



Lecturers: Bart Grasmeijer/Gerben Ruessink

Deze korte notitie omvat een beschrijving van de eigen onderwerpen waaraan je een aantal weken kunt werken en waarover je op 12 april een presentatie dient te geven. Alle opdrachten hebben betrekking op het proces-gebaseerde kustprofiel-model Unibest-TC en op de data ingewonnen bij Egmond aan Zee tijdens het Coast3D project. Het doel van de opdrachten is om d.m.v. het uitvoeren van een eigen opdracht:

- een veel gebruikt procesmodel te leren kennen,
- ervaring op te doen met modeleren en meetgegevens,
- in te zien hoe een model kan worden gebruikt, en
- hierover te presenteren.

Er zijn in totaal 7 opdrachten, er moet dus in groepjes van 2 of 3 studenten gewerkt worden.

In 't kort: Unibest-TC is een 2DV morfodynamisch model waarin processen zitten die leiden tot bodemveranderingen in de kust nabije zone. Tijdens de hoorcollege's is het model al een aantal keren genoemd of zijn onderdelen uit het model besproken. Het model bestaat in hoofdzaak uit 3 modules:

1. waterbeweging (golven, stroming),
2. sediment transport (bedload en suspended load),
3. bodemverandering. Na deze berekening, gaat module 1 weer verder, etc.

Egmond aan Zee is een veel bemeten stuk kust nabije zone. De eerste procesmetingen dateren al van rond 1980. De meest bekende, en tevens meest omvangrijke metingen zijn uitgevoerd in het najaar van 1998 in het kader van het EU project Coast3D. Hier hebben destijds stafleden van FG als mede een groot aantal studenten aan mee gewerkt. De zeebodem bij Egmond aan Zee bestaat uit twee zandbanken (die tijdens de hoorcollege's al een paar keer getoond zijn). Tijdens de Coast3D campagne zijn op een groot aantal plekken metingen verricht van de golfhoogte, de gemiddelde stroming (zowel dwars als langs) en van de bodemverandering. Sediment transport is niet gemeten.

Tijdens de practica zijn de handleiding en de model-beschrijving van Unibest-TC (de 'vergelijkingen') ter inzage aanwezig.

### Onderwerp 1:      golfhoogte

De voorspelling van de kustdwarse ontwikkeling van de golfhoogte is het eigenlijke startpunt van een modelsimulatie. Resultaten van dergelijke voorspellingen worden namelijk in alle daaropvolgende berekeningen (stroming, sediment transport) gebruikt. Bij dit onderwerp dien je in te gaan op de volgende vragen:

- Op welke wijze wordt in Unibest-TC de golfhoogte voorspeld?
- Hoe goed kan Unibest-TC daadwerkelijk de golfhoogte voorspellen? (kwantificeer de fouten!)
- Hoe ziet de verandering in de golfhoogte er kustdwars uit? Verklaar je antwoord.
- Hoe ziet de verandering in de golfhoogte er op verschillende afstanden uit de kust er in de tijd uit? Verklaar je antwoord.
- Welke vrije parameters zitten er in Unibest-TC die de golfhoogte-vergelijkingen beïnvloeden? Wat is hun effect en waarom? Probeer met handmatige calibratie tot de beste instelling van Unibest-TC te komen.

### Onderwerp 2:      kustlangse stroming

Volgend op de voorspelling van de golfhoogte komt de voorspelling van de stroming: de tijdsgemiddelde kustdwarse en kustlangse stroming. Deze gegevens zijn nodig voor het berekenen van het sediment transport. Onderwerp 2 gaat in op de kustlangse stroming, onderwerp 3 op de kustdwarse stroming. Bij dit onderwerp dien je in te gaan op de volgende vragen:

- Op welke wijze wordt in Unibest-TC de kustlangse stroming voorspeld?
- Hoe goed kan Unibest-TC daadwerkelijk de kustlangse stroming voorspellen? (kwantificeer de fouten!)
- Hoe ziet de verandering in de kustlangse stroming er kustdwars uit? Verklaar je antwoord. Hangt je antwoord samen met de condities?
- Hoe ziet de verandering in de kustlangse stroming er op verschillende afstanden uit de kust er in de tijd uit? Verklaar je antwoord.
- Hoe ziet de kustlangse stroming er op een moment in de tijd en op een willekeurige afstand uit de kust er in de verticaal uit?
- Welke vrije parameters zitten er in Unibest-TC die de kustlangse stroming beïnvloeden? Wat is hun effect en waarom? Probeer met handmatige calibratie tot de beste instelling van Unibest-TC te komen.

### Onderwerp 3:      kustdwarse stroming

Als onderwerp 2, maar nu gericht op de kustdwarse stroming. Besteed extra aandacht aan de verticale structuur van de kustdwarse stroming.

#### Onderwerp 4: sediment transport

In Unibest-TC wordt het sediment transport verdeeld in bedload en suspended load. In het model hangt bedload vnl samen met golfasymmetrie en suspended load vnl met de gemiddelde dwarsstroming (o.a. undertow). Van alle processen die spelen in de kustnabije zone is sediment transport een van de meest moeilijk te meten en minst begrepen processen. Onderwerp 4 is een diagnostische opdracht die inzicht moet verschaffen in hoe het sediment transport er volgens het model tijdens de Coast3D campagne uit heeft gezien. Bij dit onderwerp dien je in te gaan op:

- Op welke wijze wordt in Unibest-TC het sediment transport voorspeld?
- Draagt bedload of suspended load het meest bij aan het totale transport? Is dit antwoord afhankelijk van de condities (in de tijd) en de afstand uit de kust (in de ruimte)?
- Welke richting gaan het bedload en suspended load transport op en waarom?
- Waar zijn de gradiënten in bedload en suspended load het grootst en waarom?
- Wat is het effect van de korrelgrootte op het sediment transport?
- Welke vrije parameters zitten er in de sediment transport vergelijken? Voer een kort gevoeligheidstest uit om hun effect te laten zien op de grootte van het transport.

#### Onderwerp 5: morfologische ontwikkeling

Gradiënten in sediment transport (onderwerp 4) leiden tot morfologische veranderingen van de zeebodem. Tijdens de Coast3D campagne zijn op een aantal momenten in de tijd metingen verricht van de zeebodem. Deze metingen lieten zien dat zowel de binnenste als de buitenste bank zo'n 25 m opgeschoven tijdens de campagne. Bij dit onderwerp dien je in te gaan op:

- Hoe goed kan Unibest-TC de waargenomen bodemveranderingen modelleren? (kwantificeer de fout!)
- Welke parameters in de sediment transport vergelijkingen beïnvloeden dit resultaat? Voer een gevoeligheidsanalyse uit.
- Waarom gaan volgens het model de banken tijdens de Coast3D campagne naar zee? Koppel terug met de studenten die werken aan onderwerpen 3 en 4.
- Probeer met een handmatige calibratie de beste instellingen te verkrijgen.

## Onderwerpen 6 en 7: menselijk ingrijpen: suppletie in de buitenste trog

Een van de meest voorkomende toepassingen van Unibest-TC in de praktijk is het onderzoeken van het effect van menselijk ingrijpen in de kustzone. Een kust zoals Egmond is vaak onderhevig aan erosie. De mens reageert hierop door het aanbrengen van zand in een kustdwars profiel. Tot een tiental jaar geleden werd dit zand vooral op het intergetijde strand aangebracht, tegenwoordig gaat dit voornamelijk in de vorm van 'shoreface nourishments' onder water. Uiteraard leidt een dergelijke ingreep tot veranderingen in de hydrodynamica en het sediment transport. Bij onderwerp 6 en 7 ga je deze veranderingen bestuderen voor 3 scenario's (rustig weer, matige storm en zware storm) voor 2 verschillende nourishment-scenario's. Bij onderwerp 6 is het nourishment in de buitenste trog, bij onderwerp 7 is het nourishment op diep water (een nieuwe buitenste bank). Voor beide onderwerpen dien je in te gaan op:

- Hoe moeten de scenario's rustig weer, matige storm en zware storm er voor Egmond uit zien?
- Hoe verandert als gevolg van de suppletie de waterbeweging over het profiel (golfhoogte, stroming)? Zijn de veranderingen alleen lokaal (op de locatie van de suppletie) of breiden die veranderingen zich ook uit in landwaartse of zeewaartse richting? Hoe komt dat?
- Wat verandert er als gevolg van de suppletie aan het sediment transport? Is dat positief of negatief voor de kust? En waarom?
- Vergelijk de resultaten van beide suppleties. Welke lijkt het beste voor de kust?