheid van het ARGUS systeem voor het kustbeheer.

De te ontwikkelen en 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 testsituatie Egmond zal zowel gebruik worden gemaakt van het bestaande COAST3D-station (mast) en van een 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 onderwatersuppletie en indien zichtbaar tot aan de duinvoet.

3. 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.

4. Relaties met andere projecten

Het is de bedoeling om binnen Projekt 6 vooral de nadruk te leggen op de ontwikkeling, validatie en operationalisering 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 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 voornamelijk tot uiting op het gebied van de analyse van monitoringsgegevens Egmond, de validatie van 2D/3D modellen en de ondersteuning van Argus resultaten door het gebruik van modellen (zie Paragraaf 2.3). Conclusies uit deze interactie over de kwaliteit en de bruikbaarheid van de Argus data voor modelcalibratie en -validatie, zijn mede sturend voor de verdere ontwikkelingen in Project 6.

5. Deelprojecten en activiteiten

Binnen Project 6 wordt een zestal deelprojecten onderscheiden. Ter voorkoming van te veel versnippering richten de VOP-2002 activiteiten van WL zich op de Deelprojecten 6.1 en 6.3. De inzet van RIKZ richt zich op de begeleiding van de WL activiteiten, alsmede een eigen bijdrage via COASTVIEW aan de Deelprojecten 6.4 en 6.6.

Deelproject 6.1: Automatische beeldverwerking

Onder Deelproject 6.1 wordt in 2002 een tweetal activiteiten uitgevoerd, die bijdragen aan de operationele inzetbaarheid van Argus:

- Inzet autogeom in website omgeving. De in de achterliggende jaren ontwikkelde en geteste versie van autogeom, bedoeld voor het verifiëren en zo nodig aanmaken van geometrie oplossingen, zal worden ingezet voor het automatisch genereren van compositiebeelden (panorama en plan view) voor de Argus websites. Hiertoe dient autogeom te worden ingebed in de automatisch aangestuurde software die iedere nacht de nieuwe compositiebeelden genereert. Aldus wordt voorkomen dat ‘volledig foute’ compositiebeelden worden gegenereerd en gepubliceerd op de Argus websites.
- Het mergen van de Egmond stations COAST3D en Jan van Speyk. In Egmond bevindt zich een tweetal Argus stations, waarvan de één (COAST3D) uitzicht heeft op de ongestoorde kust en de ander (Jan van Speyk) beelden inwint van de verstoorde kust. Deze situatie is uniek. Om de vergelijking van de gestoorde met de ongestoorde kust mogelijk te maken wordt software ontworpen om de beelden van beide stations te integreren, gevolgd door de aanmaak van gecombineerde compositiebeelden over de periode 1998 - heden. Daarbij is tevens aandacht voor de aanmaak van virtuele GCP's voor Egmond station Jan van Speyk, wat noodzakelijk is geworden na grootschalige reconstructie van het gebied juist ten noorden van het Argus station.

Deelproducten 2002:

<i>Deelproject 6.1: Automatische beeldverwerking</i>		
deelprodukten 2002	Gebruiker	Opleverdatum
Inzet autogeom in website omgeving	WL	01/11/2002
Gecombineerde compositiebeelden 1998 - heden	WL	01/11/2002

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

Deelproject 6.2: Morfologie intergetijde strand

Geen activiteiten in 2002.

Deelproject 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever

De WL inzet op Deelproject 6.3 richt zich in 2002 op een tweetal onderwerpen:

- **Karteren bodemtopografie brandingszone.** Tijdgemiddelde Argus videobeelden tonen helder witte golfdissipatie patronen, die goed blijken te corresponderen met het patroon van golfdissipatie dat berekend wordt met een golfmodel als UNIBEST-TC. Dit verband wordt aangewend om de bodemligging in de brandingszone te bepalen op basis van tijdgemiddelde videobeelden. Via iteratief aanpassen van de bodemtopografie wordt gestreefd naar een optimale match tussen ‘geobserveerd’ en ‘berekend’ golfdissipatiepatroon. Aandachtspunten hierbij zijn de keuze van de modelparameter waaraan intensiteiten gerelateerd worden, de formulering van de kostenfunctie die bepaalt wanneer de iteratie stopgezet dient te worden, de afhandeling van de kustwaartse randvoorwaarde en de formulering van criteria ter bepaling of een Argus beeld bruikbaar is, of niet. In 2002 wordt dit model verder ontwikkeld en toegepast op minimaal 1 jaar Egmond data, in een later stadium kunnen de aldus gegenereerde bodemdata gebruikt worden om de output van 1D en 2DH morfologische modellen te verbeteren.
- **Schatting hydrodynamische parameters uit video.** In het buitenland (Oregon State University, USA, Plymouth University, UK) is recentelijk een aantal technieken ontwikkeld, dat op basis van tijdseries van pixel intensiteiten een schatting maakt van hydrodynamische parameters als de stroomsnelheid, golfperiode, golfrichting en de golfvoortplantingssnelheid. Veelal betrof hun toepassing een oceaankust, gekenmerkt door een deining gedomineerd golfklimaat. De toepasbaarheid van deze technieken in geval van onze typische Noordzee condities is vooralsnog onbekend. Voorgesteld wordt om in 2002 na te gaan in hoeverre deze technieken bruikbaar zijn voor de Nederlandse stations, via hun toepassing op beelden van station COAST3D.

Deelproducten 2002:

<i>Deelproject 6.3: Morfologie brandingszone en vooroever</i>		
deelprodukten 2002	Gebruiker	Opleverdatum
Kartering bodemtopografie brandingszone	WL	01/11/2002
Schatting hydrodynamische parameters	WL	01/11/2002

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

Deelproject 6.4: Muilgiging

Analyse betreft het optreden van muilen nabij Egmond. De eerste 2 jaar video data als verkregen van het Argus-station Jan van Speijk worden geanalyseerd op het optreden van muilen. Uitgangspunt hiervoor zijn de automatisch aangemaakte compositiebeelden. Een eerste aanzet hiertoe is gegeven door Luc Bijsterbosch, een stagiaire van de TU Delft. RIKZ continueert dit werk in 2002 in nauwe samenwerking met de Universiteit Utrecht, waarbij de aandacht is gericht op het verband van muilgiging en stranderosie. RIKZ kan deze resultaten gebruiken voor advisering met betrekking tot suppleties.

Deelproducten 2002:

<i>Deelproject 6.4: Muilgiging</i>

Deelprodukten 2002	Gebruiker	Opleverdatum
Verslag aanwezigheid muien Egmond (JvS)	RIKZ	01/11/2002

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

Deelproject 6.5: Toetsing analysetechnieken aan monitoringsgegevens testcase Egmond

Afronding van het afstudeerwerk van Leann Nipius, dat zich richt op een nadere analyse van de morfologische veranderingen te Egmond gedurende de eerste 2 jaar na aanleg van de gecombineerde strand- en vooroeversuppletie. Hierbij ligt de nadruk op de interpretatie van morfologische veranderingen op het intergetijdestrand in relatie tot de morfologische veranderingen in de brandingzone en rond de vooroeversuppletie. Deze laatste zijn af te leiden uit Argus video-opnames en een analyse van de beschikbare WESP lodingen. Door kuberingen te maken van de veranderingen op het intergetijdestrand wordt gepoogd de structurele trend in de waarnemingen te onderscheiden van de seizoensfluctuaties. Onderdeel van de analyse zijn een verkenning naar nauwkeurigheid van de waterlijntechniek op grotere afstand van het camera-station, de toepassing van de waterlijntechniek op het tweede jaar van Egmond data, de bekende compositiebeelden en de opzet van een DELFT3D-MOR model ter analyse van de golf-geïnduceerde sediment transportprocessen in de luwte van de vooroeversuppletie.

De WL activiteiten ten behoeve van Deelproject 6.5 worden gefinancierd vanuit Delft Cluster. Derhalve vindt op dit onderdeel formeel gesproken geen oplevering van WL produkten plaats in VOP kader.

Deelproject 6.6: Argus en kustbeheer

De afstemming van Argus ontwikkelingen met de wensen van eindgebruikers en de bruikbaarheid van Argus resultaten ten behoeve van kustbeheer zijn punten van aandacht. Deze aandacht wordt verzorgd door RIKZ, in haar communicatie met de eindgebruikers (Regionale Directies) en de specialisten (WL). Uiteindelijk monden deze activiteiten uit in een toegenomen draagvlak voor de Argus techniek bij eindgebruikers.

Deelprodukten 2002:

<i>Deelproject 6.6: Argus & Kustbeheer</i>		
Deelprodukten 2002	Gebruiker*	Opleverdatum
Creëren Argus draagvlak Argus bij eindgebruikers	RIKZ	01/11/2002

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

6. Overzicht van bijdrage onderzoek aan einddoelen

<i>Deelprojecten</i>	<i>Bijdrage aan einddoelen</i>
6.1 Automatische beeldverwerking	Lokale schaal; nauwkeurig en flexibel inzetbaar

	meetinstrument voor het bepalen van de morfologie in de brandingzone (banksystemen, strandbreedte, MKL)
6.2 Morfologie intergetijdestrand	Lokale schaal; voorspelmethode voor de ontwikkeling van strandbreedte en MKL-zone
6.3 Morfologie brandingzone en vooroever	Lokale schaal; ontwerp- en evaluatie-richtlijnen voor onderwatersuppleties
6.4 Muiligging	Lokale schaal; voorspelmethode voor de ontwikkeling van strandbreedte en MKL-zone
6.5 Toetsing monitoringscase Egmond	Lokale schaal; 1) Voorspelmethode voor de ontwikkeling van strandbreedte en MKL-zone 2) Ontwerp- en evaluatierichtlijnen voor onderwatersuppleties

7. Budget en planning

De budgetverdeling (Kfl, inclusief BTW) voor 2002 is in onderstaande tabel weergegeven.

Project 6 Innovatieve voorspelmethode: data-model integratie			
Deelprojecten en activiteiten	2002		
	RIKZ		WL
	Int.	uit.	
6.1 Automatische beeldverwerking - Inzet autogeom website omgeving - Gecomb. compositiebeelden Egmond	2	10 20	10 coastview
6.2 Morfologie intergetijde strand			
6.3 Morfologie brandingszone en vooroever - Kartering bodemtopografie brandingszone - Schatting hydrodynamische parameters	5	45 (40)	50 ds (25 coastview)
6.4 Muiligging	(10)		
6.5 Toetsing technieken aan monitoringsgegevens Toepassing & Interpretatie Argus JvS			20 dc
6.6 Argus en Kustbeheer - Creëren draagvlak bij eindgebruikers - Definitie en kwantificering CSI's	20 50 cv		50 coastview
Totaal	77 (10)	75 (40)	130 dc+dmi+cv (25 coastview)

WL-inbreng (2002): WL-brede doelfinanciering (Thema: data-modelintegratie, ds), Delft Cluster (dc) en Coastview (cv).

(..)= onderzoek wordt vanwege beperkte budgettaire ruimte getemporiseerd tot na 2002

De planning voor 2002 is weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprojecten/ activiteiten 2002	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec

6.1			x	x	x	x	x	x	x	x		
6.3			x	x	x	x	x	x	x	x		
6.4			x	x	x	x	x	x	x	x		
6.5			x	x	x	x	x	x	x	x		
6.6			x	x	x	x	x	x	x	x		

8. Organisatie en projectteam

De projectgroep bestaat uit:

projectteam		
Project 1:ontwikkeling, testen en evalueren Argus kust monitoring systeem		
Instituut	Naam	Status
RIKZ	R. Spanhoff	kwaliteitsbewaker
WL	S. Aarninkhof	projektleider/medewerker
	T. van Kessel	projektmedewerker
	B.G. Ruessink	projektmedewerker
	J.A. Roelvink	projectmedewerker

S. Hoogewoning van RIKZ is niet meer beschikbaar in 2002 in verband met het vervullen van een andere functie binnen Rijkswaterstaat.

4 Overzicht budgetten en organisatie

4.1 Tarieven

De budgetten zijn gebaseerd op de hieronder vermelde voorlopige dagtarieven 2002.

WL tarieven			RIKZ tarieven		
Categorie	Dagtarief (excl. BTW)		Categorie	Dagtarief (incl. BTW)	
	NLG	EURO		NLG	EURO
A (ass.)	850	385	projektmedewerker	1270	576
B (ass.)	1125	510	kwaliteitsbewaker	1270	576
C (senior ass.)	1450	660	overig	1270	576
D (ingenieur)	1700	770			
E (senior ing.)	2000	910			
F (specialist)	2250	1020			

4.2 Budgetten (incl. BTW)

De totale budgetverdeling (in Euro en in Kfl, incl. BTW) voor de voorgestelde onderzoeksprojecten in het jaar 2002, is gegeven in onderstaande (eerste) tabel. Een aantal onderzoeken zijn getemporiseerd (zie tweede tabel).

Acti viteit	Omschrijving	Int. RIKZ (kf) (keuro)		Uit. RIKZ (kf) (keuro)		WL (kf) (keuro)	
1.1	Integratie en coordinatie						
1.2	VOP GKO: Projectplannen 2002 (definitief)	15	6.8	72.6	32.9	40 dc,ds	18.1
1.2	Kennisbehoefte van kustbeheerder						
1.2	Kustmorfologisch onderzoek in historisch perspectief	15	6.8				
1.1	VOP GKO: Projectplannen 2003 (concept)	10	4.5	25.0	11.3		
1.2	Voortzetting aansluiting einddoelen en onderzoek	15	6.8	25.0	11.3	30 spw	13.7
	Testen en evalueren van korte termijn modellen						
2.1	Evalueren UNIBEST m.b.t. suppleties	10	4.5	35.0	15.9	20 dc-kust	9.1
2.2	Toepassen UNIBEST m.b.t. suppleties	10	4.5	40.0	18.2	30 dc-kust	13.6
2.2	Overloop uit 2001			24.1	10.9		
2.3	Modellering diepe zandwinputten (fase 1 + 2)	20	9.1	152.9	69.5	30 sandpit	13.7
3.3	Verbeteren en ontwikkelen van proces modellen						
	Verbeteren zandtransport Delft3D	2	0.9	25.4	11.5	70dc-zand	31.8
						30 onl	13.6
4.1	Testen en evalueren van lange termijn modellen						
	Overloop uit 2001			20.0	9.1		
	Evalueren / valideren LT modellen (gevoeligheidsberekeningen met RAM op IJmuiden-case)	10	4.5	125.0	56.7	20 dc-kust	9.1
	Ontwikkelen lange termijn morfologisch model						
5.1	Uitbreiden bestaand model (LT-Ram)	5	2.2	50.0	22.7		
6.1	Innovatieve voorspelmethoden; datamodelintegratie	2	0.9	30.0	13.6	10 cv	4.5
6.3	Automatische beeldverwerking						
6.3	Morfologie brandingszone (kartering brandingszone)	5	2.2	45.0	20.4	50 ds	22.7
6.5	Toetsing technieken aan monitoringsgegevens					20 dc	9.1
6.6	Argus en Kustbeheer	70	31.8			50 cv	22.7
	TOTAAL	185	84.1	670 ^{*)}	304.5	400	181.8

^{*)} gereserveerde bedrag t.b.v. Uit. RIKZ (= kf 600) is met 10% overpland

Aktiviteiten, die zullen worden getemporeerd, zijn:

Acti viteit	Omschrijving	Int. RIKZ (kf) (keuro)		Uit. RIKZ (kf) (keuro)		WL (kf) (keuro)	
3.1	Verbeteren zandtransport	4	1.8	30	13.6	60 s.pit, nck	27.2
3.2	Verbeteren UNIBEST	4	1.8	50	22.7	40 dc, spw	18.2
3.3	Verbeteren Delft3D-model	2	0.9	35	15.9		
6.3	Morfologische brandingszone en vooroever (schatting hydrodynamische parameters)			40	18.2	25 cv	11.3
6.4	Muiligging	10	4.5				
	Totaal	20	9.1	155	70.5	125	56.8

dc=delft cluster, nck=ned. centrum kust, onl=onderzoek nat. luchtvaart, cv=coastview; sp=sandpit
spw=spuurwerk WL, ds=doelsubsidie; n.o.= nog onbekend

4.3 Organisatie

Projektgroep

De projektleiders, projektmedewerkers en kwaliteitsbewakers in 2002 zijn:

Projekten	Projekt WL	medewerkers RIKZ	Kwaliteitsbewakers	Stuurgroep
Projekt 1	L. van Rijn M. v. Koningsveld	D. Dunsbergen	J. Mulder	D. Dunsbergen A. Roelfzema

Projekt 2	D.J. Walstra (pl) T. van Kessel D. Roelvink	M. Boers	D. Roelvink R. Spanhoff	L. van Rijn
Projekt 3	L. van Rijn (pl) T. van kessel D. Roelvink R. Uittenbogaard	-	D. Dunsbergen R. Spanhoff	
Projekt 4	G. Ruessink (pl) D. Walstra D. Roelvink	J.M. Stam M. Boers	J. Mulder	
Projekt 5	G. Ruessink (pl) W. Eysink D.J. Walstra D. Roelvink	J.M. Stam	J. Mulder	
Projekt 6	S. Aarninkhof (pl) T. van kessel B.G. Ruessink	R. Spanhoff	A. Roelfzema	J. Mulder

Stuurgroep

De samenstelling van de stuurgroep is, als volgt:

D. Dunsbergen RIKZ (voorzitter)

J. Mulder RIKZ

A. Roelfzema WL

L. van Rijn WL (projektmanager)

De stuurgroep komt eenmaal 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:** verantwoordelijk voor het maken van een rapport over de onderzoekresultaten ten behoeve van de beheerders (aansluiting van onderzoekresultaten bij de vragen/problemen/einddoelen 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;
- **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

Voortgangsvergaderingen en rapporten

De inhoudelijke voortgang zal worden bewaakt door eens per 3 tot 6 maanden een voortgangsvergadering 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 vervolgakties.

De doelstelling van deze vergadering is:

- het vaststellen van projectvoortgang,
- uitwisselen/overdragen van kennis,
- integreren van de projectresultaten,
- (eventueel) vaststellen van vervolgakties 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,
- lijst met knel- en actiepunten per project op te stellen door de projectmanager,
- agenda van de vergadering (incl. deelnemerslijst) op te stellen door de projectmanager.

Jaarvergadering en -rapporten

In het najaar (october/november) zal er een inhoudelijke jaarvergadering worden ge-organiseerd, waarin de resultaten (VOP-onderzoek en flankerend onderzoek) van het desbetreffende jaar zullen worden gepresenteerd en besproken in relatie tot het gebruik van de resultaten bij RIKZ. Tevens zullen de plannen voor het volgende jaar aan de orde komen. Bij de voortgangsvergaderingen kunnen andere NCK partners worden uitgenodigd, alsmede vertegenwoordigers van de Regionale Directies.

Contractueel zal er naar worden gestreefd om de jaarlijkse resultaten per 1 October op te leveren en het (door WL te schrijven) nieuwe concept-jaarplan per 15 November gereed te hebben. Het definitieve jaarplan zal per 15 Februari van het daaropvolgende jaar worden opgeleverd. De tussenliggende periode zal worden besteed aan het afstemmen van de plannen met de einddoelen van het Kust2005 programma van RIKZ.

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 ² (+/- 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 ² (+/- 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 bodemliggingsmodel met coëfficiënten op basis van procesmodel; 4. gedragsmodellen (empirisch-statistische data analyse; JARKUS)	-effect van ingrepen op gemiddeld plaatareaal, bodemligging en kustlijn	-decade-gemiddelde erosie en sedimentatie volumes in vakken van 10x10 km ² (+/- 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.

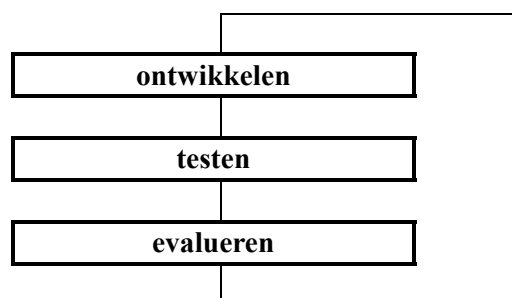
De ontwikkeling van observatie-technieken voor het vergroten van procesinzichten en het verkrijgen van de juiste, en voldoende gegevens voor de validatie van de modellen, is een afzonderlijk aandachtsgebied.

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/opscaling 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 bodemmorfologie.

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
hoofd activiteit:	ontwikkeling concepten en methodes	implementatie	calibratie	validatie	evaluatie
type activiteiten:	proces onderzoek • theoretisch • laboratorium • veld	• programmeren • bouwen (prototype) instrument	• data analyse • gevoeligheids-onderzoek • model-afregeling	• toepassing op onafhankelijke data set • forecast en hindcast • randvoorwaarden schematisatie	• vergelijkingen studies • discussie bijeenkomsten
type produkten:	• proces-formuleringen • data sets • meetmethodes	• (verbeterde) modelsoftwareen model-pakket • (prototype) instrument	• data base • validatie structuur • gecalibreerd model	• gevalideerd model • schematisatie methode	• 'status'-rapporten

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:	• regelmatige voortgangsbesprekingen gericht op (tussentijdse) evaluatie • productie van jaarlijkse update van jaarplan voor navolgend kalenderjaar • productie van wetenschappelijk rapport (eens per jaar) • productie van voortgangsrapport (eens per jaar)				
accent:	ontwikkelen		testen		evalueren
	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 kustsysteem. 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 vooroeversuppletie. 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 onderwateroeversuppletie 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 onderwateroeversuppletie, strekt zich uit tot 2 km aan weerszijden van het camera-station, tot aan de zeewaartse rand van de onderwateroeversuppletie 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:	ontwikkelen		testen		evalueren
	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 onderwateroeversuppletie ter plaatse van Egmond als testgeval zal worden gebruikt.

De doelstelling van de onderwateroeversuppletie is:

- onderbreken van het langstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door golfgedreven dwarstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door horizontale circulaties over de vooroeversuppletie,
- demping van muien in de binnenste brekerbank,
- bescherming van de strandsuppletie 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 onderwateroeversuppletie 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 suppleties. 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 onderwateroeversuppleties.

<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) onderwateroeversuppletie 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:	ontwikkelen		testen		evalueren
	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 konklusies 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 onderwateroeversuppleties beïnvloeden, voldoende nauwkeurig te kunnen modelleren:

- gedrag van het langstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door golfgedreven dwarstransport,
- voeding van het strand met suppletiezand door horizontale circulaties over de onderwateroeversuppletie,
- 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 vooroeversuppletie. Deze kunnen inzicht geven in de meest relevante processen (dwarstransport versus langstransport, effect van munitransport, 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:	ontwikkelen		testen		evalueren
	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 bodemmorfologie.

Ten aanzien van lange termijn voorspellingen is er een nadere probleemanalyse nodig om na te gaan, wat de meest efficiënte aanpak is (opschaling 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:	ontwikkelen		testen		evalueren
	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 2002 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	projektmedewerker	1000
B (ass.)	1000	projektbegeleider	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						
Totaal	155	600	550	155	600	550

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

projecten	2002			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
Totaal	155	600	550	155	600	550

projecten	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
Totaal	155	600	550

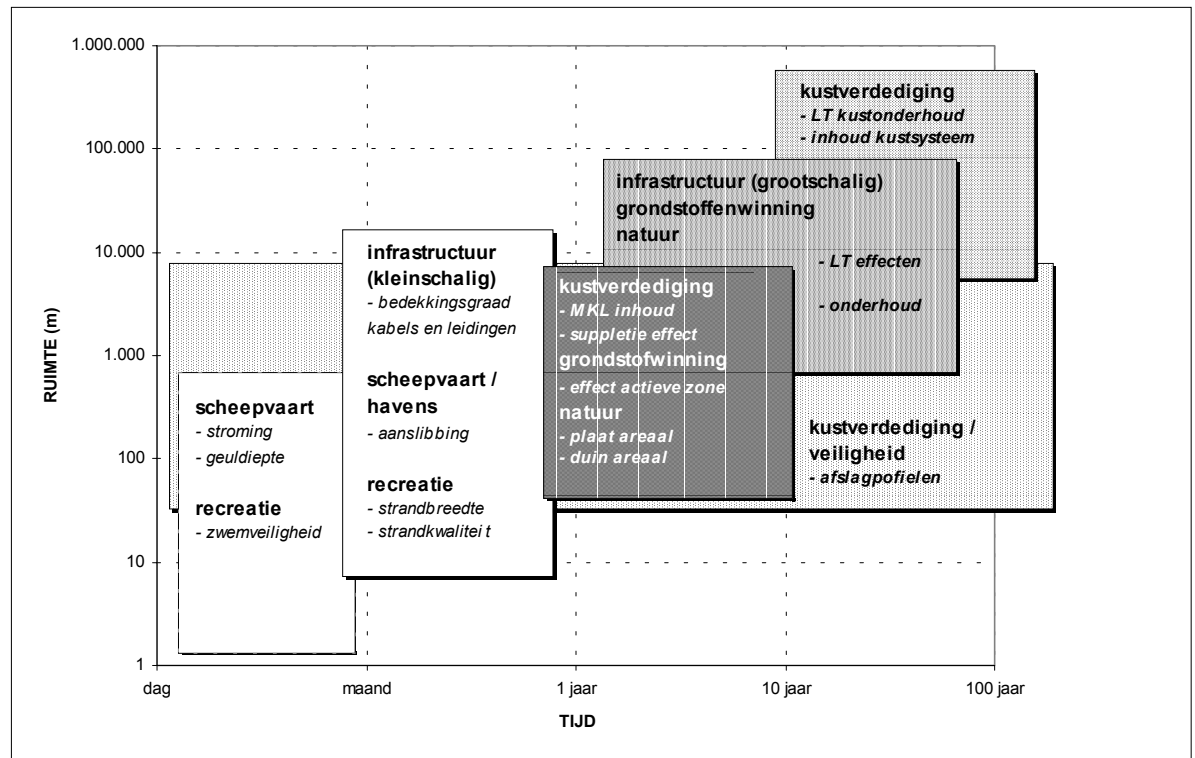
B Einddoelen programma KUST 2005

KUST2005 stelt zich ten doel morfologische kennis te verzamelen om daarmee Rijkswaterstaat te adviseren bij:

- het duurzaam beheren van de zandvoorraad van Nederland;
- het toetsen van kustplannen en het evalueren van uitgevoerde kustplannen.

Het programma wordt gefinancierd door het Hoofdkantoor en de Regionale kustdirecties van de Rijkswaterstaat.

Er zijn vier inhoudelijke einddoelen gedefinieerd die zich onderscheiden in tijd- en ruimteschaal (zie Figuur 1). Een vijfde einddoel omvat het kennismanagement.



Figuur 1: **Kustfuncties**

De vijf einddoelen zijn:

1) op de schaal van het gehele Nederlandse kustsysteem: 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 geul- en / 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 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.

Producten:	2002	2003	2004
· 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 Westerscheldemonnd 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 muiposities t.b.v. kustveiligheid en recreatie. Er zal tevens gebruik gemaakt worden van de kennisontwikkeling die zal gaan plaatsvinden in het EU-project COASTVIEW.

Onder water 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.

Producten:	2002	2003	2004
· 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 ordegrrootte 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 zandwinput 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

Producten:	2002	2003	2004
· 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 (Westerscheldemond, 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. Opgedane 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..

Producten:	2002	2003	2004
· 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 200 I

Project 1

Titel Rapport: VOP; Voorstel voor Generiek Kustonderzoek 2001
door L.C. van Rijn
Z2959

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 (Project 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 project (Project 6, Innovatieve voorspelmethoden).

De werkzaamheden in Project 1 betreffen:

- evalueren van behaalde resultaten in 2000,
- definitief maken van plannen 2001,

Andere activiteiten:

- houden voortgangsvergaderingen,
- organiseren kennisuitwisselingsdag,

Belangrijkste resultaten:

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

Projekt 2

Titel Rapport: **Methodological Approach to Model Development for UNIBEST-TC; Part A: Evaluation, Part B: Development and Testing**

door D.J.R. Walstra, M. van Koningsveld, S.G.J. Aarninkhof and B.G. Ruessink
Z3148.10

Samenvatting rapport:

One of the focus points in the research programme Kust*2005 is the “Development”, “Testing” and “Evaluation” of short-term process-based morphological models. Within the “VOP2001” project this will be worked out for these three topics:

- *Development:* the testbank and statistical analysis tools developed in previous years of the VOP project will be improved and extended.
- *Testing:* there is an apparent need to assess and augment the applicability of the UNIBEST-TC profile model. The present applicability of the model is assessed by performing an extensive sensitivity analysis on all relevant spatial and time scales: small and large scale laboratory experiments and field data for which the model is evaluated for both hydrodynamic quantities and profile development on the storm scale, seasonal scale and yearly time scale. Furthermore, the extension of UNIBEST-TC to model dune erosion is investigated via a pilot application on 10 dune erosion flume experiments.
- *Evaluation:* to create a broad overview of the user expectations of the model, several people with different backgrounds have been interviewed. To make optimal use of limited resources the actors were selected to evenly cover the spectrum that runs from science to application. The comparison between the current model capabilities and the desired or expected model capabilities facilitates the design of a well balanced development strategy for UNIBEST-TC.

In previous studies, suggestions for further research were often limited to science oriented improvements only. The systematic approach applied here as an experiment has, in our view, resulted in a set of recommendations which is broader in scope and more practice oriented than the traditional science oriented approach. It is hoped that the extended set of suggestions facilitates a more balanced definition of future model development strategies for models in general and UNIBEST-TC in particular.

Andere activiteiten:

- geen

Belangrijkste resultaten:

- Nieuwe versie van UNIBEST-TC testbank,
- eenduidige en complete beschrijving van huidige UNIBEST-TC versie op alle relevante ruimte- en tijdschalen,
- inzicht in de mogelijkheden om de functionaliteit van UNIBEST-TC uit te breiden naar het modelleren van duinerosie,
- een integrale afstemming tussen wensen van verschillende gebruikers van UNIBEST om zo tot een gebalanseerde lijst met verbeteringen te komen.

Aanbevelingen:

- UNIBEST ijken op andere sites dan Egmond.
- UNIBEST toepassen (calibreren) op alle vooroeversuppleties uitgevoerd langs de gesloten hollandse kust (Delfland, Bergen, etc.) met als uiteindelijk doel het opzetten van een verzameling model schematisatie voor de gehele hollandse kust welke eenvoudig door bijv. RIKZ kan worden gebruikt om snel vooroeversuppleties door te rekenen en evalueren.
- Implementeren van extrapolatie van transporten over strand en duin volgens DUROSTA methodieken.
- Testen van verbeterde versie op duin erosie om na te gaan of verdere aanpassingen aan UNIBEST nodig zijn.

Titel Rapport: **Overzicht van uitgevoerd werk**
door D.J. Walstra
Z3148.50

Samenvatting rapport:

Het rapport geeft een globaal overzicht van de werkzaamheden sinds de start van het VOP in 1999. Het is met name gericht op kustbeheerders zodat het VOP2 wordt beschreven aan de hand van de twee belangrijke producten te weten: de Unibest-TC Testbank en de strategische ontwikkelingsbenadering. In aparte kaders worden leuke resultaten uit de afgelopen jaren onder de aandacht gebracht.

Vanuit een historisch perspectief kunnen verschillende stadia in de ontwikkeling van een numeriek model worden onderscheiden. Initieel worden numerieke modellen vaak opgezet met een wetenschappelijke motief: het ontwikkelen en testen van nieuwe theorieën. Na verloop van tijd vindt er een subtiele verandering plaats aan de eisen die aan een model worden gesteld. Het model wordt frequenter gebruikt door modelleurs die slechts in beperkte mate op de hoogte zijn van de geïmplementeerde processen in het model. In plaats van een beoordeling van de geïmplementeerde processen, wordt het model in toenemende mate beoordeeld op in hoeverre de uitkomsten bijdragen aan het oplossen van praktische problemen. Hoewel in eerste instantie de nadruk ligt op het evalueren van het model in hindcast studies zal, bij gebleken geschiktheid, het model ook worden gebruikt om voorspellingen te maken. Aan ieder model zullen bij een toenemende functionaliteit, meer eisen worden gesteld op het gebied van praktische toepasbaarheid. Modellen die continu worden verbeterd doorlopen voortdurend een cyclus van ontwikkelen, testen en evalueren. Waarbij met name tijdens de evaluatie-fase verschillende type gebruikers het model vanuit hun eigen invalshoek zullen beoordelen. Een eenduidige beoordeling van het model, waarbij een evenwichtige afweging van de verschillende gebruikersvragen plaatvindt is, een centraal thema in dit project.

In het algemeen waren er bij de start van het VOP2-project de volgende problemen:

1. Met name vanuit de modelleurs en eindgebruikers was er onduidelijkheid betreffende de status van Unibest-TC. Het model is door de jaren heen bij het verbeteren of implementeren van theorieën uitgebreid getest op verschillende datasets. De status van het model werd echter niet integraal beoordeeld. Er bestond een duidelijke behoefte aan een objectieve beoordeling op alle relevante tijd- en ruimteschalen.
2. Het model bevat een groot aantal parameters waarvan niet duidelijk was hoe deze te gebruiken. Vanuit de modelleurs was er een duidelijke behoefte aan een eenduidige calibratieprocedure ten behoeve van een reproduceerbare modelafregeling.
3. De evaluatie van het model en daaruit voortvloeiende ontwikkelingen waren voornamelijk wetenschappelijk gestuurd, waarbij modelleurs en eindgebruikers een slechts ondergeschikte rol hadden. Bij RIKZ bestond een duidelijke behoefte om hierbij meer betrokken te zijn.

Tijdens de start van het project is aan het bovenstaande een uitwerking gegeven via een pilot-toepassing op de evaluatie van een onderwatersuppletie bij Egmond. Hiertoe is het Unibest-model gecalibreerd op de langjarige (18 jaar) autonome morfologische ontwikkeling, waarna het gecalibreerde model is gebruikt om een voorspelling te maken van de ontwikkeling van de onderwatersuppletie over een periode van vijf jaar. De bevindingen

van deze pilotstudie hebben in belangrijke mate bijgedragen aan concretisering van het VOP2-project in de daaropvolgende jaren (de pilot heeft o.a. geleid tot een verbeterde gebruikershandleiding die beter aansluit bij gebruik door modelleurs). Op basis van de resultaten van de pilot-toepassing en bovengenoemde probleemstelling is besloten om te focussen op een beperkt aantal hoofd-produkten:

- De ontwikkeling van een testbank met daarin een representatieve selectie van datasets, in combinatie met een beoordelingsinstrumentarium waarmee een objectieve statistische beoordeling van modeluitkomsten kan worden uitgevoerd.
- Het opstellen en uitwerken van een strategische ontwikkelingsbenadering waarin de afweging van wensen van verschillende gebruikers (wetenschappers, modelleurs en eindgebruikers) expliciet wordt gemaakt.

Andere activiteiten:

- geen

Belangrijkste resultaten:

- Globale beschrijving van het gehele VOP2-project voor een relatief breed publiek

Projekt 3

Deelprojekt 3.1: Nationaal Zandtransport Model

Titel Rapport: Opzet Beheer en Onderhoud (BNO) van het Nationaal Zandtransport Model

door R.E. Uittenbogaard

Z3054.10

Samenvatting rapporten:

Als functie van tijd en verticale coördinaat berekent het Point Sand Model (PSM) het verticale en horizontale zandtransport door de expliciete simulatie van orbitaalbewegingen van oppervlaktegolven en hun interactie met de berekende golfgemiddelde stroming onder invloed van verschillende opties voor turbulentiemodellen, laagdikte-verdelingen en oplosmethoden. Het Point Sand Model (PSM) stelt de gebruiker in staat onderzoek te verrichten naar een voor 3D modellen bruikbare mathematisch-fysische beschrijving van zandtransport bij getoetste nauwkeurige weergave van de waterbeweging en menging. Het PSM is een onderzoeksmiddel dat vnl. buiten RWS maar binnen Nederland wordt ingezet en derhalve beheer en onderhoud vergt ter waarborging van kwaliteit, continuïteit en ervaren ondersteuning.

Een plan voor Beheer en Onderhoud (B&O) is opgezet dat deze waarborg en kennisoverdracht biedt. Het B&O plan is bescheiden van opzet omdat we verwachten dat slechts drie of vier vnl. universitaire onderzoeksgroepen het PSM zullen gebruiken. Voorgesteld wordt dat de organisatie rond B&O ligt bij een beperkt overlegteam met vertegenwoordigers van universitaire gebruikersgroepen, RIKZ en WL. Wanneer het B&O plan wordt goedgekeurd vormt het wel een belofte voor adequate snelle en professionele support aan vnl. universitaire gebruikers, binnen hun tijdsbestek van hun afstudeer- of promotiewerk.

Andere activiteiten:

- geen.

Belangrijkste resultaten:

- plan voor beheer en onderhoud.

Aanbevelingen:

- Het voorstel is het B&O plan voor één jaar te laten werken en daarna het resultaat in termen van nut en noodzaak te evalueren mede naar aanleiding van het aantal gebruikers.

Deelproject 3.1: POINT SAND Model
Titel Rapport: Numerical simulation of wave-current driven sand transport
door T. van Kessel en R.E. Uittenbogaard
Z3054.40

Samenvatting rapporten:

This report presents solutions to various mutually independent questions and proposals that evolved during reviewing of previous reports as well as recent tests of the POINT SAND model. This model is presented in detail by Uittenbogaard et al. (2000).

The first questions were related to resolving discontinuities in the approximations to the critical Shields parameter for erosion as well as to the settling velocity of sand in water. A serious point of concern of the use of the POINT SAND model by others appeared to be the marginal stability of the wave-current interaction (WCI) force. It appeared that in expert hands only, the control parameters on the simulation could be set to obtain a stable *i.e.* time-independent WCI force. We present our present point-of-view of this control problem and give the implemented procedure of obtaining robust WC-force solutions. The robustness of this procedure is exemplified through cases where WCI processes are severely perturbed by counter-measures for avoiding singularities akin to wave blocking.

It was proposed to impose in the POINT-SAND model and at some arbitrary level above the bed, time series of sediment concentration such as possibly recorded in laboratory and field experiments. The objective of this proposal is investigating vertical sediment transport remote from the bed thereby excluding erosion formulations for the bed concentration. Another proposal, related to the previous one, was extending the built-in theoretical test cases with a case for simulating vertical sediment transport under wave conditions.

In addition to testing vertical sediment transport, the net horizontal sediment transport under the combined action of current and waves is important. Particularly the role of the waves in sand transport is multiple such as the deformation of the mean current profile by the waves, the increased turbulence level and, last but not least, the presence of Stokes drift as the consequence of wave-induced particle orbits in vertically non-homogeneous orbital motions and/or curved current profiles. The simulation of the latter contribution is tested by comparing the simulated Stokes drift with the drift derived from wave-current laboratory experiments (Klopman, 1994).

The importance of WCI processes on sand transport in a practical case (Bankje van Zoutelande, Oostgat, Westerschelde) was studied qualitatively through runs with the POINT SAND model *e.g.* by simulating sand transport with and without the WCI force acting on the mean/tidal current. For this investigation just spectral amplitudes without wave-propagation direction were available. It appeared that wave blocking could occur at some tidal stage and that this blocking induces singularities that arrest the simulation. Therefore, remedies were investigated to deal wave blocking and to continue the simulation. These remedies also demonstrate the robustness of the control procedure for the WCI-force.

Application of the POINT-SAND model to the ‘Bankje van Zoutelande’ test case shows that for substantial wave heights the effect of wave-current interaction does have an important influence on the vertical velocity profile, sediment concentration and sediment

flux. This influence acts in addition the WCI in the classical sense, *i.e.* enhanced bed shear stress owing to orbital motion and a stronger resuspension of sediment. The influence is, for the specific test case chosen:

1. The near-surface velocity driven by wind shear stress is reduced, as WCI shifts the velocity profile in the direction of wave origination;
2. The near-bed velocity increases moderately at specific times;
3. This results in temporary significantly higher sediment concentrations and fluxes;
4. Integrated over a tidal cycle, the sediment flux increases markedly.

It is stressed that these are preliminary results which should be subject to further investigation. The practical flow case also reveals the following intriguing aspect. Without waves, the wind induces a logarithmic velocity below the water surface. The simulations suggest that when the waves follow the wind their WCI-forces tend to reduce the increased wind-forced surface layer velocity. Therefore it is of importance to carefully know the wave conditions (wave direction, fetch etc.) because the waves may counteract the wind-shear stress that also depends on the sea state. This conclusion is an invitation for further theoretical research including laboratory and field observations.

Andere activiteiten:

geen

Belangrijkste resultaten:

- Preliminary assessment of the importance of wave-current interaction for sand transport in tidal flow near the ‘Bankje van Zoutelande’.
- The critical Shields parameter and settling velocity are better represented by approximation functions over the full range of interest.
- Better insight of the Stokes drift (mass transport).
- Better filter function for damping of oscillations in the Wave-Current Interaction (WCI) force.
- Implementation of detection criterion for wave blocking.
- Implementation of new test case for testing the simulation of vertical sediment transport due to an imposed oscillatory bed concentration.
- Implementation of on-line visualisation routines.

Aanbevelingen:

- Further testing of the POINT SAND model using testing material measured in the large Hannover wave facility (Germany).
- Further study of Stokes drift related to sand transport by wind-driven forces.
- Further study of wave blocking.
- Implementation of time-varying wave spectra as present in field conditions.

Deelproject 3.2: Vereenvoudigd 'engineering' zandtransportmodel
Titel Rapport: Approximation formulae for sand transport by currents and waves and implementation in DELFT2/3D model system
door L.C. van Rijn, J.A. Roelvink and W. ter Horst
Z3054.20

Samenvatting rapport:

Simple approximation formulae have been developed to represent (with an accuracy of about a factor of 2) the bed load and suspended load transport under combined current and wave conditions, as described by the detailed TRANSPOR2000 model.

The bed-load transport vector due to both current and wave effects (incl. wave asymmetry) represents a current-related contribution ($q_{b,c}$ in the current direction) and a wave-related contribution ($q_{b,w}$ in the wave direction; following or opposing depending on conditions). The suspended load transport represents the current-related contribution due to advective processes ($q_{s,c}$ in the current direction) and the wave-related contribution mainly due to wave asymmetry effects ($q_{s,w}$ in the wave direction; always onshore in present approach). Thus, the total transport in the current direction is: $q_{t,c} = q_{b,c} + q_{s,c}$ and the total transport in the wave direction is: $q_{t,w} = q_{b,w} + q_{s,w}$. Both transport vector contributions ($q_{t,c}$ and $q_{t,w}$) are transformed into the local coordinate system of the curvilinear grid to determine the spatial gradients of the total transport rate.

The approximation formulae are valid for the range: fine to medium coarse sand with d_{50} between 0.1 and 0.5 mm; depths between 0.25 and 20 m; current velocities between 0 and 2 m/s; relative wave heights H_s/h between 0 and 0.5.

The approximation formulae have been implemented in the DELFT-MOR model system and have been tested for the migration of a trench in steady flow. To test the numerical implementation of the formulations, the testcase on trench migration in steady flow was considered only as a numerical experiment; the model results were not compared to the measured data.

The inclusion of transport lag effects (Galapatti method) leads to a more gradual morphological bed level pattern in the trench compared with the results of the sand transport capacity approach (no lag effects). However, the results of the Galapatti method differ significantly from the results based on the 3D model. The deposition in the trench according to the Galapatti method is too large and the erosion of the downstream section is too small. Furthermore, the numerical solution shows wiggles at the corner points of the trench indicating numerical instability problems.

Further improvements and testing are highly recommended, focussing on:

- numerical testing of approximation formulae for the offshore breakwater case;
- testing based on laboratory experiment of trench migration in steady flow plus waves;
- testing based on field cases: Ameland Inlet and/or Egmond shoreface nourishment;
- implementation of new formulae in main subroutine TRANSPORT of DELFT-MOR model package (harmonisation of subroutines TRANSPORT and FLOW);
- adjustment of new formulae (and implementation) with respect to sand fractions (parameterisation of hiding-exposure effects).

The new simplified formulae should be further tested by more detailed computations applying the 2DH approach including the Galapatti-lag effects (based on formulae of routine TRANSPORT and routine On-line FLOW). The results of the new and existing methods (e.g. Bijker, Soulsby-Van Rijn) should be compared.

The overall inaccuracy of the model needs to be quantified for a number of test cases based on comparison of model results and measured data.

Andere activiteiten:

- geen,

Belangrijkste resultaten:

- nieuwe eenvoudige formuleringen voor zandtransport onder golven en stroom,
- verbeterd DELFT2DH model,

Aanbevelingen:

- uitgebreid testen van model op aantal praktijkcases.

Deelproject 3.2: Engineering zandtransport-formulering
Titel Rapport: Longshore sediment transport
door L.C. van Rijn
Z3054.20

Samenvatting rapport:

The objective of the present study on longshore transport is to develop a simplified formula describing the overall longshore sand transport due to tide-and wave-driven currents in the surf zone of a sandy beach, as present along the Dutch coast.

The most widely used formula for longshore transport (LST) is commonly known as the CERC equation (Shore Protection Manual, US Army Corps of Engineers, 1984). This method is based on the principle that the longshore transport rate (LST, incl. bed load and suspended load) is proportional to longshore wave power P per unit length of beach. The effects of particle diameter and bed slope have been studied systematically by Kamphuis (1991), resulting in a more refined equation for longshore sediment transport. Both equations (CERC and KAMPHUIS) have been used in the present study. Furthermore, a detailed process-based model (CROSMOR2000) has been used in this study to compute the longshore sand transport distribution along the cross-shore bed profile.

First, the CROSMOR2000 model was tested using the seven selected field datasets (see below), yielding reasonable agreement between measured and computed longshore transport rates. After that, the model was applied to study the systematic effects of particle size, wave period and profile shape on the longshore transport process.

Schoonees and Theron (1993) have made an extensive inventory of the available data sets of longshore sand transport rates, resulting in 273 data sets for bulk transport rates from a variety of sites around the world. Most data sets refer to mild wave conditions with offshore wave heights smaller than about 2 m and bed material in the sand range of 0.2 to 0.6 mm. Hence, most existing formulae have been calibrated for mild wave conditions and not for storm conditions, because of lack of data. Recent data sets of Duck (USA) with longshore transport rates in conditions with offshore wave heights up to 4 m have also been used in this study. The results of the CERC formula were found to be slightly too large (factor 2) compared with measured values for storm conditions (high energy events), but much too large (factor 5) for low wave conditions. The results of the KAMPHUIS formula were found to be slightly too small (factor 1.5) compared with measured values for storm conditions (high energy events), but much too large (factor 3) for low wave conditions. The results of the CROSMOR2000 model were in good agreement with measured values.

The field data set was too small to detect any influence of particle size, wave period and profile shape. These aspects were studied by using the results of the detailed CROSMOR2000 model, which were parameterized and implemented in the simplified formula.

The main overall result of the present study is a general expression for longshore transport of sand and gravel/shingle, including the effects of profile slope and tidal velocity. This new expression relates the longshore transport in the surf zone to wave parameters at the breakerline and wave- and tide-induced current velocities in the mid surf zone. The method is valid for offshore waves in the range between 0.5 and 4 m and non-tidal to meso-tidal conditions. The bed profile may be a plane sloping beach or a barred profile. The applicability range of the particle size range is between 0.15 and 20 mm (fine sand to coarse shingle). The effect of the tidal velocity is relatively important for a small wave incidence

angle ($< 5^\circ$), because the tidal velocity is of the same magnitude as the wave-induced longshore current for these conditions.

Finally, the CROSMOR2000-model was applied to the Egmond site (The Netherlands), focussing on (i) the effect of storm waves on longshore transport, (ii) the effect of the annual wave climate on longshore transport and (iii) the effect of shoreface nourishment on longshore transport.

It is recommended to implement the new simplified formula in the existing longshore Coast Line model (CL model of UNIBEST package) and to make a comparison of the longshore transport results of the new method and the existing methods (e.g. Bijker method).

Andere activiteiten:

- overleg met USACE voor verkrijgen van datasets (Duck, USA)

Belangrijkste resultaten:

- nieuwe algemene formule voor zandtransport in de brandingszone
- overzicht van datasets voor zandtransport in brandingszone

Aanbevelingen:

- testen van nieuwe formule in kustlijnmodel.

Deelproject 3.3: **Verbetering DELFT3D model**
Titel Rapport: **Benchmarking database for UNIBEST-TC and DELFT3D,**
 PartII
 door D.J.R. Walstra, B.G. Ruessink, M. Duin en N. Wiersma
 Z3054.30

Samenvatting rapport:

Rapport bevat een beschrijving van een aantal onderdelen tbehoef van de DELFT3D testbank.

Roelvink et al. (2000) describes the database structure, the various implemented data sets and an example on how the database can be used with different model settings. However, the focus was the testbank for UNIBEST-TC. The present study is a follow up study with an emphasis on extending the DELFT3D testbank. To that end, two new datasets have been included: a nourishment case at Egmond (field data) and a sedimentation of a trench under the influence of currents and waves (laboratory data). It is expected that in future projects the DELFT3D testbank will be extended with more datasets of nourishments and sandpits (e.g. from PUTMOR and SANDPIT projects). Furthermore, a tool has been developed with which statistical parameters of spatial data can be determined. A review of relevant statistical parameters, included in this report, is used as basis for the implemented statistics.

In any modelling approach, assumptions are being made regarding the natural system to be modelled (e.g., alongshore uniform or not) and the included physics (e.g., which process should be included and how should it be simplified). These assumptions limit the application of a model to specific spatial and temporal scales. Recent work by Van Enkevort has resulted in some important implications regarding time and spatial scales which need to be considered when evaluating or testing models. A summary of her work is included in this report.

Andere activiteiten:

- Opzetten van 2DH-beoordelingsinstrumentarium,
- Opnemen van datasets

Belangrijkste resultaten:

- Verbeterde DELFT3D testbank

Aanbevelingen:

- UNIBEST en DELFT3D Testbanken apart beschrijven in open documenten.

Projekt 4

Deelproject 4.1:

Evalueren en valideren modellen

Titel Rapport:

Coastal state indicatoren en lange-termijn modellen

door B.G. Ruessink

Z3175

Samenvatting rapport:

In dit rapport worden Coastal State Indicatoren (CSIs) en Lange-Termijn modellen kwalitatief met elkaar geconfronteerd om te bepalen welk LT model, in zijn huidige staat, in potentie geschikt is om een bepaalde CSI te voorspellen, en om te bepalen welke aanpassingen of uitbreidingen hiervoor eventueel nodig zijn. Resultaten hiervan worden vervolgens gebruikt om een aantal van te voren gedefinieerde CSIs te kwantificeren voor de casus IJmuiden, gerelateerd aan de uitbreiding van de havenhoofden, gemodelleerd met behulp van DELFT3D-MOR/RAM.

De resultaten van de kwalitatieve koppelingen staan samengevat in de tabel in Sectie 4.7 van het rapport. Hierbij is 'in potentie' ingevuld door te kijken of de input en/of output van een LT model zodanig is dat een CSI en de temporele evolutie daarin gekwantificeerd kunnen worden. 'In potentie' betekent hiermee geen waarde-oordeel over de voorspel nauwkeurigheid. Een gedegen model-calibratie en validatie op de vanuit het beheer gevraagde CSIs moet voor nagenoeg alle CSIs nog worden uitgevoerd, zodat de voorspelnauwkeurigheid van CSIs (nog) niet kan worden ingevuld. Additioneel inzicht in modelnauwkeurigheid kan worden verkregen d.m.v. gevoeligheidsanalyses, die resulteren in een foutenmarge rond de voorspellingen.

Voor de IJmuiden case zijn enkele aanzetten gegeven hoe de CSIs 'diepte vaargeul', 'diepte ontgrondingsgat', 'volume BKL', 'volume kustsysteem' en 'bedekkingsgraad kabeltracés' uit een MOR/RAM som kunnen worden gekwantificeerd. Met uitzondering voor 'volume BKL' is geen uitgebreide confrontatie tegen velddata uitgevoerd. Echter, het niet ontstaan van een ontgrondingskuil en de sterke erosie ten noorden van de noordelijke havendam geven aan de details van stroming en sediment transport rond de havenhoofden niet goed worden beschreven met het huidige Holland Coastal Zone model.

Andere activiteiten:

- presentatie van resultaten voor Kust*2005 is gepland

Belangrijkste resultaten:

- kwalitatieve koppeling CSIs en LT-modellen,
- aanzet tot berekenwijzes CSIs IJmuiden case,
- discussie over voorspel-nauwkeurigheden.

Aanbevelingen:

- sterk focussen op een concrete case om modelnauwkeurigheid te kwantificeren. Het verdient de voorkeur om het werk aan de IJmuiden case m.b.v. RAM verder uit te bouwen.
- nadere specificering en onderbouwing van de definities van Coastal State Indicatoren,
- uitwerking van berekenmethodes van Coastal State Indicatoren,
- nesten van bestaand IJmuiden model in het gebruikte HCZ model. Dit zal plaats vinden in Projekt 5.

uitgebreide confrontatie tussen gemeten en gemodelleerde Coastal State Indicatoren, gericht op modelcalibratie, bepalen onzekerheden rond modelvoorspellingen (gevoeligheidsanalyses), en vergelijken van deze onzekerheden met de natuurlijke variabiliteit. Dit geeft een kwantitatieve lading aan ‘Dit LT model is in potentie geschikt voor het berekenen van deze CSI’.

Projekt 5

Geen activiteiten

Projekt 6

Deelprojekt 6.1: Automatische beeldverwerking

Titel Rapport: Automatische bepaling van geometrie oplossingen van Argusbeelden. Validatie van Autogeom en toelichting op gebruik.

door T. van Kessel en S.G.J. Aarninkhof
Z3066

Samenvatting rapport:

De routine autogeom is bedoeld voor het automatisch verifiëren van bestaande Argus geometrie oplossingen en zo nodig aanmaken van nieuwe oplossingen. Uitgaande van een referentiebeeld met een geldige geometrie oplossing wordt voor een tijdserie van doelbeelden de verschuiving van een aantal (meestal 3) referentiepunten berekend. Deze goed herkenbare referentiepunten zijn - voor zover mogelijk - voor elk der Nederlandse Argus camera's vastgesteld. Een nieuwe geometrie oplossing wordt aangemaakt indien de verschuivingen ontoelaatbaar groot worden. Deze techniek is ontwikkeld in het kader van het Voortschrijdend Onderzoeks Programma 2000).

In het kader van het project 'Verbetering Argus tools' (overeenkomst RKZ-998, onderdeel van het VOP 2001) is de routine autogeom gecalibreerd aan de hand van geometrie oplossingen van het station Jan van Speyk, over de periode juni 2000 tot april 2001. Daarnaast is de routine gevalideerd op basis van een uitgebreide set geometrie oplossingen van station Noordwijk, aangemaakt door Irene van Enkevort (Universiteit Utrecht) voor de periode november 1995 tot september 1998. Aan de hand van deze calibratie/validatie is een procedure vastgesteld voor de operationeel gebruik van autogeom en is een suggestie gedaan voor optimale parameterinstellingen. De nauwkeurigheid van autogeom verbetert sterk wanneer bestaande, handmatige geometrie oplossingen die beschikbaar zijn gedurende de periode van interesse worden meegenomen in de procedure. De huidige standaardversie biedt deze functionaliteit.

Op basis van de calibratie/validatie is geconcludeerd dat autogeom vooralsnog onvoldoende betrouwbare resultaten levert om zonder enige tussenkomst van de gebruiker automatisch gegenereerde geometrie oplossingen toe te voegen aan de Argus database. Dit komt met name door grote veranderingen 'in het veld', waar plotselinge wijzigingen optreden door het weg- of uitvallen van referentiepunten, als gevolg van onderhoud of rond gaten in de data inwinning. De belangrijke rol van autogeom komt naar voren bij het detecteren van deze veranderingen, het reduceren van het aantal benodigde handmatige oplossingen en het uitvoeren van geometrische correcties ten behoeve van het aanmaken van de compositiebeelden voor de websites van RIKZ en WL.

Aanbevelingen:

- Integreren autogeom in de batch programmatuur voor het dagelijks aanmaken van de compositiebeelden voor de stations Jan van Speyk, COAST3D en Noordwijk
- Onderzoek mogelijkheden toepassing autogeom op station COAST3D na plaatsing van palen bij wijze van permanente GCP's, m.a.w. zijn deze palen bruikbaar als referentiepunt?

Deelproject 6.2: Morfologie van intergetijde strand
Titel Rapport: Kustlijn detectie uit Argus videobeelden
door S.G.J. Aarninkhof en L. Nipius
Z3066

Samenvatting rapport:

In het kader van het project ‘Verbetering Argus tools’ (overeenkomst RKZ-998, onderdeel van het Voortschrijdend Onderzoeks Programma 2001 WL-RIKZ) heeft WL | DELFT Hydraulics gewerkt aan de verdergaande ontwikkeling c.q. operationalisering van een aantal methodieken ten behoeve van de nabewerking en analyse van Argus videobeelden. Onderdeel hiervan is het opzetten van een grafische werkomgeving (GUI, ‘*Graphical User Interface*’) voor een waterlijn detectiemodel, waarmee de toegankelijkheid en bruikbaarheid van het model worden vergroot. Een en ander heeft geresulteerd in de Matlab applicatie IBM (‘Intertidal Beach Mapper’).

Deze notitie biedt een beknopt verslag van de uitgevoerde werkzaamheden, vergelijkt de modelresultaten met een set van ingemeten waterlijnen en geeft een aantal aanwijzingen voor gebruik. De applicatie borduurt voort op eerder werk, dat in 1999 en 2000 is uitgevoerd in het kader van een tweetal projecten gericht op de operationalisering van de Argus kustmonitorings techniek.

Andere activiteiten:

Buiten VOP kader om is het model toegepast binnen het afstudeerwerk van Thomas Dronkers, voor het monitoren van de strandontwikkeling aan de Australische Gold Coast na aanleg van een kunstmatig surfing reef. Daarnaast gebruikt Leann Nipius momenteel - eveneens in het kader van z’n afstuderen - het model voor de analyse van de morfologische veranderingen te Egmond na aanleg van de strand- en vooroeversuppleties in 1999. Beide toepassingen hebben geleid tot zeer waardevolle bevindingen t.a.v. de generieke toepasbaarheid en de nauwkeurigheid van het model. Beide studies zijn gefinancierd vanuit DELFT Cluster.

Belangrijkste resultaten:

- Gebruikersvriendelijke, interactieve Matlab applicatie ‘IBM’, bedoeld voor het in kaart brengen van individuele waterlijnen.
- Praktijkt toepassingen van het model in Egmond en aan de Goldcoast (Australië).

Aanbevelingen:

- Morfologische veranderingen op het intergetijdestrand relateren aan morfodynamiek in de brandingszone (afstudeerwerk Leann Nipius)
- Functionaliteit van IBM uitbreiden, met name met voorzieningen om een geïdentificeerde waterlijn te plotten op plan view compositiebeelden, voorzieningen om strandbreedte te plotten en de mogelijkheid om een intergetijdestrand te construeren uit de beschikbare waterlijnen.

Deelproject 6.6: Argus en kustbeheer
Titel Rapport: Notitie 'Database waterstanden en golfgegevens'
door B.G. Ruessink
Z3066

Samenvatting rapport:

Ter ondersteuning van de analyse van de Argus-videobeelden worden hydrodynamische gegevens gebruikt. Deze gegevens omvatten waterstand en golfgegevens (hoogte, periode, en richting), bij voorkeur gemeten buiten de brandingszone. In deze notitie wordt de koppeling tussen de hydrodynamische gegevens en de Argus werkomgeving beschreven. De werkzaamheden zijn in drieën gesplitst worden:

1. het aanmaken van een database met waterstand- en golfgegevens,
2. het aanmaken van de meta-informatie van deze database, en
3. het schrijven van Matlab software in de Argus werkomgeving, die m.b.v. de meta-informatie de gewenste waarden uit de hydrodynamica database haalt.

Voor elk van de drie Nederlandse Argus stations (Noordwijk, Egmond COAST3D, en Egmond jvspeijk) zijn databases gemaakt voor de volgende gegevens:

- gemeten waterstand (m NAP),
- astronomische waterstand (m NAP),
- root-mean-square golfhoogte, berekend als H_{m0} (30-500 mHz) gedeeld door de wortel uit 2 (m),
- piek periode T_{peak} , berekend als $1.3 * T_{m02}$ (s),
- golfrichting, energie-gewogen gemiddelde van de 30-500 mHz frequentie band (deg N).

Voor alle gegevens is gebruik gemaakt van de databases van het RIKZ (bijvoorbeeld, MeetSysteemNoordzee), waarvan een gedeeltelijk copy aanwezig is bij de Universiteit Utrecht.

Andere activiteiten:

- geen

Belangrijkste resultaten:

- aanmaken databases met waterstand- en golfgegevens voor beschikbare Argus beelden van de stations Noordwijk, Egmond COAST3D, en Egmond jvspeijk,
- koppeling van deze databases aan Argus werkomgeving,
- implementatie van routines in andere Argus software, zoals de Intertidal Beach Mapper.

Aanbevelingen:

- geen

Deelproject 6.6: Argus en kustbeheer
Titel Rapport: Notitie 'Data mining en data assimilatie'
door B.G. Ruessink
Z3066

Samenvatting rapport:

Met de installatie van Argus video stations op een drietal plekken langs de Nederlandse kust zijn continu groeiende datasets ontstaan van de morfologie van het strand en de onderwater oever (brandingsbanken). Deze data sets kenmerken zich niet alleen door hun hoge temporele en ruimtelijke resolutie, maar ook door hun lange duur. Het hoge-resolutie, lange-duur karakter van de datasets schept toepassingsmogelijkheden die voorheen ondenkbaar waren voor kustmorfologische data sets. In deze notitie worden de mogelijkheden van data mining ('extraheren van voorheen onbekende informatie uit (meestal zeer grote) data sets leidend tot een vergroting van kennis') en data assimilatie ('data-model integratie') beschreven, gericht op de Argus data.

Op korte termijn (orde 1-2 jaar) wordt alleen data mining als een haalbare activiteit gezien met een duidelijke meewaarde voor het gebruik van morfodynamische procesmodeelen, zoals UNIBEST-TC en DELFT3D-MOR:

- het vergroten van de fenomenologische kennis van het kustsysteem te verhogen (bijvoorbeeld, effect van een shoreface nourishment op de aanwezige brandingsbanken en strand zou kunnen worden geïsoleerd/onderzocht), en
- het koppelen van tijdsgemiddelde kustdwarse intensiteiten te koppelen aan de onderliggende zeebodem via een parameter die door een golfmodel (bv in UNIBEST) voorspeld kan worden. Het verkrijgen van bodems uit Argus beelden kan leiden tot een latere bruikbare toepassingen voor data assimilatie.

Andere activiteiten:

- Bijeenkomst over 'data mining en data assimilatie' met experts van RIKZ en WL

Belangrijkste resultaten:

- inzicht in haalbaarheid data mining en assimilatie m.b.t. Argus beelden,
- inzicht in meerwaarde van data mining en assimilatie voor morfodynamische voorspelmodellen,
- aanbevelingen voor verder werk

Aanbevelingen:

- extraheren van bodems uit tijdsgemiddelde beelden en het gebruik van de bodems voor modelverbetering m.b.v. neurale netwerk of andere statische techniek,
- kwantificeren morfometrische parameters (bankposities, waterlijnposities) uit beschikbare Argus beelden,
- opzetten van data mining technieken voor periodes met beschikbare data, en
- daadwerkelijk mining van verkregen tijdseries.



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
internet 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
internet www.wldelft.nl

