



Opdrachtgever:

DG Rijkswaterstaat

Rijks-Instituut voor Kust en Zee/RIKZ

Toename morfologische kennis opgedaan  
in VOP Generiek Kustonderzoek,  
Nederlands Centrum Kustonderzoek, Delft  
Cluster en WL/Doelsubsidieprogramma

November 2001

Opdrachtgever:

DG Rijkswaterstaat

Rijks-Instituut voor Kust en Zee/RIKZ

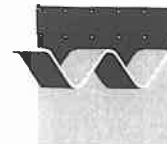
Toename morfologische kennis opgedaan  
in VOP Generiek Kustonderzoek,  
Nederlands Centrum Kustonderzoek, Delft  
Cluster en WL/Doelsubsidieprogramma

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

November 2001



**wl | delft hydraulics**



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

TITEL: Toename morfologische kennis opgedaan in VOP Generiek Kustonderzoek, Nederlands Centrum Kustonderzoek, Delft Cluster en WL/Doelsubsidieprogramma

## SAMENVATTING:

In verschillende onderzoekkaders wordt morfologische kennis opgedaan. Deze kaders zijn: kustonderzoekprogramma van Rijkswaterstaat KUST2005 (waarvan het VOP Generiek Kustonderzoek deel uitmaakt), NCK, Delft Cluster, WL-Doelsubsidieprogramma. Die programma's, met mogelijk verschillende doelstellingen, hebben veelal onderling raakvlakken. Het is de wens van RIKZ die raakvlakken inzichtelijk te maken door de kennistoename in de verschillende programma's te beschrijven vanuit de doelstelling van KUST2005. Dit moet illustreren dat KUST2005 niet op zichzelf staat noch dat KUST2005 activiteiten uitvoert die al in andere kaders worden uitgewerkt

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.

Daartoe zijn vier inhoudelijke einddoelen gedefinieerd die zich onderscheiden in tijd- en ruimteschaal: (1) Op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel, (2) Op regionale schaal rond eilandkoppels, (3) Op lokale schaal, (4) Op de schaal van de Noordzee. Een vijfde einddoel omvat het kennismanagement.

Voor elk onderzoekprogramma, VOP Generiek kustonderzoek, NCK, Delft Cluster-WL/Doelsubsidieprogramma, is de toename van de kennis per einddoel aangegeven, waarbij de volgende vragen zijn beantwoord:

- welke morfologische kennis, opgedaan in 2000 en 2001, draagt bij aan het beschreven einddoel ?
- welke toepassingen zijn daarbij uitgewerkt ?
- welke rapporten / meetgegevens / enzovoorts zijn daarbij verschenen in 2000 en 2001 ?

In de paragraaf over kennismanagement is aangegeven welke activiteiten zijn ondernomen, inclusief een overzicht van de opgeleverde producten, op het gebied van "van output naar outcome", "datamanagement", "kwaliteitsborging", "kennisoverdracht / kennisuitwisseling", en "Public Relations".

Deze notitie zal integraal worden opgenomen in de zogenaamde "KUST2005 Rapportage Generiek" waarin een overzicht wordt gegeven van de kustmorfologische kennis opgedaan in het door RWS gefinancierde KUST2005 programma in de jaren 2000 en 2001.

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

VER.	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING			
	L.C. van Rijn	15 November 2001		A. Roelfzema	T. Schilperoort			
PROJECTNUMMER:		Z3224						
TREFWOORDEN:		Morfologische kennis: Generiek kustonderzoek						
INHOUD:	TEKST	ca 15	TABELLEN	0	FIGUREN	0	APPENDICES	0
STATUS:	<input type="checkbox"/> VOORLOPIG		<input type="checkbox"/> CONCEPT		<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF			

## **Inhoud**

### **1. Inleiding**

### **2. Vraagstelling door RIKZ**

**2.1 Aanleiding**

**2.2 Einddoelen van KUST2005**

**2.3 Gevraagde notitie**

### **3. TOENAME MORFOLOGISCHE KENNIS**

**3.1 In het kader van het VOP Generiek kustonderzoek**

**3.2 In het kader van DC3\*Coasts en Doelsubsidie**

**3.3 In het kader van het NCK**

## 1. Inleiding

Deze notitie bevat een aantal bijdragen betreffende de toename van de morfologische kennis opgedaan in verschillende onderzoekkaders, zoals: het VOP Generiek kustonderzoek, Delft Cluster, WL-doelsubsidieprogramma en het Nederlands Centrum Kustonderzoek (NCK).

## 2. Vraagstelling door RIKZ

### 2.1 Aanleiding

In KUST2005, NCK, WL-Doelsubsidieprogramma, e.d. wordt kustmorfologische kennis opgedaan. Die programma's, met mogelijk verschillende doelstellingen, hebben veelal onderling raakvlakken. Het is de wens die raakvlakken inzichtelijk te maken door de kennistoename in de verschillende programma's te beschrijven vanuit de doelstelling van KUST2005. Dit moet illustreren dat KUST2005 niet op zichzelf staat noch dat KUST2005 activiteiten uitvoert die al in andere kaders worden uitgewerkt.

### 2.2 Einddoelen van KUST2005

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.

Daartoe zijn vier inhoudelijke einddoelen gedefinieerd die zich onderscheiden in tijd- en ruimteschaal. Een vijfde einddoel omvat het kennismanagement:

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

##### *Zandbalansen*

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

##### *Morfologische voorspelinstrumenten*

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

- Toepassingen
- Onderbouwing van jaarlijkse suppletieschema
  - Interpretatie van uitkomsten van veldmodellen van IJmuiden

#### 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.

- Toepassingen
- Miljoenen kuubs gestort voor de kust van Vlieland
  - Kansen en bedreigingen van zand suppleren op of zand onttrekken aan buitendelta's
  - Morfologische evaluatie Eierlandse dam
  - Strandhaken aan de Waddenkust
  - Interpretatie van veldmetingen in het Oostgat (tracerproef / geulwandsuppletie aan de zuidwestkust van Walcheren)
  - Zanduitwisseling tussen Westerschelde en monding
  - Interpretatie van uitkomsten van veldmodellen van Haringvlietmond

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

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

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

#### ***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.

- Toepassingen
- Voorlopige richtlijnen monitoring en ontwerp onderwatersuppleties
  - Kwalitatieve en kwantitatieve vergelijking onderwatersuppleties
  - Coastal State Indicators gemeten met het ARGUS-videosysteem (COASTVIEW)
  - Kleine schaal dynamiek langs de Hollandse kust: muisystemen

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

##### ***Grootschalige zandwinning in zandwingebieden***

Indien de zandvoorraad van Nederland moet worden aangevuld of als grootschalige kustplannen moeten worden uitgevoerd, moet een vergunningaanvraag worden verwacht voor het winnen van zand uit de Noordzee in putten met een diepte van ordegrootte van 5 tot 20 meter en / of hoeveelheden van enkele tientallen tot enkele honderden miljoenen kubieke meters. De vergunningsaanvragen moeten getoetst kunnen worden en de effecten moeten gewogen kunnen worden. Het gedrag van een 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

- Toepassingen
- Richtlijnen voor grootschalige zandwinning op basis van PUTMOR resultaten
  - Effecten van het afgraven van Zeelandbanken en kustaangehechte banken.
  - Zandtransporten op dieper water (SANDPIT)

#### 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 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..

- Toepassingen
- KUST2005 op intranet
  - Rapportage Generiek
  - Evaluatie kennisoverdracht in onderzoeksprogramma's
  - Workshops
  - Expert meetings

## 2.3 Gevraagde notitie

Inhoudsopgave van de gevraagde notitie:

- drie hoofdstukken: VOP, NCK, Delft Cluster-WL/Doelsubsidieprogramma
- Per hoofdstuk 5 paragrafen (zodat ieder einddoel afzonderlijk behandeld wordt)

In de eerste vier paragrafen wordt een uitwerking verwacht van de volgende vragen:

- welke morfologische kennis, opgedaan in 2000 en 2001, draagt bij aan het beschreven einddoel ?
- welke toepassingen zijn daarbij uitgewerkt ?
- welke rapporten / meetgegevens / enzovoorts zijn daarbij verschenen in 2000 en 2001 ?

In de paragraaf over kennismanagement wordt gevraagd aan te geven welke activiteiten worden ondernomen, inclusief een overzicht van de opgeleverde producten, op het gebied van “van output naar outcome”, “datamanagement”, “kwaliteitsborging”, “kennisoverdracht /kennisuitwisseling”, en “Public Relations”.

De op te leveren notitie zal integraal worden opgenomen in de zogenaamde “KUST2005 Rapportage Generiek” waarin een overzicht wordt gegeven van de kustmorfologische kennis opgedaan in het door RWS gefinancierde KUST2005 programma in de jaren 2000 en 2001.

### Verwijzing

Mulder, J.P.M., 2000, Zandverliezen in het Nederlandse kuststelsel – advies voor Dynamisch Handhaven in de 21<sup>e</sup> eeuw, RIKZ/2000.36.



### 3. TOENAME MORFOLOGISCHE KENNIS

#### 3.1 In het kader van het VOP Generiek kustonderzoek

##### Wat is VOP Generiek kustonderzoek?

In het Voortschrijdend Onderzoek Programma (VOP) Generiek Kustonderzoek 2000-2004 werken RIKZ en WL samen op het gebied van het ontwikkelen, verbeteren en valideren 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 voor de validatie van de modellen, is een bijzonder aandachtsggebied. De deelonderzoeken binnen de samenwerking RIKZ-WL zijn zo geformuleerd dat de resultaten een bijdrage leveren aan de door RIKZ geformuleerde morfologische einddoelen: (1) Op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel; grootschalige zandbalans en morfologische voorspelinstrumenten; (2) Op de schaal rond eilandkoppen; zandtransportpaden, geul/plaat/kust interacties en evenwichtsrelaties; (3) Op lokale schaal; kustwaarden en suppleties, (4) Op de schaal van de Noordzee; grootschalige zandwinning. Een bijzonder aandachtspunt (einddoel) binnen het VOP is kennismanagement, waarin wordt gestreefd naar een optimale aansluiting van de onderzoeksresultaten bij de gebruikerswensen en een optimale kennisoverdracht van specialist naar gebruiker (beheerder).

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

- Project 1: Coördinatie en integratie
- Project 2: Testen en evalueren van korte termijn morfologische procesmodellen
- Project 3: Verbeteren en ontwikkelen van korte termijn morfologische procesmodellen
- Project 4: Testen en evalueren van (middel)lange termijn 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.

De resultaten van het onderzoek worden jaarlijks geëvalueerd en op basis daarvan worden de plannen bijgesteld en aangescherpt.

In de volgende paragrafen wordt per einddoel voor 2000 en 2001 ingegaan op de vragen:

- welke morfologische kennis draagt bij aan het geformuleerde einddoel?
- welke toepassingen zijn daarbij uitgewerkt?
- welke rapporten en meetgegevens zijn opgeleverd?

##### **1) Morfologische kennis op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel; grootschalige zandbalans en morfologische voorspelinstrumenten**

De afgelopen jaren is er geïnvesteerd in de ontwikkeling van diverse lange termijn (LT) modellen (RAM, ASMITA, PONTOS). Deze LT-modellen, die zijn ontwikkeld om voorspellingen te kunnen doen voor de diverse soorten probleemgebieden (b.v. effecten van zeespiegelstijging, zandbalansen, getijgeulveranderingen), verkeren in verschillende graad van ontwikkeling. Ook ontbreekt er inzicht in de nauwkeurigheid van modelvoorspellingen. Om gericht te werken aan de verbetering van deze modellen, wordt de volgende aanpak gevolgd:

- evalueren van de huidige LT-modellen op bases van enkele praktijkgevallen (erosie rondom havendammen van IJmuiden; zandbalans van de Hollandse kust),

- opzetten van een strategie voor de modelverbetering (welke processen zijn van belang) en modeltoepassing (welke morfologische indicatoren zijn van belang),
- kwantificeren van de benodigde en haalbare nauwkeurigheid van modellen.

In 2000 is de eerste stap hiervoor gezet door een inventarisatie en evaluatie van de beschikbare modellen te maken. Zwakke en sterke punten zijn geïnterpreteerd en de toepassingsmogelijkheden zijn beschreven. Dit werk is in 2001 voortgezet met het vaststellen van de kustbeheerparameters (Coastal State Indicators) die de LT modellen moeten kunnen voorspellen. Door toepassing van LT-modellen op één (of meerdere) praktijksituaties, kan inzicht worden verkregen in de voorspellingskracht en de nauwkeurigheid. Beide doelen (strategie en nauwkeurigheid) worden zowel vanuit de kant “van de modellen” als vanuit de kant van de “beheersproblemen” benaderd. De ‘testcase’ is de ontwikkeling van de Hollandse kust onder invloed van grootschalige werken (havendammen bij IJmuiden). In 2001 is een eerste aanzet gegeven met betrekking tot het vaststellen van de voorspellingskracht/nauwkeurigheid van het RAM-model. Deze evaluatie zal in 2002 verder worden uitgewerkt.

Tevens is er gewerkt aan het verbeteren van modellen voor het transport van zand in de brandingszone langs de kust (langtransport), zodat een nauwkeurigere schatting kan worden gemaakt van de zandbalans en bijbehorende zandtransporten in de verschillende kustvakken van de rechte gesloten kust.

### **Rapporten en publicaties:**

#### **Morfologische voorspelinstrumenten**

- Z3005 W. Eysink, 2000; Vergelijking van bestaande lange termijn morfologische modellen  
 Z3175 B.G. Ruessink en D.J. Walstra, 2001; Coastal state indicatoren en lange-termijn modellen

#### **Grootschalige zandbalans**

- Z3054.20 L.C. van Rijn, 2001; Longshore sediment transport

## **2) Op de schaal rond eilandkoppen; zandtransportpaden, geul/plaat/kust interacties en evenwichtsrelaties**

De modellen die voor deze schaal kunnen worden gebruikt, zijn procesmodellen (zoals DELFT-2DH model) voor het simuleren van golven, stroom, zandtransport en morfologie in combinatie met opschalingstechnieken (RAM) om op langere termijn te kunnen rekenen. Het ontwikkelen van deze modellen vereist enerzijds een gedetailleerde proceskennis van de submodellen en anderzijds inzicht in de nauwkeurigheid van relatief eenvoudige opschalingstechnieken voor langjarige morfologische voorspellingen.

Uit gevoeligheidsonderzoek blijkt dat de nauwkeurigheid van de morfologische voorspellingen in grote mate wordt bepaald door de nauwkeurigheid van het zandtransportmodel. Aangezien we eigenlijk niet zo goed weten, welke fundamentele vergelijkingen het zandtransport in situaties met golven en stroming beschrijven, is het moeilijk om theoretische zandtransportmodellen voor het kuststelsel af te leiden. Daarom is de aandacht in belangrijke mate gericht op het gebruik van ‘engineering’ zandtransportformules gebaseerd op relatief eenvoudige vergelijkingen en empirische kennis van laboratorium- en veldmetingen. In 2001 zijn er eenvoudige benaderingsformules opgesteld voor alle relevante transportcomponenten en geïmplementeerd in DELFT-2DH, maar nog niet voldoende getest op de morfologie van praktijk situaties zoals bijv. het Amelanders zeeget. De hydrodynamica van DELFT2DH is wel uitgebreid getest in het COAST3D project op basis van veldmetingen in een relatief klein getijddebekken bij Teignmouth (Engeland). De simulaties van de in- en uitstroming van dit getijddebekken zijn in redelijk tot goede overeenstemming met de stroommetingen. Tevens is er een begin gemaakt met het ontwikkelen van een 3D model voor de kustmorfologie. Dit model DELFT3D, dat nu nog maar beperkt is getest op basis van enkele laboratoriumsituaties, zal op termijn worden gebruikt voor het simuleren en voorspellen van het gedrag van geul-plaatinteracties.

In 2001 is er ook een begin gemaakt met het opzetten van een testbank, waarin veldgegevens, model-schematisaties en statistische indicatoren voor het vergelijken van model- en meetresultaten, zijn opgenomen.

#### *Rapporten en publicaties:*

##### *Zandtransportpaden*

- Z2899.50 G. Lesser en D. Roelvink, 2000; On-line sediment transport within Delft3D-Flow  
Z3054.20 L.C. van Rijn, D. Roelvink and W. ter Horst, 2001; Aproximation formulae for sand transport by currents and waves and implementation in Delft2/3D model system  
Z3054.30 D.J. Walstra, B.G. Ruessink, M. Duin and N. Wiersma, 2001; Benchmarking database for Unibest-TC and Delft3D, Part II

### **3) Op lokale schaal; kustwaarden en suppleties**

De modellen van belang voor de lokale schaal zijn de profielmodellen (UNIBEST-TC) en gebiedsmodellen (DELFT 2DH en 3D). Er is in belangrijke mate geïnvesteerd in het UNIBEST-TC model voor kustdwarse morfologische profielontwikkeling. De activiteiten in 2000 hebben zich gericht op het maken van een goede gebruikershandleiding en een testbank. In de gebruikersgids wordt een volledige beschrijving gegeven van de diverse onderdelen waaruit een numerieke modelstudie (met Unibest-TC) bestaat. Hierbij is expliciet ingegaan op algemene calibratie- en validatietechnieken en hoe deze toe te passen met behulp van statistische indicatoren (beoordelingsinstrumentarium) voor UNIBEST-TC in een volledig geautomatiseerd testbankproces (incl. figuren). Tevens zijn er verschillende modelverbeteringen tot stand gebracht op basis van de veldmetingen (golfhoogte, stroming, zandtransport en morfologie) uitgevoerd in het COAST3D project bij Egmond (1998). In 2001 is het UNIBEST-TC model geëvalueerd met betrekking tot het voorspellen van het kustprofiel bij Egmond (1998-1999), waarbij er drie ruimteschalen (buitenbank, binnenbank en strand) en drie tijdschalen (storm, seizoen en decade) zijn onderscheiden. De resultaten tonen aan dat het model na calibratie met succes kan worden gebruikt voor het voorspellen van de morfologische ontwikkelingen in het buitenbankgebied op de tijdschaal van stormen en seizoenen. Het model lijkt dus geschikt voor het doen van voorspellingen met betrekking tot vooroeversuppleties in het buitenbankgebied. Het model is minder geschikt voor het binnenbankgebied en nog ongeschikt voor het voorspellen van strandparameters (breedte en hoogteligging). Deze evaluatie steunt in belangrijke mate op de uitgebreide COAST3D database van kustmetingen bij Egmond in oktober en november van 1998.

Het DELFT3D model, dat in ontwikkeling is (zie 2: Op schaal van eilandkoppen), zal op termijn ook worden gebruikt voor het simuleren en voorspellen van het gedrag van vooroeversuppleties.

Beter inzicht in kwantificeerbare morfologische kustwaarden (Coastal State Indicators) vereist de ontwikkeling en operationalisering van de ARGUS Video monitoringtechniek, waarmee de kust in detail en continu in beeld kan worden gebracht. Daartoe zijn in 2000 en 2001 een aantal technieken voor de nabewerking en interpretatie van ARGUS videobeelden ontwikkeld. De aandacht is gericht op het detecteren van de ligging van de brandingsbanken en de hoogteligging van het intergetijdegebied op het strand. Als testsituatie voor de bruikbaarheid van het systeem, is de ARGUS videomonitoring ingezet voor het volgen van de ontwikkelingen van de strand- en onderwateroeversuppleties welke in 1999 en 2000 bij Egmond zijn aangebracht.

#### *Rapporten en publicaties:*

##### *Zandtransport*

- Z2899.20 L.C. van Rijn, 2000; General view on sand transport by current and waves: data analysis and modelling  
Z2899.30 L.C. van Rijn, 2000; Data base for sand concentrations and sand transport

##### *Suppleties*

- Z2897 D. Roelvink, D.J. Walstra en B.G. Ruessink, 2000; Benchmarking database for UNIBEST-TC and DELFT3D  
Z2897 D.J. Walstra, 2000; Userguide for UNIBEST-TC

- Z2899.40 T. van Kessel, 2000; UNIBEST v204 Documentation  
 Z3148 D.J.R. Walstra, M. van Koningsveld, S.G.J. Aarninkhof and B.G. Ruessink, 2001; Evaluation of Unibest-TC: assessment of capabilities  
 Z2897 L.C. van Rijn, 2000; Hydrodynamics, sediment dynamics and morphodynamics during storm events 1998 in the nearshore zone of Egmond, The Netherlands; overall analysis and implications for model evaluation

#### ***Kustwaarden***

- Z2919 S.G.J. Aarninkhof, 2000; Automatische aanmaak van stapelbeelden; gebruikershandleiding Argus Stack Tool (AST), incl. Matlab applicatie AST  
 Z2919 S.G.J. Aarninkhof, 2000; Automatische aanmaak van compositiebeelden; gebruikershandleiding Argus Merge Tool (AMT), incl. Matlab applicatie AMT  
 Z2919 T. van Kessel en S.G.J. Aarninkhof, 2000; Automatische bepaling beeldverschuiving; gebruikershandleiding Versie 2, incl. Matlab applicatie Autogeom  
 Z2773 M. Caljouw, 2000; Video-based monitoring of the Egmond beach- and shoreface nourishment.  
 Z3066 S.G.J. Aarninkhof en L. Nipius, 2001; Kustlijn detectie uit Argus videobeelden  
 Z3066 T. van Kessel en S.G.J. Aarninkhof, 2001; Automatische bepaling van geometrie oplossingen van Argusbeelden  
 Z3066 B.G. Ruessink, 2001; Notitie 'Database waterstanden en golfgegevens'  
 Z3066 B.G. Ruessink, 2001; Notitie 'Data mining en data assimilatie'

#### **4) Op de schaal van de Noordzee; grootschalige zandwinning**

De procesmodellen DELFT2DH en 3D zijn uitermate geschikt voor het simuleren van de golf-, stroming- en zandtransportpatronen in en nabij grootschalige zandwinningsgebieden. Het voorspellen van de lange termijn morfologische bodemligging, vereist het gebruik van opschalingstechnieken (RAM techniek). De kennis zoals die in het VOP is ontwikkeld, zal hierbij in ruime mate worden toegepast. Het onderzoek naar de morfologie van zandwinningsgebieden en de invloed op de kust zal in de jaren na 2001 worden uitgevoerd.

#### **5) Kennismanagement**

Jaarlijks worden de onderzoekplannen van het algemene VOP-plan bijgesteld en aangescherpt op basis van evaluatie van de onderzoekresultaten tegen de achtergrond van de door RIKZ geformuleerde einddoelen. RIKZ en WL moeten er in gezamenlijke inspanning voor zorgen dat de resultaten van het onderzoek optimaal aansluiten bij de geformuleerde einddoelen. Een van de grote problemen bij deze doelstelling is dat het tot stand brengen van deze aansluiting verre van triviaal is. Omdat dit onderwerp door beide partijen belangrijk wordt gevonden, is er in 2001 een begin gemaakt met het ontwikkelen van een methodiek voor het tot stand brengen van de aansluiting van specialistisch onderzoek bij (eind) gebruikers. De bewuste methodiek richt zich, onder andere, op het expliciet maken van de (deels impliciete) systeemkennis en aannames die kustbeheerders in hun dagelijkse praktijk gebruiken met betrekking tot al dan niet veronderstelde zekerheden en onvermijdelijke onzekerheden. In 2002 zullen er richtlijnen worden ontwikkeld met betrekking tot de manier waarop specialistische kennis in de praktijk kan worden ingezet ter ondersteuning van kustbeheerders. Het produkt van dit proces zal een boom van nader te onderzoeken hypothesen op verschillende niveaus zijn. Met verschillende niveaus wordt het scala aan beslissingen bedoeld, dat nodig is om de kwaliteit van bepaalde gebruiksfuncties te garanderen, van globaal tot gedetailleerd. Denk bijvoorbeeld aan de volgende keten van beslissingen (met toenemende mate van detail): wanneer moet er worden ingegrepen, met welke middelen moet worden ingegrepen, hoe moet dat middel dan worden ingezet, wat zijn de gevolgen van verschillende alternatieven, etc.

Belangrijke resultaten zullen als onderdeel van de kwaliteitsborging in de vorm van publikaties (in geriewde tijdschriften) worden voorgelegd aan een internationale beoordeling zodat kan worden nagegaan of de resultaten sporen met internationale opvattingen.

#### **Rapporten en publicaties:**

- Z2478 L.C. van Rijn en J.P.M. Mulder, Voortschrijdend Onderzoek Programma Generiek Kustonderzoek voor de jaren 2000-2004 - Projectplannen in het kader van de strategische samenwerking RWS-RIKZ/WL Delft Hydraulics, april 1999
- Z2899 L.C. van Rijn, 2000. Zandtransport in procesmodellen; Evaluatie van Projekt 3 van Generiek Kustonderzoek
- Z2797 L.C. van Rijn en D. W. Dunsbergen, 2000. Voorstel voor generiek kustonderzoek 2000
- Z2959 L.C. van Rijn en D. W. Dunsbergen, 2001. Voorstel voor generiek kustonderzoek 2001
- Z3191 Mark van Koningsveld, 2001; Inventarisatie kennisbehoefte kustbeheerders
- Coastal Engineering L.C. van Rijn, D.J.R. Walstra, B.T. Grasmeijer, J. Sutherland, S. Pan and J.P. Sierra, 2001. The predictability of cross-shore bed evolution of sandy beaches at the time scale of storms and seasons using process-based profile models (submitted).

### **3.2 In het kader van DC3\*Coasts en Doelsubsidie**

#### **Wat is DC3\*Coasts?**

DC3\*Coasts is een project binnen het basisproject 'Systeem kennis en Respons', en behoort daarmee tot Delft Cluster Thema 3, 'Kust en Rivier'. Het doel van het Delft Cluster project als geheel is het opzetten van een kenniscentrum voor duurzame inrichting van dichtbevolkte deltagebieden met het doel om, ten behoeve van de Grond-, Weg-, en Waterbouw-sector in de ruimste zin van het woord, de daarvoor noodzakelijke hoogwaardige, fundamenteel-strategische kennis te ontwikkelen. Het ultieme maatschappelijke doel is de reductie van onzekerheden bij de uitvoering van toekomstige grote infrastructurele werken en ingrepen in de ruimtelijke structuur. Het project tracht het doel te bereiken door middel van een versterking van de bestaande kennisinfrastructuur door:

- generatie van kennis door het opzetten en (laten) uitvoeren van een lange-termijn, fundamenteel, strategisch onderzoeksprogramma,
- verduurzaming van kennis door het verzamelen, ter beschikking stellen en overdragen van de bestaande en ontwikkelde kennis.

Het Coasts project is inhoudelijk en financieel nauw verweven met het Doelsubsidie Project 'Morfodynamiek Buitendelta's'. In het restant van deze memo zullen DC3\*Coasts en het Doelsubsidie Project als 1 geheel worden behandeld. Voor eenvoud zal de combinatie DC3\*Coasts genoemd worden.

Het specifieke doel van het DC3\*Coasts project is het identificeren en verder ontwikkelen van data, kennis en modellen met betrekking tot de middellange (jaren-decades) en lange-termijn morfologische evolutie van kust-bekken interactie gebaseerd op het cascade concept. In 2002 vindt een verschuiving van de doelstelling plaats naar de evolutie van zandige kustgebieden in het algemeen. Om dit doel te realiseren is het Coasts project in een drietal hoofdactiviteiten opgedeeld, elk weer verder verdeeld in sub-activiteiten:

- Activiteit 0, management en integratie
- Activiteit 1, gericht op de middellange termijn. DC partner is het WL, projectleider: Marcel Stive (tot 1 oktober 2001) en Gerben Ruessink (vanaf 1 oktober 2001).
- Activiteit 2, gericht op de lange termijn. DC partner is het TNO-NITG, projectleider: Ad v.d. Spek.

In de hierna volgende paragrafen wordt aangegeven hoe het DC3\*Coasts project bijdraagt aan door RIKZ geformuleerde morfologische einddoelen: (1) Op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel; grootschalige zandbalans en morfologische voorspelinstrumenten; (2) Op de schaal rond eilandkoppen;

zandtransportpaden, geul/plaat/kust interacties en evenwichtsrelaties; (3) Op lokale schaal; kustwaarden en suppleties, (4) Op de schaal van de Noordzee; grootschalige zandwinning.

Per einddoel voor 2000 en 2001 ingegaan op de vragen:

- welke morfologische kennis draagt bij aan het geformuleerde einddoel?
- welke toepassingen zijn daarbij uitgewerkt?
- welke rapporten en meetgegevens zijn opgeleverd?

1) Morfologische kennis op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel; grootschalige zandbalans en morfologische voorspelinstrumenten

Morfologische kennis op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel wordt voornamelijk uitgevoerd door het TNO-NITG in Activiteit 2. Hierbij is voornamelijk gekeken naar de reconstructie en interpretatie van de lange-termijn evolutie van de vroegere en huidige mondingen van de Rijn en de Maas, en van de aanliggende kust. Dit kuststelsel heeft zich gedurende het Holoceen ontwikkeld van een open kust met estuaria en getijde-bekkens tot een gesloten kust, doorsneden door een gelimiteerd aantal riviermondingen.

De interpretatie van een seismische data set en boorkernen van een gebied zeewaarts van Hoek van Holland laten een complex patroon van riviergeulen zien, elk met een beperkte zuidelijke uitbreiding. Verderder naar het noorden, tussen Noordwijk en Zandvoort is een ander geulenpatroon aanwezig. Hier komen zowel grote als kleine meanderende geulen voor.

De zuidwaartse uitbreiding van de oudste strandwal ten zuiden van Den Haag, diens relatie met de monding van de Rijn en de Maas, en de evolutie van dit complex is gereconstrueerd. Aan de hand van deze informatie zal een hypothese worden opgesteld over de interactie tussen de riviermondingen en de aanliggende kust (Zuid- en Noord-Holland) gedurende het Holoceen.

Een set van 80 C14 dateringen is geprepareerd voor de berekeningen van lange-termijn sedimentatiesnelheden in getijdebekkens. Deze snelheden zullen worden geïntegreerd met reeds bestaande gegevens om te komen tot een zandbalans van de gehele Nederlandse kust.

#### ***Rapporten en publicaties:***

De Groot, Th. A. M., 2001. De strandwal van Naaldwijk-Wateringen revisited. Rapport NITG 01-012-A, TNO-NITG, Utrecht, 9 pp.

Van Heteren, S., C.S. Mesdag en A.J.F. van der Spek, 2001. Geologische opbouw van de Noordzeebodem zeewaarts van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Rapport NITG 01-021-B, Utrecht, 28 pp.

Van Heteren, S., A.J.F. van der Spek en Th. A. M. de Groot, 2001. Architecture of preserved Holocene tidal complexes offshore the Rhine/Meuse river mouth. Rapport NITG 01-027-A, Utrecht.

**2) Op de schaal rond eilandkoppen; zandtransportpaden, geul/plaat/kust interacties en evenwichtsrelaties**

Binnen Activiteit 1 is met behulp van het Lange-Termijn model ASMITA gewerkt aan een tweetal onderwerpen:

- het modelleren van de morfologische respons van getijde-inlaatsystemen op de afsluiting van de Zuiderzee,
- het modelleren van de invloed van zeespiegelsijging op getijde-inlaatsystemen en intergetijde plaatgebieden.

Binnen de eerste studie is een uitgebreide analyse gemaakt van beschikbare data van het Marsdiep en Vlie ten behoeve van een calibratie van het ASMITA model. Het bleek hierbij zeer belangrijk om de buitendelta als een morfologisch eenheid te beschouwen met in de tijd variërende locaties. Met behulp van ASMITA bleken de meeste waargenomen morfologische ontwikkelingen redelijk goed te voorspellen te zijn. Voor zowel het Marsdiep en de Vlie inlaat geldt dat de geul het element is met de grootste aanpassingstijd. Op dit

moment zijn de delta's en de platen dicht bij hun evenwichtswaarde. Het zal tenminste een eeuw duren voordat de geulen, en dus de getijde-inlaten, een dynamisch evenwicht bereiken zullen hebben. Hiervoor zal circa 170 miljoen m<sup>3</sup> sediment het Vlie en Marsdiep bassin in worden getransporteerd. Strandsuppleties vertragen dit proces, omdat dan de delta niet meer geometrisch groeit, waardoor de beschikbare hoeveelheid sediment voor de geulen afneemt. Bij de calibratie van ASMITA bleek dat de evenwichtscoëfficiënten in de vergelijkingen met betrekking tot de evenwichtsvolumes duidelijk afweken van de waardes uit eerdere studies. Dit geeft dat bestaande evenwichtsrelaties niet algemeen toepasbaar zijn.

Het tweede ASMITA onderzoek richtte zich op de vraag of een getijde inlaat systeem, geaggregeerd tot een buitendelta, geul en plaat, bij een relatieve zeespiegelstijging een nieuw dynamisch evenwicht vindt of dat het plaatsysteem verdrinkt. Uit een theoretische beschouwing bleek dat het getijde systeem een nieuw dynamisch evenwicht kan bereiken zolang de zeespiegelstijging onder een bepaalde kritische waarde blijft. Daarboven verdrinkt het systeem. Voor het Amelanders Zeegat werd deze kritische waarde bepaald als 105 cm per eeuw. De uitkomst van deze studie is waarschijnlijk vrij gevoelig voor een aantal modelsettings. Een gevoeligheidsanalyse is echter niet uitgevoerd.

Naast de twee ASMITA studies is er in het kader van een aantal promotie-onderzoeken gewerkt aan RIKZ's tweede morfologische einddoel:

- Historic Waddensea evolution, Dik Rakhorst, RWS-DNH
- Coastal inlet dynamics, Rob Steijn, Alkyon
- Channel-flat interaction, Anneke Hibma, TUD
- Updrift barrier-inlet dynamics, Edwin Elias, TUD

Meer informatie over deze promotie-onderzoeken staat op de web-site van het DC3\*Coasts project.

#### ***Rapporten en publicaties:***

Kragtwijk, N.G., 2001. Aggregated scale modelling of tidal inlets of the Wadden Sea. Delft Cluster Theme 3 report, M.Sc. thesis

Van Goor, M.A., M.J.F. Stive, Z.B. Wang en T.J. Zitman, 2001. Influence of relative sea level rise on coastal inlets and tidal basins. Proc. Coastal Dynamics'01, ASCE, pp. 242-251.

Hibma, A. and van de Kreeke, J., 2001. Tidal variations in sand concentrations in the Frisian Inlet. Proc. Coastal Dynamics'01, ASCE, pp. 453-462.

A. Hibma, H.J. de Vriend, M.J.F. Stive, 2001. Channel and shoal formation in estuaries. Proceedings 2nd IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics, September 10-14, 2001, Obihiro, Japan, pp. 463-472.

### **3) Op lokale schaal; kustwaarden en suppleties**

Werkzaamheden 'op de lokale schaal' hebben binnen Activiteit 1 plaatsgevonden, en kunnen in hoofdlijn gescheiden worden in:

- Inwinnen en analyseren van morfologische data, en
- Proces-gebaseerd modelonderzoek.

Binnen het inwinnen en analyseren van morfologische data staat remote-sensing centraal, vooral het Argus video systeem. Remote-sensing heeft als grote voordeel dat het een techniek is die morfologische informatie oplevert met zowel een lange duur als een hoge temporele resolutie. Daarmee is remote-sensing data bij uitstek geschikt om vanuit veldgegevens een invulling te geven aan de schaalinteractie component van het cascade-modellerconcept. In 2000 en 2001 is gewerkt aan het kwantificeren van intergetijde-strandprofielen en is een begin gemaakt met de ontwikkeling van een techniek om video-intensiteiten omzetten naar dieptes in het subgetijde gebied. De methodologie gericht op het intergetijde-gebied is nu operationeel, en wordt ingezet om de respons van het strand op suppleties te monitoren (Egmond en

Australië). De methodologie gericht op het subgetijde-gebied in 2001 gestart en zal in 2002 tot afronding komen. Daarna kunnen de verkregen bodems middels data-model integratie worden gebruikt voor een verbetering van de voorspelkracht van proces-gebaseerde modellen.

Naast het Argus video-systeem is onderzoek verricht naar de bruikbaarheid van een X-band radar techniek. Dit onderzoek is verricht met behulp van de Coast3D-data van Egmond, en is uitgevoerd in nauwe samenwerking met Proudman Oceanographic Laboratory (Engeland) en de Universiteit Utrecht. Tijdsgemiddelde radar-beelden lijken zeer sterk op tijdsgemiddelde video-beelden. Ook in radar-beelden resulteren brekende golven in hoge intensiteiten en komen brekerbanken naar voren als kustlangs hoge-intensiteitsbanen. De ligging van deze banen is nagenoeg identiek aan die in de video-beelden. Verder kwam naar voren dat er een verschil is tussen de ligging van de intensiteitsbanen en van de onderliggende zandbanken. Verscheidene technieken zijn ontworpen (en thans operationeel) om deze verschillen te minimaliseren. Het kustlangse en kustdwarse bereik van een X-band radar is groter dan van een typische Argus video-opstelling. Hiermee lijken X-band radar en Argus complementaire technieken.

Het modelonderzoek richt zich primair op het ontwikkelen, testen en evalueren van hydrodynamische en sediment-transport processen in proces-gebaseerde voorspelmodellen (Unibest-TC en Delft2D-FLOW/WAVE). In 2000 en 2001 is gewerkt aan een verbetering van het golfbrekingsmodel in deze modellen, gebaseerd op de Coast3D Egmond data als mede andere data in de Unibest-TC databank. Daarnaast is Delft2D getest en geëvalueerd op de hydrodynamische Coast3D-data van Egmond. Hieruit kwam naar voren dat er vooral problemen zijn met de voorspellingen van de kustdwarse stroming in en nabij rip channels. Golfhoogte en de kustlangse stroming worden aanmerkelijk beter voorspeld. Delft3D is nog niet voldoende getest om de morfologische ontwikkeling tijdens de Coast3D Egmond campagne na te rekenen. Verder onderzoek met Delft3D, gericht op de onderwateroeveraanbouw bij Egmond, staat gepland voor 2002.

In 2002 zal een aanvang worden genomen met onderzoek naar de kwantificatie van de onzekerheden die gepaard gaan met modelvoorspellingen. De modellen die hiervoor ingezet gaan worden zijn Unibest-TC, Delft3D en RAM. Omdat onzekerheden van modelvoorspellingen in verhouding gezien moeten worden met natuurlijke variabiliteit van het kuststelsel, zal bij het onderzoek een nauwe link tussen de Argus veldmetingen en het modelonderzoek bestaan.

#### ***Publicaties en rapporten:***

Aarninkhof, S.G.J. and Ruessink, B.G., 2001. Video observations of wave breaking and their implication of wave decay modelling. Proceedings 4th Coastal Dynamics Conference, Lund, Sweden, ASCE, pp. 979-988

Aarninkhof, S.G.J., Caljouw, M. and Stive, M.J.F., 2000. Video-based methods to assess beach variability. Proceedings 27th International Conference on Coastal Engineering, July 16-21, 2000, Sydney, ASCE, pp. 3291-3304.

Caljouw, M., 2000. Video-based monitoring of the Egmond beach and shoreface nourishments. DUT MSc thesis and Delft Hydraulics Report Z2822.20, 70 pp. and app.

Dronkers, T., 2001. Intertidal morphodynamics at Narrowneck Reef: Interannual video observations and predictions of long-term shoreline response. DUT MSc thesis, 51 pp.

Klein, M.D., Elias, E.P.L., Stive, M.J.F. and Walstra, D.J.R., 2001. Modelling inner surf zone hydrodynamics at Egmond (NL). Proceedings 4th Coastal Dynamics Conference, Lund, Sweden, ASCE, pp. 500-509

Ruessink, B.G., Bell, P.S., Van Enckevort, I.M.J., en S.G.J. Aarninkhof, submitted. Nearshore bar crest location quantified from time-averaged X-band radar images. Submitted to Coastal Engineering.

Ruessink, B.G., J.R. Miles, F. Feddersen, R.T. Guza, and S. Elgar, 2001. The modeling of alongshore currents on barred beaches. Journal of Geophysical Research, 106, C10, 22451-22464.



#### 4) Op de schaal van de Noordzee; grootschalige zandwinning

Binnen het DC3\*Coasts project zijn geen activiteiten specifiek gewijd aan grootschalige zandwinning op de Noordzee. Wel is het zo dat in 2002 gestart gaat worden met een studie naar de nauwkeurigheid van het proces-gestuurde, lange-termijn opschalingsmodel RAM. Deze studie ondersteunt het VOP Project 4 en 5. Naar verwachting zullen de gevolgde methodiek en de uitkomsten van deze studie van voordeel zijn voor een op RAM gebaseerde studie van grootschalige zandwinning.

#### 5) Kennismanagement

Binnen het algehele DC project is Thema 7 speciaal gewijd aan kennismanagement. Ook binnen Thema 3 is een speciaal project, gericht op kennismanagement. Daarbij is kennismanagement één van de centrale doelstellingen van het DC project, zie hierboven. Thema 3 is nauw betrokken geweest via het KnowME project van Thema 7. Binnen het DC3\*Coast project komen de volgende aspecten van KnowME aan bod:

- Interactie tussen specialisten,
- Expliciet maken van kennis, ook via een web-site,
- Interactie tussen eindgebruikers en specialisten

In 2002 wordt dit laatste aspect betrokken middels het werk van Mark van Koningsveld, gelinkt aan het VOP Project 1.

Een belangrijke bron van informatie drager van het DC3\*Coasts project is de website (<http://hydr.ct.tudelft.nl/wbk/public/dc-kust2/>) De meeste resultaten zijn beschikbaar als PDF en kunnen worden gecopieerd van deze site. De toegangscode is 'dc313'. Aan het eind van het derde kwartaal van 2001 was het totaal aantal publicaties (congresbijdrages, artikelen, rapporten) 53.

### 3.3 In het kader van het NCK

#### Wat is NCK?

In 1992 hebben de kustonderzoekgroepen van de Technische Universiteit Delft, Universiteit van Utrecht, Rijkswaterstaat/RIKZ en WL/Delft Hydraulics zich verenigd in een strategische samenwerking: het Nederlands Centrum Kustonderzoek (NCK). Kort daarna hebben nog een aantal andere instituten zich daarbij gevoegd: Nederlands Instituut van Toegepaste Geowetenschappen (TNO-NITG), Universiteit van Twente, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) en het Nederlands Instituut voor Estuarine en Marine Ecology (NIOO-CEMO).

Het NCK richt zich op de fysische processen in de kustzone waaronder golven, stromingen, transport processen, morfologie en de invloed van biotische processen op de morfologie. Het NCK tracht de verschillende onderzoeksbenaderingen (theoretische, experimentele en modelmatige studies) van de deelnemende groepen te verbinden en te integreren; het NCK is een platform voor samenwerking op het gebied van kustonderzoek.

De deelnemende groepen onderschrijven de doelstellingen van het NCK en hebben toegezegd een deel van hun senior research-staf beschikbaar te stellen voor het organiseren van activiteiten die de samenhang en kwaliteit van het onderzoek versterken. Het NCK heeft geen eigen financiële faciliteiten voor het doen van onderzoek.

Het NCK wordt gestuurd door een raad van onderzoekleiders van de deelnemende groepen. Een programma-commissie waarin alle groepen zijn vertegenwoordigd, is verantwoordelijk voor het NCK programma.

De samenwerking van het onderzoek binnen het NCK is geconcentreerd op vijf thema's, waarvan er drie thema's een regionaal karakter en twee thema's een meer fundamenteel karakter hebben:

- ondiepe en diepe zeebodem (shelf),
- strandwalkusten,
- zeegatsystemen en estuaria,
- zand en slib,
- hydrodynamica.

Het in de voorgaande paragrafen beschreven onderzoek is in principe via de instituten ingebed in het NCK. In de hierna volgende paragrafen wordt aangegeven hoe NCK daarnaast nog bijdraagt aan door RIKZ geformuleerde morfologische einddoelen: (1) Op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel; grootschalige zandbalans en morfologische voorspelinstrumenten; (2) Op de schaal rond eilandkoppen; zandtransportpaden, geul/plaat/kust interacties en evenwichtsrelaties; (3) Op lokale schaal; kustwaarden en suppleties, (4) Op de schaal van de Noordzee; grootschalige zandwinning.

Per einddoel voor 2000 en 2001 ingegaan op de vragen:

- welke morfologische kennis draagt bij aan het geformuleerde einddoel?
- welke toepassingen zijn daarbij uitgewerkt?
- welke rapporten en meetgegevens zijn opgeleverd?

### **1) Morfologische kennis op schaal van het gehele Nederlandse kuststelsel; grootschalige zandbalans en morfologische voorspelinstrumenten**

In aanvulling op de activiteiten vermeld in het DC-Coasts project door TNO-NITG betreft het hier het werk van het IMAU over de grootschalige Holocene reconstructie van de Noordzee en Nederland middels procesmodellen door Johan van der Molen, en van Aardwetenschappen betreffende reconstructie Hollandse Holocene ontwikkeling door Jelmer Cleveringa.

#### **Publicaties:**

Proefschrift Cleveringa

Diverse artikelen Johan van der Molen

### **2) Op de schaal rond eilandkoppen; zandtransportpaden, geul/plaat/kust interacties en evenwichtsrelaties**

In aanvulling op het werk met ASMITA en de promovendi in het project DC-Coasts betreft het hier de bijdrage van het NWO-ALW Zeegaten project in nauwe samenhang met het NIOZ TESO-project.

#### **Publicaties:**

werk van Schuttelaars, Bonekamp, promovenda van fys geografie, Ridderinkhof, afstudeerder Luijendijk

### **3) Op lokale schaal; kustwaarden en suppleties**

Naast het werk vermeld onder DC-Coasts betreft het hier werk van Fysische Geografie hetgeen aanvullend is op het beschreven werk.

#### **Publicaties:**

werk van Kroon, Wolf, Hoekstra, Van Enckevoort, Grasmeijer

### **4) Op de schaal van de Noordzee; grootschalige zandwinning**

Hier betreft het werk van IMAU en UT over de morfologische structuren op de zeebodem door middel van onderzoek naar de theoretische eigenschappen van deze structuren (stabiliteitsanalyse).

#### **Publicaties:**

werk van De Swart, Knaapen, Hulscher

## **5) Kennismanagement**

Naast hetgeen vermeld is onder DC-Coasts kan hier genoemd worden de NCK dagen en de NCK website (<http://www.nck-web.org/>).

Een volledig overzicht van de onderzoeksresultaten is gepresenteerd in het NCK jaarverslag 1997-2000 (verkrijgbaar via Secretariaat NCK, WL/Delft Hydraulics; [nck@wldelft.nl](mailto:nck@wldelft.nl))



## **WL | Delft Hydraulics**

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

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

