

H4576

10

Opdrachtgever:


DG Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ

Correctiewaarden Zeeland

Fase 2: Samenstellen representatieve bodems

Juli, 2005

	De Staat Dienst Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)
BB	65288
WL	H4576
EXPL	WL Delft Hydraulics



C 148645

Opdrachtgever:

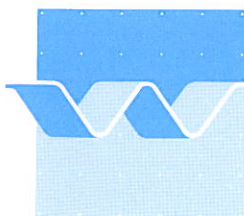
DG Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ

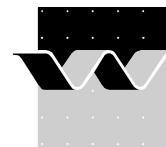
Correctiewaarden Zeeland

Fase 2: Samenstellen representatieve bodems

Juli, 2005



wl | delft hydraulics



OPDRACHTGEVER:	DG Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ				
TITEL:	Correctiewaarden Zeeland Fase 2: Samenstellen representatieve bodem				
SAMENVATTING:	<p>Doelstelling van het gehele project is het bepalen van correctiewaarden voor het gebruik van Rand2001 voor ontwerpdoeleinden enerzijds en ten behoeve van de Hydraulische Randvoorwaarden 2006 (toetsing) anderzijds. De werkzaamheden hebben betrekking op de monding en het binnengebied van de Westerschelde en de Oosterschelde.</p> <p>De tweede fase van deze studie is gerapporteerd in dit faserapport. Voor het toetsen van bestaande waterkeringen en steenbekledingen in de monding en het binnengebied van de Westerschelde en Oosterschelde moet worden uitgegaan van een bodem die representatief is voor het gemiddelde golfklimaat. Omdat het bepalen van het (locale) effect van de bodem op het golfklimaat niet binnen de scope van deze studie past, is in deze studie uitgegaan van de meest recent gemeten bodem, tenzij de variatie in de bodemligging ten gevolge van (quasi-)cyclisch morfologisch gedrag zo groot is dat het beter zou zijn om voor dat deelgebied een 'gemiddelde' bodem te bepalen. Deze benadering sluit aan bij de methodiek die is gebruikt voor de bepaling van een representatieve bodem voor de Hollandse kust.</p> <p>Om de representatieve bodem te kunnen samenstellen is eerst de morfologische dynamiek in beide estuaria kwalitatief geanalyseerd op basis van beschikbare dieptekaarten. Het gehele gebied is opgesplitst in vier delen: Westerschelde, Oosterschelde, Voordelta en Mondingsgebied. Binnen deze delen zijn morfologische eenheden geïdentificeerd met kenmerkend morfologisch gedrag. Per morfologische eenheid is nagegaan welke bewerking van de beschikbare bodemdata leidt tot een representatieve bodem voor toetsingsdoeleinden. Hierbij is hetzij de meest recente bodem gekozen, hetzij is een middeling over een cyclus van 5 jaar uitgevoerd.</p> <p>Het samenstellen van de representatieve bodem is uitgevoerd met de applicatie MARIA, zoals deze ook voor de Hollandse Kust is toegepast.</p>				
REFERENTIES:	Offerteaanvraag RKZ 1528 (kenmerk RIKZ/2004/06516, d.d. 20-12-2004) Offerte MCI-8435/H4576/JG (d.d. 13-1-2005), Aangepaste offerte MCI-9101/H4576/JG (d.d. 27-1-2005) Opdrachtverlening RKZ-1528 (kenmerk RIKZ/2005/05098, d.d. 3-2-2005) Meer-/minderwerkofferte MCI-10821/H4576/JG (d.d. 12 mei 2005) Wijzigingsovereenkomst RKZ-1528A (kenmerk RIKZ/2005/05622, d.d. 17-6-2005)				
VER	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING
1	J. Groeneweg, C. Jeuken en J. Kramer	17-6-2005		M.R.A. van Gent	W.M.K. Tilmans
2	J. Groeneweg, C. Jeuken en J. Kramer	13-7-2005		M.R.A. van Gent	W.M.K. Tilmans
PROJECTNUMMER:	H4576				
TREFWOORDEN:	golfmodellering, meting, hindcast, ontwerpcondities, hydraulische randvoorwaarden				
AANTAL BLADZIJDEN:	25				
VERTROUWELIJK:	<input type="checkbox"/> JA, tot		<input checked="" type="checkbox"/> NEE		
STATUS:	<input type="checkbox"/> VOORLOPIG		<input type="checkbox"/> CONCEPT		<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF

Inhoud

1	Inleiding	1—1
1.1	Probleemomschrijving	1—1
1.2	Doelstelling en fasering	1—2
1.3	Uitvoering Fase 2.....	1—2
2	Analyse van bodemgegevens	2—1
2.1	Beschikbare gegevens.....	2—1
2.2	Typering van morfologische dynamiek en keuze bodemligging	2—2
2.3	Analyse Oosterschelde en Voordelta.....	2—5
2.3.1	Oosterschelde.....	2—5
2.3.2	Voordelta.....	2—5
2.4	Analyse Westerschelde en mondingsgebied	2—6
2.4.1	Westerschelde	2—6
2.4.2	Mondingsgebied	2—6
3	Keuze representatieve bodem	3—1
4	Samenstellen van bodem	4—1
4.1	Toepassen MARIA applicatie	4—1
4.2	Bodemroosters	4—2
4.3	Interpolatie.....	4—5
4.4	Middeling van bodems	4—6
4.5	Combineren bodems	4—8
4.6	Digipol.....	4—8
4.7	Bodems	4—9
4.7.1	Oosterschelde en Voordelta.....	4—9

4.7.2	Westerschelde en Monding	4—10
4.8	Smoothing	4—11
4.9	Opmerkingen m.b.t. toepassing MARIA Applicatie	4—11
5	Verificatie.....	5—1

Literatuur

A	Morfologische eenheden	A—1
B	Tabellen	B—1
C	Aangeleverde bodems	C—1
D	Samengestelde bodems	D—1
E	Opmerkingen m.b.t. applicatie MARIA	E—1
E.1	Installatie.....	E—1
E.2	Programma.....	E—1

I Inleiding

I.1 Probleemomschrijving

Volgens de Wet op de Waterkering moet de Minister van Verkeer en Waterstaat in 2006 de hydraulische randvoorwaarden voor de primaire waterkeringen opnieuw vaststellen. Het gaat hierbij om maatgevende waterstanden en golfcondities waarop de primaire waterkeringen getoetst moeten worden.

De voorbereidingen voor de Hydraulische Randvoorwaarden versie 2006 zijn in volle gang. Waar voor de gesloten Hollandse Kust nieuwe berekeningen met het spectraal golfmodel SWAN worden uitgevoerd (zie Haskoning/WL, 2005), zullen voor Zeeland nieuwe toetswaarden in HR2006 worden opgenomen die zijn gebaseerd op de database Rand2001. De Rand2001 database is voor het Zeeuwse gedeelte primair gemaakt ter bepaling van ontwerpwaarden voor projectbureau Zeeweringen. Deze waarden zijn gebaseerd op robuuste uitgangspunten. De toetswaarden die in HR2006 worden opgenomen gaan echter uit van gemiddelde waarden.

Binnen het RIKZ is uitvoerig gediscussieerd met DG Water over de vraag om met SWAN bepaalde golfbelastingen voor Zeeland al dan niet op te nemen in HR2006. De algemene gedachte was dat SWAN niet nauwkeurig genoeg is voor de toetsing van bestaande waterkeringen of bekledingen, maar wel voor het ontwerp van nieuwe waterkeringen of bekledingen. Inmiddels zijn er meetresultaten beschikbaar en aan de hand hiervan is een hindcast studie uitgevoerd (Haskoning, 2003), aangevuld met een evaluatie door RIKZ (2003). Hieruit bleek dat, met gebruik van correctiewaarden, SWAN toch zinvol toegepast kan worden voor Zeeland. Dit betreft de monding en het binnengebied van de Westerschelde en de Oosterschelde.

RIKZ heeft WL | Delft Hydraulics opdracht gegeven correctiewaarden te bepalen voor de golfhoogte en een viertal golfperiodematen uit de database Rand2001 voor de monding en het binnengebied van de Westerschelde en Oosterschelde. Hierbij worden de verschillen tussen de gebruikte methodiek voor Rand2001 en de toetsing in beschouwing genomen. Tevens worden op basis van een reeds uitgevoerde hindcaststudie voor de Westerschelde (Haskoning, 2003; RIKZ, 2003) correctiewaarden voor de golfparameters onder ontwerpcondities bepaald.

De huidige studie wordt uitgevoerd ten behoeve van een tweetal RIKZ projecten, te weten HR2006, waarin de Hydraulische Randvoorwaarden 2006 (toetsingswaarden) worden bepaald, en Dijkbekleding, hetgeen een hydraulisch adviesproject betreft ten behoeve van Projectbureau Zeeweringen (ontwerpwaarden).

I.2 Doelstelling en fasering

Doelstelling van dit project is het bepalen van correctiewaarden voor het gebruik van Rand2001 voor ontwerpdoeleinden enerzijds en ten behoeve van de Hydraulische Randvoorwaarden 2006 (toetsing) anderzijds. De werkzaamheden zijn opgesplitst in vier fasen (met een indicatie van het tijdpad):

Fase 1: Bepaling correctiewaarden voor ontwerp (februari – juli 2005)

Fase 2: Samenstellen bodems (februari – mei 2005)

Fase 3: Bepaling correctiewaarden voor toetsing (maart – juli 2005)

Fase 4: Integratie rapportage (juli 2005)

I.3 Uitvoering Fase 2

Voor het toetsen van bestaande waterkeringen en steenbekledingen in de monding en het binnengebied van de Westerschelde en Oosterschelde moet worden uitgegaan van een bodem die representatief is voor het gemiddelde golfklimaat. Omdat het bepalen van het (locale) effect van de bodem op het golfklimaat niet binnen de scope van deze studie past, is de vraagstelling enigszins aangepast. In deze studie is uitgegaan van de meest recent gemeten bodem, tenzij de variatie in de bodemligging ten gevolge van (quasi-)cyclisch morfologisch gedrag zo groot is dat het beter zou zijn om voor dat deelgebied een ‘gemiddelde’ bodem te bepalen. Deze benadering sluit aan bij de methodiek die is gebruikt voor de bepaling van een representatieve bodem voor de Hollandse kust.

Om de representatieve bodem te kunnen samenstellen is allereerst de morfologische dynamiek in beide estuaria kwalitatief geanalyseerd op basis van beschikbare dieptekaarten. Het gehele gebied is opgesplitst in vier delen: Westerschelde, Oosterschelde, Voordelta en Mondingsgebied. Binnen deze delen zijn morfologische eenheden geïdentificeerd met kenmerkend morfologisch gedrag. Per morfologische eenheid is nagegaan welke bewerking van de beschikbare bodemdata leidt tot een representatieve bodem voor toetsingsdoeleinden. Hierbij is hetzij de meest recente bodem gekozen, hetzij is een middeling over een cyclus van 5 jaar uitgevoerd.

Het samenstellen van de representatieve bodem is uitgevoerd met de applicatie MARIA, zoals deze ook voor de Hollandse Kust is toegepast.

De uitgevoerde werkzaamheden worden beschreven in de volgende secties:

- Inventariseren beschikbare gegevens (Sectie 2.1)
- Klassificatie van morfologische dynamiek (Sectie 2.2)
- Analyse Oosterschelde en Voordelta (Sectie 2.3)
- Analyse Westerschelde en Mondingsgebied (Sectie 2.4)
- Keuze representatieve bodem (Sectie 3)
- Samenstellen van bodems (Sectie 4)
- Opmerkingen m.b.t. applicatie MARIA (Sectie 5)

De analyse van de bodemroosters van de Oosterschelde en Voordelta en de Westerschelde en het Mondingsgebied zijn uitgevoerd aan de hand van gegenereerde bodemjaarkaarten en

verschilkaarten (tussen 2 jaren). Alle gegenereerde plots zijn bijgeleverd op bijgeleverde CD-ROM, waarbij onderscheid is gemaakt naar de 4 verschillende deelgebieden.

Daarnaast zijn de door MARIA gegenereerde logfiles op CD-ROM bijgeleverd. Aan de hand van deze logfiles zijn de bodems reproduceerbaar.

2 Analyse van bodemgegevens

2.1 Beschikbare gegevens

De bodemligging van beide estuaria wordt met enige regelmaat gemeten, waarbij het totale interessegebied is onderverdeeld in 29 zogenaamde vaklodingsbladen. De basisgegevens die door de opdrachtgever beschikbaar zijn gesteld bestaan uit geïnterpoleerde bodems op een 20 x 20 m rooster per jaar vanaf 1989. Om op een zinvolle wijze uitspraken te kunnen doen over morfologische dynamiek, de aanwezigheid van quasi-cyclisch gedrag in het bijzonder, zijn bij voorkeur gebiedsdekkende bodemopnamen nodig.

Tabel 2.1 geeft een meer gedetailleerd overzicht van de beschikbaarheid van deze bodemgegevens. Hierin wordt op basis van morfologische overwegingen en de variërende beschikbaarheid van de gegevens een onderscheid gemaakt tussen: Westerschelde, mondingsgebied van de Westerschelde, Oosterschelde en de Voordelta. Hieruit blijkt dat de meeste gegevens beschikbaar zijn voor de Westerschelde, waar sinds de tweede verdieping in 1997/1998, de bodemligging ieder jaar wordt opgenomen. De hoogtegegevens van de hoger gelegen intergetijdengebieden tussen de grote geulen en langs de oevers zijn echter niet altijd compleet. Ook van het mondingsgebied zijn door combinatie van twee opeenvolgende jaren redelijk gebiedsdekkende beelden te reconstrueren met een tijdsinterval van ongeveer twee jaar. Voor het mondingsgebied van de Oosterschelde bedraagt dit tijdsinterval vier jaar. De minste gegevens zijn beschikbaar voor de Oosterschelde. Het laatste gebiedsdekkende beeld dateert van 1993-1994. Hoogtegegevens van hoger gelegen intergetijdengebieden ontbreken echter in zowel de opname van 1989 als de opname van 1993/1994. Voor de recente, maar niet volledige opname van 2000/2001 zijn de vaklodingen aangevuld met laser-altimetrie gegevens uit 2002.

Tabel 2.1 Overzicht van dieptekaarten die voor de uitvoering van het project beschikbaar zijn gesteld door de opdrachtgever. Grijs markering = de jaren waarvoor een gebieddekkend beeld beschikbaar is / samen te stellen is, en die in de analyse zijn beschouwd.

<i>Jaar</i>	<i>Westerschelde</i>	<i>Monding ws</i>	<i>Oosterschelde</i>	<i>Voordelta</i>
1989			1989, volledig	Bijna volledig, vak 49 (kust Walcheren) ontbreekt
1990	1990, volledig	1990, zeewaarts deel ontbreekt		
1991	alleen oostelijk deel			
1992	1992, volledig	1992 / 1993, Nederlands deel (92), Vlaams deel ('93)		1992, volledig

1993	alleen oostelijk deel		1993 / 1994, volledig	
1994	1994, volledig	1994 / 1995, Nederlands deel (94), Vlaams deel ('95)		
1995	alleen oostelijk en midden deel (vak 1-3)		alleen vak 23	1995, blad kering ontbreekt
1996	1996, volledig	alleen Nederlands deel		
1997	1997, volledig begin tweede verdieping	1997, volledig	alleen Mastgat en Zijpe (vak 31, 32)	
1998	1998, volledig	1998 / 1999, Nederlands deel (98), Vlaams deel (99)		1998 / 1997, alleen blad kering van 97
1999	1999, volledig			
2000	2000, volledig	2000 / 2001, Nederlands deel ('00), Vlaams deel ('01)	2000/2001 Zijpe / Mastgat ontbreekt	
2001	2001, volledig			2001, volledig
2002	2002, volledig	alleen bladen voor de Zeeuwse kust		
2003	2003, volledig	niet compleet		
2004	wel gemeten nog niet beschikbaar	wel gemeten nog niet beschikbaar?		2004

De gebiedsdekkende dieptekaarten en de daarop gebaseerde verschilkaarten zijn gebruikt voor het analyseren van de morfologische dynamiek. Naast deze basisgegevens is gebruik gemaakt van kennis en resultaten verkregen uit enkele eerdere studies naar de morfologische ontwikkelingen in beide (voormalige) estuaria.

2.2 Typering van morfologische dynamiek en keuze bodemligging

In de vier deelgebieden Westerschelde, monding van de Westerschelde, Oosterschelde en Voordelta, komen verschillende morfologische eenheden voor¹:

¹Naast deze drie basiseenheden wordt vaak het zogenaamde ondiepwatergebied, het gebied tussen NAP-2m en NAP-5m, als een aparte eenheid beschouwd omdat deze gebieden vanuit ecologisch oogpunt van belang zijn (kraamkamer functie voor jonge vis en garnaal). In de huidige studie wordt deze vierde eenheid als een onderdeel van de getijdengeulen beschouwd.

- De *intergetijdengebieden* die ieder getij droogvallen en globaal boven het niveau van NAP-2m liggen. In de Westerschelde en de Oosterschelde kunnen de intergetijdengebieden worden onderverdeeld in platen tussen de getijdengeulen en slikken en schorren langs de oever. In het mondingsgebied van de Oosterschelde (Voordelta) en de Westerschelde zijn dit het natte en droge strand.
- *Subgetijden platen / banken* die veelal doorsneden worden door getijdengeulen. Deze komen vooral voor in de monding van de Wester- en Oosterschelde (bijv. de Vlakte van Raan).
- *Getijdengeulen*. Deze kunnen eventueel worden onderverdeeld in eb- en vloedgeulen en in grote geulen en kleinere kortsluitgeulen die verbindingen vormen tussen twee grotere geulen.

De morfologische ontwikkelingen van verschillende morfologische eenheden in een bepaald gebied hangen vaak nauw met elkaar samen. Zo zal verplaatsing van een getijdengeul vaak gepaard gaan met een erosie en sedimentatie van aangrenzende sub- en intergetijdengebieden. In de meeste deelgebieden is de ontwikkeling van geulen echter bepalend voor het karakter van de morfologische veranderingen. Daarom wordt voor het classificeren van de morfologische dynamiek een enigszins geul-georiënteerde vakindeling gebruikt.

Voor het typeren van de morfologische dynamiek kunnen vier hoofdcategorieën voor morfologisch gedrag worden onderscheiden:

1. Geen of weinig morfologische veranderingen op korte en lange termijn (orde 1 decimeter per jaar).
2. Morfologische veranderingen die samenhangen met eenduidige ontwikkelingstendensen die zich meestal manifesteren op grotere tijdschalen (>5 jaar). Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het verzanden of eroderen van een geul.
3. Morfologische veranderingen die samenhangen met een quasi-cyclisch gedrag van morfologische eenheden, de kortsluitgeulen in het bijzonder.
4. Morfologische veranderingen op korte tijdschalen waar geen eenduidige ontwikkeling is waar te nemen. Hierbij valt te denken aan het verzanden of eroderen van ondiepe vooroevers in intergetijdegebieden. Daarbij moet worden opgemerkt dat het effect op de golfcondities van de ondiepe vooroevers significant kan zijn.

De tijdshorizon voor toetsing is vijf jaar. Dit betekent dat de samen te stellen bodem representatief moet zijn voor de komende periode van vijf jaar (2006-2010). Bij het classificeren van het morfologische gedrag volgens bovenstaande categorieën is het daarom zinvol om na te gaan of het morfologische gedrag gepaard gaat met grote of kleine lokale bodemveranderingen op een tijdschaal van vijf jaar. Dit resulteert in een classificatie van morfologische dynamiek zoals samengevat in Tabel 2.2.

In de derde kolom van Tabel 2.2 wordt aangegeven welke bodem het beste kan worden gebruikt gegeven de typering van de morfologische dynamiek. Voor bijna alle categorieën morfologische dynamiek kan het beste worden uitgegaan van de meest recente bodem. De onzekerheden in de representativiteit van de bodem voor toetsing verschilt echter per categorie: hoe groter de morfologische dynamiek hoe groter de onzekerheden. De grootte van deze onzekerheden worden in de laatste kolom op kwalitatieve wijze omschreven. Bij deze kwalificatie is er vanuit gegaan dat de meest recente bodem van 2003 of later is. Bij de klassen 2 en 5 vinden bodemveranderingen plaats binnen een tijdsduur van 5 jaar zonder dat

er sprake is van een trend. Om deze reden wordt over de laatste 5 jaren gemiddeld. Daar waar sprake is van cyclisch gedrag wordt indien mogelijk een representatieve bodem gekozen voor de periode van 5 jaar (klasse 5). Anders wordt gemiddeld over de bodems uit beschikbare jaren in een periode van de laatste 5 jaar (klasse 2).

Tabel 2.2 Gehanteerde classificatie van morfologische dynamiek en te hanteren bodemligging.
T = morfologische tijdschaal.

Klasse	Typering morfologische dynamiek	Bodemkeuze voor toetsing	Onzekerheden representativiteit
1	<i>Weinig tot geen bodemveranderingen op een tijdschaal van vijf jaar en / of geen eenduidige bodemveranderingen op een tijdschaal tot 15 jaar.</i>	Meest recente bodemligging	Klein
2	<i>Grote bodemveranderingen in de laatste 5 jaar zonder dat er (al) sprake is van een lange-termijn ontwikkelingstendens.</i>	Middeling	Groot - zeer groot afhankelijk van de oorzaak
3	<i>Grote eenduidige ontwikkelingstendensen op $T > 5$ jaar. Op een termijn van 5 jaar kunnen lokaal grote bodemveranderingen optreden doordat morfologische eenheden verplaatsen.</i>	Meest recente bodemligging	Groot
4	<i>Kleine eenduidige ontwikkelingstendensen op $T > 5$ jaar. Op een termijn van 5 jaar verandert de bodem slechts weinig door erosie of sedimentatie zonder dat morfologische eenheden migreren.</i>	Meest recente bodemligging	Gemiddeld
5	<i>Quasi-cyclische bodemveranderingen met $T < 5$ jaar.</i>	Middeling (representatief jaar binnen de 'cyclus')	Zeer groot
6	<i>Quasi-cyclische bodemveranderingen met $T > 5$ jaar. De locale bodem kan op een termijn van vijf jaar grote veranderingen vertonen doordat geulen en /of platen verplaatsen.</i>	Meest recente bodemligging	Groot
7	<i>Quasi-cyclische bodemveranderingen met $T > 5$ jaar. De locale bodem verandert weinig op een termijn van vijf jaar. Deze categorie is op een waarnemingsperiode van 15 jaar. moeilijk te onderscheiden van categorie 4.</i>	Meest recente bodemligging	Gemiddeld

In de navolgende paragrafen wordt de morfologische dynamiek in beide estuaria getypeerd volgens de classificatie in Tabel 2.2. Hierbij wordt vooral gekeken naar het gedrag van de morfologische eenheden langs de oevers omdat deze de grootste invloed hebben op de te toetsen randvoorwaarden.

2.3 Analyse Oosterschelde en Voordelta

2.3.1 Oosterschelde

Voor de Oosterschelde zijn slechts weinig gebiedsdekkende bodemkaarten beschikbaar sinds het gereedkomen van de Stormvloedkering (zie Tabel 2.1). Hierdoor zijn uitspraken over morfologische veranderingen op een tijdschaal kleiner dan vijf jaar niet mogelijk. De beschikbare bodem- en verschilkaarten sinds 1989 en eerdere studies (Van Maldegem et al., 2004) tonen overwegend langzaam verlopende kleine morfologische veranderingen (klasse 4). Vooral de intergetijdengebieden eroderen waarbij de hoogte van de gebieden in 15 jaar tijd met een paar decimeter is afgenomen. De sedimentatie van het geërodeerde materiaal in de geulen is nog niet als een eenduidige ontwikkelingstendens te herkennen.

Bovenstaande betekent dat voor het bepalen van toetsingsrandvoorwaarden in de Oosterschelde het beste kan worden uitgegaan van de meest recente bodemligging. Deze kaart moet worden samengesteld met lodinggegevens van 2000, 2001 en 1997 (Zijpe Mastgat), aangevuld met laser-altimetrie gegevens van de intergetijdengebieden uit 2002. Gezien het langzame verloop van de morfologische veranderingen kan de onzekerheid in de representativiteit van deze bodem als ‘gemiddeld’ worden bestempeld.

2.3.2 Voordelta

Ook het plaat-geulstelsel van de Voordelta wordt gekenmerkt door lange-termijn ontwikkelingstendensen die voor een belangrijk deel samenhangen met het gereedkomen van de Deltawerken, de stormvloedkering in de Oosterschelde in het bijzonder.

Voor de toetsing van golfrandvoorwaarden langs de kust van Schouwen en Noord Walcheren zijn vooral de ontwikkelingen van de ondiepe vooroever (tot aan de duinvoet) en de getijdengeulen, Krabbegat en Roompot, langs de vooroever van belang. De morfologische dynamiek van deze gebieden is samengevat in Tabel T-1. Hierbij moet worden opgemerkt dat de opnamefrequentie van de vaklodingen te laag is om uitspraken te kunnen doen over dynamiek op een tijdschaal kleiner dan vijf jaar. Voor de ondiepe vooroever zijn in principe jaarlijkse kustmetingen beschikbaar (JARKUS-lodingen). Voor de huidige studie zijn echter alleen voor de jaren waarvan ook vaklodingen beschikbaar zijn de JARKUS-raaien geïnterpoleerd naar het bodemrooster van de vaklodingen. Naast deze aangevulde bodemroosters en verschilkaarten wordt tevens gebruik gemaakt van Ruessink en Jeuken (2002). Zij analyseren de lange-termijn (eeuw) dynamiek in de positie van de duinvoet (op ca NAP+3m) en het strand op basis van de JARKUS-lodingen voor o.a. de kust van Walcheren en de kust van Schouwen.

Op basis van de beschikbaarheid van bodemgegevens moet worden geconcludeerd dat voor het toetsen van de golfrandvoorwaarden in de Voordelta uit moet worden gegaan van de meeste recente bodem. Bij de interpretatie moet rekening worden gehouden met ruimtelijke verschillen in dynamiek die samenhangen met het voorkomen van kortsluitgeulen op de diepe vooroever en zandgolven op de ondiepe vooroever, het strand in het bijzonder.

2.4 Analyse Westerschelde en mondingsgebied

2.4.1 Westerschelde

Voor het typeren van het morfologisch gedrag in de Westerschelde is het systeem van geulen en sub- en intergetijdengebieden onderverdeeld in 21, overwegend geul-georiënteerde, morfologische eenheden (Bijlage A). De gehanteerde indeling sluit aan bij eerdere studies (bijv. Jeuken et al., 2003; Nederbragt en Liek, 2004). Sommige eenheden zijn voor het doel van deze studie verder onderverdeeld (in #a en #b). Iedere morfologische eenheid wordt gekenmerkt door een bepaald gedrag dat te classificeren is volgens Tabel 2.2. Tabel T-2 geeft een overzicht waar en hoe voor iedere morfologische eenheid het gedrag wordt geclassificeerd.

Uit dit overzicht kan worden geconcludeerd dat het merendeel (14 van de 21) van de morfologische eenheden met een diepte groter dan vijf meter wordt gekenmerkt door ontwikkelingen op een tijdschaal groter dan vijf jaar, waarbij de bodemveranderingen op een termijn van 5 jaar klein zijn (klasse 4). Er zijn zes eenheden te onderscheiden waar sprake is van quasi-cyclisch gedrag van kortsluitgeulen waarbij op een tijdschaal van vijf jaar aanzienlijke bodemveranderingen kunnen optreden. Voor de toetsing van golfbrandvoorwaarden is echter waarschijnlijk alleen het gedrag in de eenheid 6b van belang. De onzekerheid in de representativiteit van de meest recente bodem is hier zeer groot. Het is echter de vraag of een lokaal andere bodem tot wezenlijk kleinere onzekerheden leidt. Daarom lijkt voor deze gebieden de beste keuze om uit te gaan van de meest recente bodem waarbij rekening moet worden gehouden met ruimtelijk verschillen in de representativiteit van de bodem en de onzekerheden daarin. De onzekerheden kunnen op kwalitatieve wijze worden aangeduid.

Voor de ondiepe vooroevers (bodempligging boven -5m + NAP) zijn acht gebieden geïdentificeerd waar of de veranderingen zo klein zijn of er sprake is van een ontwikkelings-tendens waardoor de meest recente bodem het beste uitgangspunt is. De meeste van deze gebieden liggen in het westelijke deel van de Westerschelde. Voor zes gebieden lijkt een middeling het beste omdat de korte-termijn ontwikkelingen worden gekenmerkt door niet-eenduidige, van teken wisselende morfologische veranderingen. Tot slot verdient het aanbeveling om ook voor de hoge gebieden (boven hoogwater) gebruik te maken van beschikbare laseraltimetrie gegevens (2004).

2.4.2 Mondingsgebied

Het mondingsgebied van de Westerschelde kenmerkt zich door een radiaal georiënteerd geulpatroon dat het uitgestrekte subgetijdengebied Vlakte van Raan doorsnijdt. Langs de ZW-kust van Walcheren ligt de getijdengeul Oostgat dicht onder de vooroever. De kust van Zeeuws Vlaanderen wordt gedomineerd door de geul Wielingen / Scheur die tevens hoofdvaargeul is voor scheepvaart van en naar Antwerpen. In het mondingsgebied wordt jaarlijks ca. 6 Mm³ sediment (fijn zand en slib) gestort afkomstig uit de toegangsgedul en de haven van Zeebrugge en de vaargeul Wielingen / Scheur.

Voor de toetsing van de golfrandvoorwaarden is vooral de dynamiek van de ondiepe vooroever (boven NAP-5m) en het plaatgeulstelsel in de diepe vooroever van belang. Deze dynamiek is op basis van de met Jarkus aangevulde bodemkaarten en verschilkaarten bepaald en samengevat in Tabel T-3.

Uit het overzicht van de gegevens blijkt dat er slechts 1 gebiedsdekkende opname van het mondingsgebied is. Naast hiaten in de diverse verschilkaarten blijkt er ook sprake te zijn van diverse lodings-, reductie- of interpolatiefouten te zijn wanneer verschilkaarten per jaar over de periode 2002-1998 worden beschouwd (bijvoorbeeld in 2000 en 2001). Ook de aanvulling met Jarkus gegevens is in deze verschilkaarten te herkennen. Dit betekent dat er op basis van de recente bodemkaarten in principe geen betrouwbare uitspraak te doen is over morfologische dynamiek op een tijdschaal kleiner dan 4 jaar. De veranderingen zijn echter klein t.o.v. van de waterdiepte. Deze constatering in combinatie met de in Tabel T-3 beschreven lange-termijn tendensen pleiten voor het gebruik van de meest recente bodem in het overgrote deel van het mondingsgebied. Alleen voor de ondiepe vooroever langs de Zeeuws-Vlaamse kust lijkt middeling op z'n plaats gezien de sterke jaar op jaar variaties in erosie en sedimentatie gedurende de periode 1998-2002.

3 Keuze representatieve bodem

Op basis van de classificatie van de morfologische eenheden in de voorgaande sectie, stellen wij voor om de representatieve bodem samen te stellen zoals is samengevat in Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Voorstel voor representatieve bodem

<i>Gebied</i>	<i>Bodemligging voor toetsing</i>	<i>Te gebruiken data</i>
Oosterschelde	Meest recente bodemligging voor hele gebied	Samenstelling 2000/2001 en 1997 (voor Mastgat en Zijpe)
Voordelta	Meest recente bodemligging voor het gehele gebied	Vaklodingen aangevuld met de JARKUS-raaien
Westerschelde	Meest recente bodemligging voor hele gebied; voor ondiepe vooroevers in zes gebieden wordt gemiddeld	2003 (meest recente bodem) en 1999-2003 voor middeling
Mondingsgebied	Meest recente bodemligging in het gehele gebied; voor ondiepe vooroevers langs Zeeuws Vlaanderen wordt gemiddeld over de jaren 1999-2003	2001, 2002 en 2003 aangevuld met JARKUS-raaien uit 2003 en 1999-2003 voor middeling

4 Samenstellen van bodem

Met behulp van de volgende beschikbare bodemgegevens is een representatieve bodem voor het gehele gebied dat de Oosterschelde, Monding en Voordelta bevat samengesteld. Hiertoe zijn de voorstellen zoals samengevat in de vorige sectie toegepast:

- Deelbodems uit vakklodingen aangevuld met Jarkusinformatie op 20mx20m rooster in de Westerschelde en Oosterschelde en een deel van de Monding en Voordelta voor diverse jaren (filenamen: os[jaar]tot.asc en ws[jaar]tot.asc). Met deze gegevens is een gemiddelde en meest recente deelbodem samengesteld.
- Recente bodems verkregen met behulp van laser-altimetrie in Oosterschelde en Westerschelde op 5mx5m rooster (filenamen oschelde2001.asc en wschelde2001.asc).
- Bodem op grof rooster voor offshore gedeelte (filenaam kustzuid_versie3.asc).
- Aanvullende bodems om ontbrekende gebieden aan te vullen (filenamen os_tot_complete.asc en grid_ws97.asc).

4.1 Toepassen MARIA applicatie

De totale bodem wordt samengesteld uit verschillende deelbodems. Om deze deelbodems tot één bodem samen te stellen zijn de volgende stappen binnen de MARIA applicatie genomen:

- Inlezen van de gekozen bodems, m.b.v. [Databestand|Raaibeheer].
- Alle bestanden converteren naar het DIA formaat, m.b.v. [Databestand|Raaibeheer].
- Inlezen van bodembestanden in het DIA formaat, m.b.v. [Databestand|Raaibeheer].
- Inlezen van het SWAN rooster, m.b.v. [SWAN|Instellen SWAN grid].
- Opsplitsen van het rooster, m.b.v. [SWAN|SWAN grid splitsen].

De volgende stappen zijn voor elk deelgebied van het SWAN rooster uitgevoerd:

- Inlezen van eerste deelrooster, m.b.v. [SWAN|Instellen SWAN grid].
- Inlezen van de bijbehorende bodems (DIA formaat), m.b.v. [Databestand|Raaibeheer]. Hierbij moet de optie “griddata filteren met inlezen” worden geselecteerd.
- Combineren van bodemcomponenten met dezelfde prioriteit, m.b.v. [SWAN|combineer grids].
- Interpolatie van hiaten in de bodem, methode globaal, m.b.v. [SWAN|hiaten interpoleren in grid]. Hierbij worden grote gaten in een gebied uitgesloten van interpolatie. Deze worden door de bodem met hogere prioriteit ingevuld.
- Combineren van alle bodemcomponenten van verschillende prioriteit, m.b.v. [SWAN|combineer grids]. Hierbij is het van belang dat de bodems in goede volgorde staan.
- Gladstrijken van het samengestelde raster m.b.v. [SWAN|Smooth grids]. Hierbij wordt met omliggende cellen de bodemdiepte aangepast totdat de helling flauwer wordt dan een opgegeven waarde. Deze zogenaamde “steilranden “ worden gladgestreken bij een helling die steiler is dan 1:10. Uitzondering hierop zijn de hoogtewaarden (boven NAP)

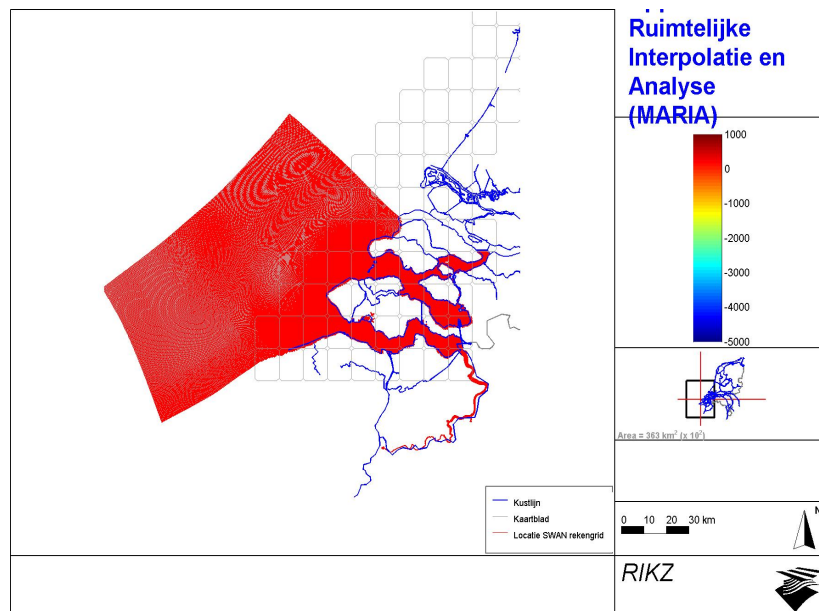
en de punten die binnen contour(en) liggen die door de gebruiker worden aangeduid. Denk hierbij aan geulen binnen de bodem ligging.

- Interpoler van het samengestelde raster na het inlezen van het SWAN rooster, m.b.v. [SWAN|interpoleer grid naar SWAN grid].
- Binair wegschrijven van het SWAN rooster m.b.v. [SWAN|SWAN grid exporteren].
Herhalen van bovenstaande stappen voor elk deelrooster.

Nadat voor elk deelrooster de hierboven genoemde stappen waren uitgevoerd, zijn de afzonderlijke bestanden samengevoegd tot één bestand. Dit is gedaan m.b.v. [SWAN|instellen SWAN grid], optie binaire bestanden. Met behulp van de optie [SWAN|SWAN grid exporteren] is vervolgens het totale rooster volgens in (x,y)-format wegeschreven, met daaraan toegevoegd de file met 'z' waarden.

4.2 Bodemroosters

Voordat begonnen kan worden met het aanmaken van de bodems moet goed nagedacht worden over het opsplitsen van het rooster. Indien het rooster niet goed opgedeeld wordt kan er een te groot deelrooster ontstaan waardoor de kans bestaat dat de gebruiker tegen het maximaal toegestane aantal bodem punten (16 miljoen) binnen MARIA aan loopt. In Figuur 4.1 is het kromlijnige SWAN rooster weergegeven.



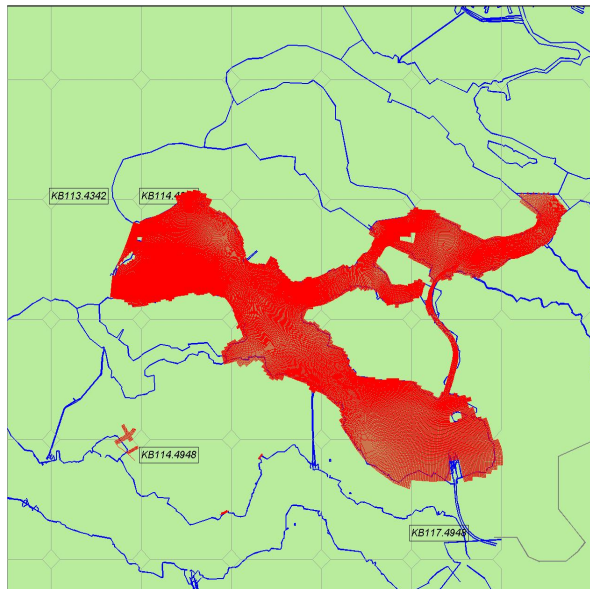
Figuur 4.1 SWAN rekenrooster (bron : kustzuid-v2-fakt4.rgf.asc)

Het SWAN rekenrooster bestaat uit 1181 rijen en 841 kolommen en is opgesplitst in 6 deelroosters door binnen de applicatie MARIA het aantal kolommen en rijen op te splitsen. De kolommen zijn opgesplitst in twee delen, namelijk kolommen 1-349 en kolommen 350-841 (opsplitsing in Noord-Zuid richting). De rijen zijn opgesplitst in 3 delen, namelijk rij 1-90, 91-380 en 381-1181. Deze verdeling in Oost-West richting zorgt ervoor dat het SWAN rooster verdeeld wordt in een offshore deel, mondingsdeel en estuariumdeel. De deelroosters zijn gegeven in Figuren 4.2-4.7.

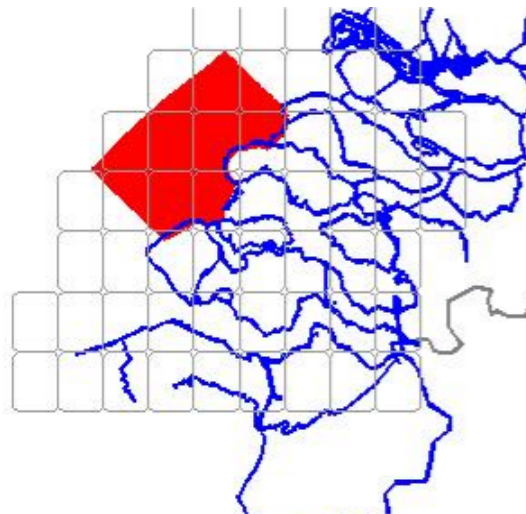
Na het splitsen zijn de 6 deelroosters gegenereerd, zoals vermeld in Tabel 4.1.

Grid File Naam	Toelichting
SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_3_2	Westerschelde
SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_3_1	Oosterschelde
SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_2_2	Monding Westerschelde
SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_2_1	Voordelta Oosterschelde
SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_1_2	Offshorzijde Westerschelde
SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_1_1	Offshorzijde Oosterschelde

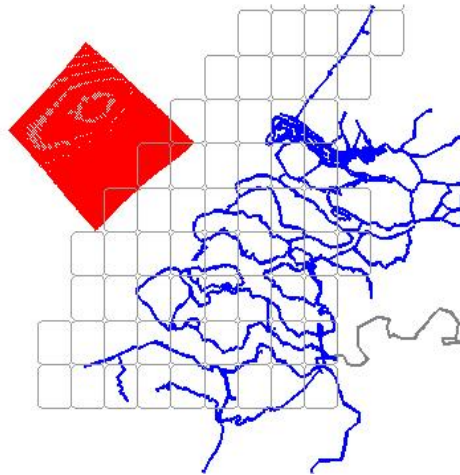
Tabel 4.1 Naamgeving van de RGF files die de deelroosters bevatten.



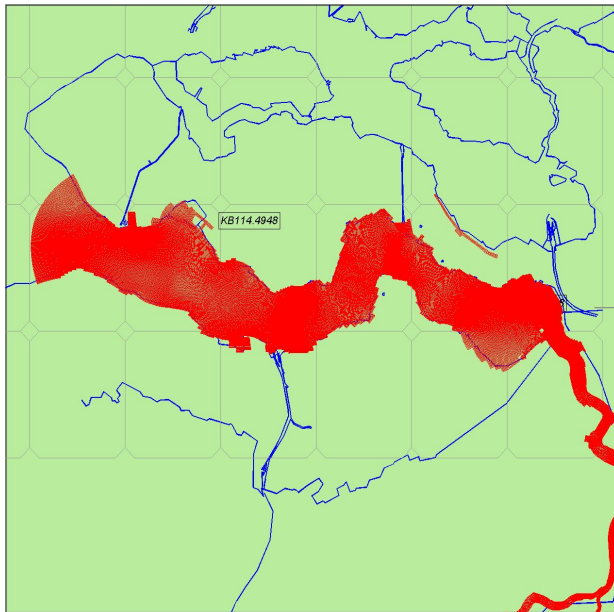
Figuur 4.2 Oosterschelde (file SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_3_1).



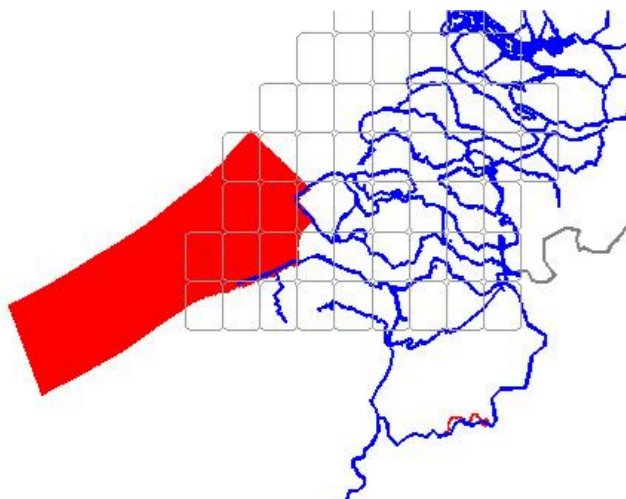
Figuur 4.3 Voordelta Oosterschelde (file SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_2_1).



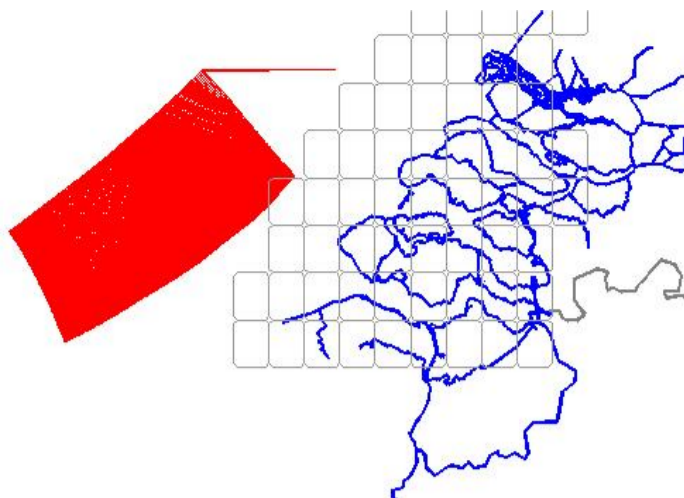
Figuur 4.4 Zee Oosterschelde (file SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_1_1).



Figuur 4.5 Westerschelde (file SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_3_2).



Figuur 4.6 Monding Westerschelde (file SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_2_2).



Figuur 4.7 Zee Westerschelde (file SWAN-2cols-3rows-1-349-841-1-90-380-1181_1_1).

De spike in het rooster van het Offshoreddeel Westerschelde (Figuur 4.7) is visueel. De applicatie MARIA heeft problemen als het eerste getal negatief is en meer dan vijf significante cijfers voor de komma bevat. Het minteken wordt dan niet ingelezen waardoor de coördinaat als een positief getal gezien wordt.

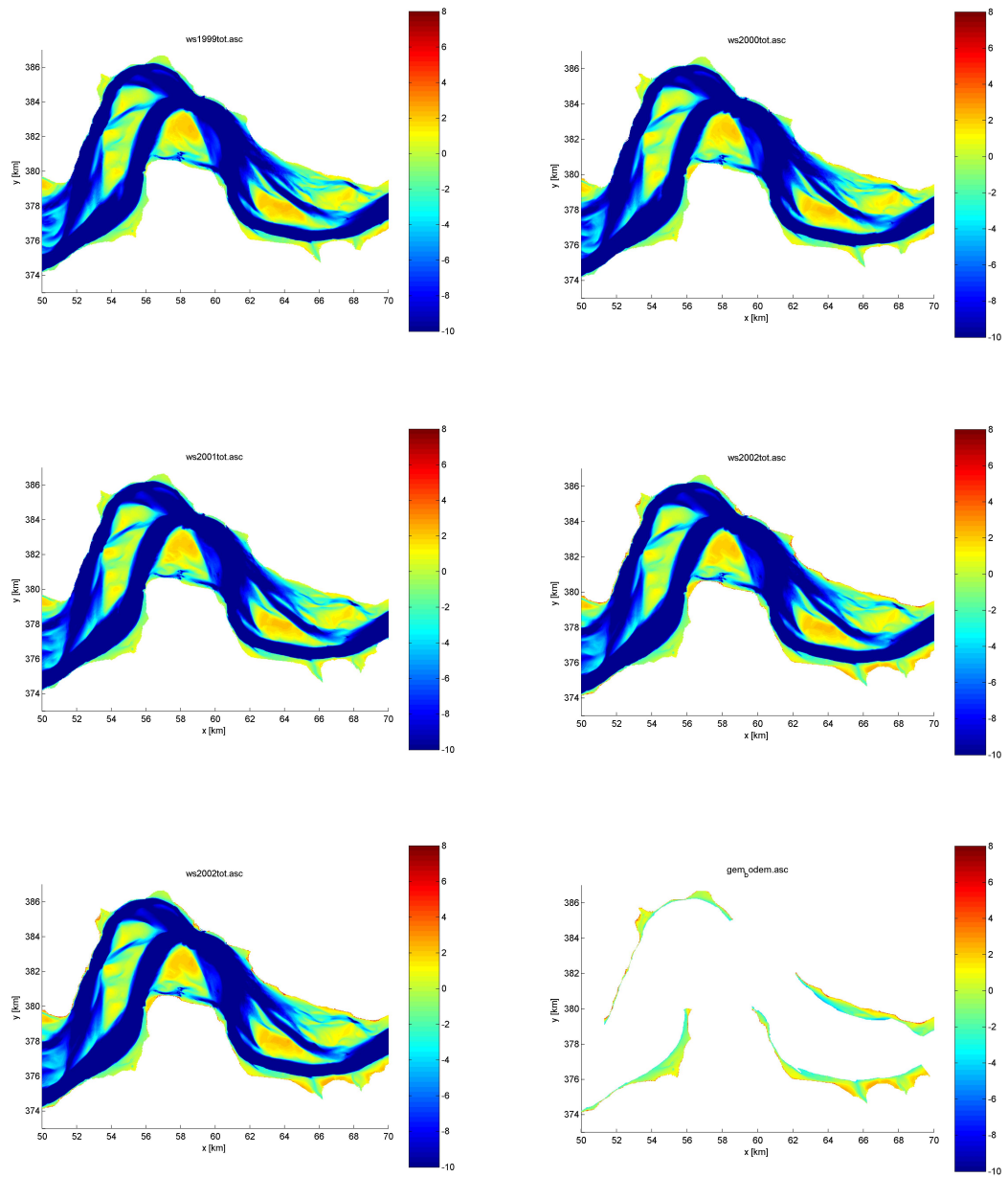
4.3 Interpolatie

Voordat de bodems gecombineerd worden, wordt er eerst een interpolatie uitgevoerd per bodem. Echter indien er te grote hiaten in de bodem zitten worden deze uitgesloten van interpolatie. Deze grote hiaten worden dan vervolgens door het stapelen opgevuld. Nadat alle bodems gecombineerd zijn tot een totale bodem van een deelrooster worden de hiaten die dan nog aanwezig zijn m.b.v. interpolatie gevuld.

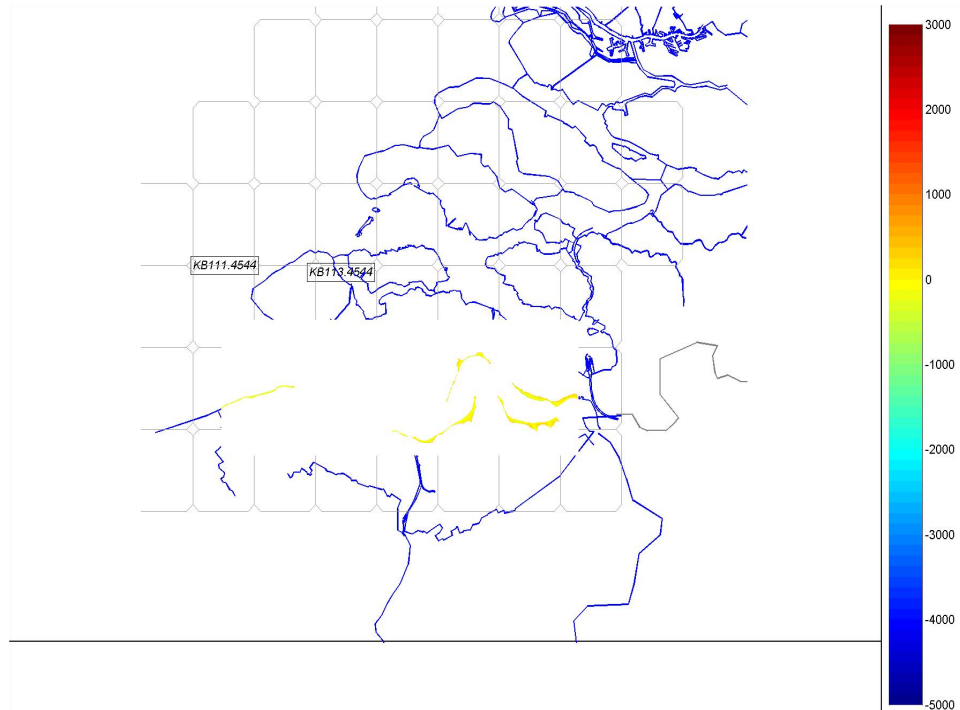
4.4 Middeling van bodems

Voor de ondiepe voorlanden in een aantal intergetijdegebieden is geen langdurige trendontwikkeling in de bodem waarneembaar. Toch zijn de variaties dusdanig dat niet volstaan kan worden met de meest recente bodem als representatieve bodem. Het voorstel is om voor deze gebieden te middelen over een periode van 5 jaar. In Sectie 2.4 is aangegeven voor welke gebieden dit het geval is.

Om te komen tot een middeling hebben we de methodiek gevolgd zoals deze ook is toegepast voor de Hollandse kust (zie RIKZ, 2005). Voor de jaren 1999, 2000, 2001, 2002 en 2003 bestaan gebiedsdekkende bodems. Allereerst is de gemiddelde bodem over deze 5 jaren bepaald. Waar geen data in een bepaald jaar aanwezig zijn, is dit ook niet in de middeling meegenomen. Uit deze gemiddelde bodem zijn de gebieden waar gemiddeld moet worden (zie Sectie 2.4) geselecteerd. Binnen de geselecteerde gebieden zijn die delen geselecteerd waarbij het bodemniveau boven de $-5\text{m}+\text{NAP}$ ligt. Ter illustratie zijn de bodems voor 1999 tot en met 2003, alsmede de resulterende gemiddelde bodem met het bodemniveau boven de $-5\text{m}+\text{NAP}$, weergegeven voor een deel van de Westerschelde. De resulterende bodem voor het gehele gebied is weggeschreven naar het bestand *gem_bodem.asc* en weergegeven in Figuur 4.9. Het betreft hier alleen een deel van de Westerschelde en de monding van de Westerschelde.



Figuur 4.8 Bodems in deel van de Westerschelde voor de jaren 1999, 2000, 2001, 2002 en 2003 op basis waarvan de gemiddelde bodem (rechtsonder) is geconstrueerd



Figuur 4.9 Gemiddelde bodem op ondiepe voorlanden in intergetijdegebieden.

4.5 Combineren bodems

Om tot een overall bodem te komen moeten de verschillende bodems gecombineerd worden. Dit is gedaan door eerst de bodems met laagste prioriteit samen te stellen en vervolgens te gaan stapelen van onder naar boven. Hierbij geldt dat de toegevoegde bodem wordt gecombineerd met de tot dan toe gecombineerde totale bodem. De toegevoegde bodem heeft altijd de hoogste prioriteit.

4.6 Digipol

Het programma Digipol hebben wij moeten gebruiken omdat bleek dat de bodem op het grove rooster (*kustzuid_versie3.asc*) te grof was om het direct te gebruiken. Met behulp van het programma Digipol is via drie stappen het grove bodemrooster geconverteerd naar een fijn bodemrooster van 20m x 20m. Teneinde het ascii format van de aangeleverde bodem om te zetten naar een format dat MARIA kan inlezen, is een MATLAB script (*asc2xyz.m*) geschreven dat de conversie uitvoert. Daarbij dient te worden opgemerkt dat het bodemrooster dat door Digipol wordt omgezet geen roosterpunten ($x=0, y=0$) mag bevatten. Het verwijderen van deze uitzonderingspunten is uitgevoerd m.b.v. een MATLAB script (*RemoveZeros.m*). Toepassing van dit script op de oorspronkelijke bodemfile resulteert in de bodemfile '*kustzuid_versie3-zonder-nullen*'.

Het grove rooster is geconverteerd naar een 250m rooster. Deze is via een 100m resolutie rooster naar een 20m resolutie rooster geconverteerd. De stappen via verschillende resoluties is genomen omdat anders een bodemrooster zou ontstaan dat zou bestaan uit vlakken van dezelfde diepte op een fijn rooster. De volgende 3 stappen zijn genomen om de bodem op het grove rooster die is aangeleverd als ASCII-file in (x,y,z)-format te converteren

naar een bodem op een regelmatig 20mx20m rooster. Voor de betekenis van de mogelijke opties wordt verwezen naar de handleiding van digipol.

Stap 1, grof naar 250mx250m

```
digipol-WinNT -debug -resolution 250 -xmin -75010 -ymin 346310 -xmax 54990 -ymax 476310 -oversize 5 -xyz kustzuid_versie3-zonder-nullen.xyz -searchdepth 6400 -directiondepth 3200 -angles 64 -maxratio 5 -iterations 10 -int kustzuid-versie3_-75010_346310-250-250.asc
```

Stap 2, 250mx250m naar 100mx100m

```
digipol-WinNT -debug -resolution 100 -xmin -75010 -ymin 346310 -xmax 54990 -ymax 476310 -oversize 5 -xyz kustzuid-versie3_-75010_346310-250-250.xyz -searchdepth 6400 -directiondepth 3200 -angles 64 -maxratio 5 -iterations 10 -int kustzuid-versie3_-75010_346310-100-100.asc
```

Stap 3, 100mx100m naar 20mx20m

```
digipol-WinNT -debug -resolution 20 -xmin -75010 -ymin 346310 -xmax 54990 -ymax 476310 -oversize 5 -xyz kustzuid-versie3_-75010_346310-100-100.xyz -searchdepth 500 -directiondepth 250 -angles 64 -maxratio 5 -iterations 1 -int kustzuid-versie3_-75010_346310-20-20.asc
```

Vanwege geheugen problemen wordt voor de interpolatie in stap 3 één iteratie genomen. Het resultaat van de offshore bodem is weergegeven in Figuur C.1.

4.7 Bodems

Met behulp van de deelroosters kunnen de verschillende deelgebieden opgevuld worden met bodem gegevens. Deze sectie is opgedeeld in subsecties die elk een deelgebied beschrijft. De in onderstaande tabellen genoemde bodems zijn weergegeven in Appendix C.

4.7.1 Oosterschelde en Voordelta

Deelgebied Oosterschelde (Figuur 4.2)

Bodems Oosterschelde	Prioriteit	Toelichting
os2001tot.asc	1	meest recente bodem
os2000tot.asc	2	
os1997tot.asc	3	
os2004tot.asc	4	meest recente Voordelta
oschelde2001.asc	5	aanvullen ontbrekende gebieden
os_tot_complete.asc	6	
kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc	7	

Deelgebied Voordelta Oosterschelde (Figuur 4.3)

Bodems Monding Oosterschelde	Prioriteit	Toelichting
os2004tot.asc	1	
os2000tot.asc	2	aanvulling in Oosterschelde
kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc	3	

Deelgebied Zee Oosterschelde (Figuur 4.4)

Bodem Zee Oosterschelde	Prioriteit	Toelichting
kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc	1	

4.7.2 Westerschelde en Monding

Deelgebied Westerschelde (Figuur 4.5)

Bodems Westerschelde	Prioriteit	Toelichting
gem_bodem.asc	1	ondiep voorland gemiddeld
ws2003tot.asc	2	
wschelde2001.asc	3	aanvullende data
grid_ws97.asc	4	
kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc	5	

Deelgebied Monding Westerschelde (Figuur 4.6)

Bodems Monding Westerschelde	Prioriteit	Toelichting
gem_bodem.asc	1	ondiep voorland gemiddeld
ws2003tot.asc	2	meest recente bodem
ws2002tot.asc	3	
ws2001tot.asc	4	
kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc	5	

Deelgebied Zee Westerschelde (Figuur 4.7)

Bodems Zee Westerschelde	Prioriteit	Toelichting
kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc	1	

De files *oschelde2001.asc* en *wschelde2001.asc* zijn veel te groot om in één keer in te lezen en vervolgens gecombineerd te worden met andere bodems. Om toch gebruik te maken van deze bodemfiles zijn deze twee bodems opgesplitst in deelbodems. Deze delen zijn binnen de applicatie MARIA geselecteerd.

De file *kustzuid_versie3-zonder-nullen.asc*, *grid_ws97.asc* en *os_tot_complete* zijn er als laatste aan toegevoegd i.v.m. extra informatie die nodig was aan de randen van de monding en het binnengebied.

4.8 Smoothing

Als alle bodems per deelgebied gecombineerd zijn, moeten de bodems gladgestreken worden. Dit houdt in dat de randen en bepaalde punten in het binnen gebied gladgestreken moeten worden indien niet aan een bepaald criterium (steilrand criterium) wordt voldaan. De zogenoemde 'steilranden' moeten gladgestreken worden bij een helling die steiler is dan 1:10. Dit houdt in dat met de omliggende cellen de bodem aangepast wordt totdat de helling flauwer wordt dan de opgegeven waarde. De waarde die genomen moet worden is vrij te kiezen, in ons geval 1:10, en kan gespecificeerd worden voor zowel de randen als het binnengebied. Voor het binnengebied is dezelfde waarde gebruikt als voor de randen.

Uitzondering daarop kunnen worden aangeven door middel van contouren. De punten die binnen een bepaalde contour liggen worden niet gladgestreken. Daarnaast kunnen hoogte waarden boven NAP uitgezonderd worden. De punten boven 6m + NAP worden uitgezonderd van gladstrijken. Dit wil overigens niet zeggen dat alles onder dit niveau wordt gladgestreken. In de duinen kunnen immers onder dit niveau gemakkelijk hellingen steiler dan 1:10 voorkomen. Middels contouren worden deze echter uitgezonderd van gladstrijken.

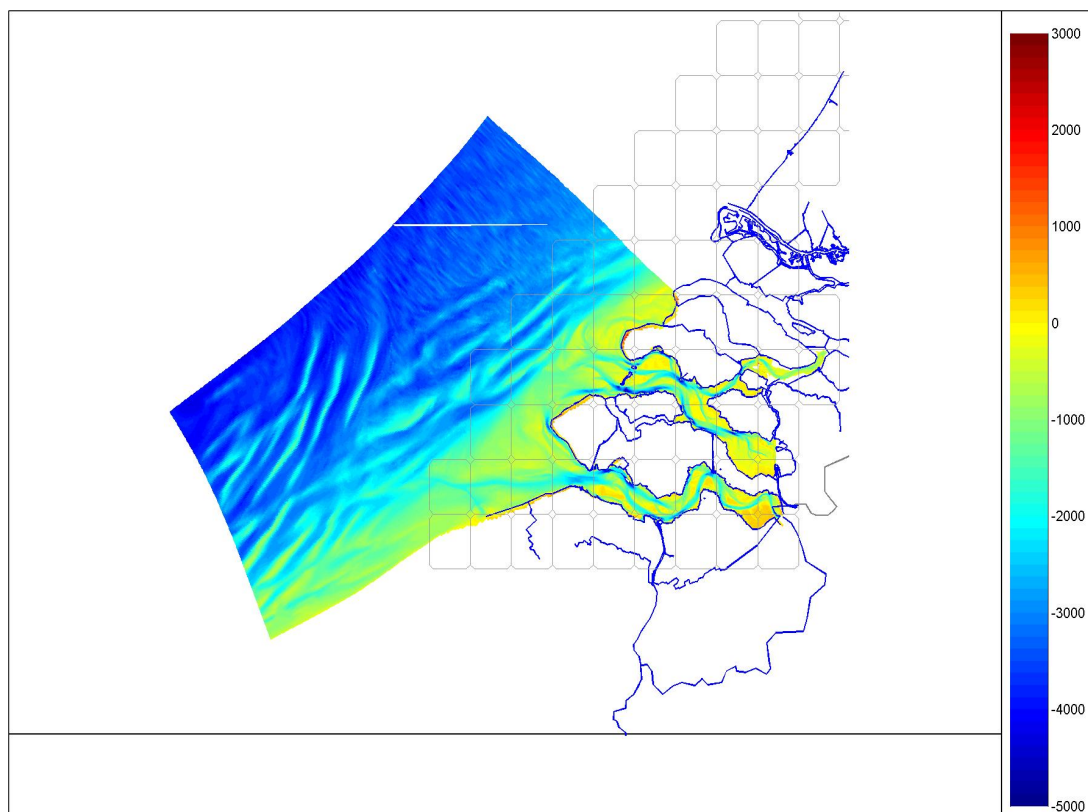
Opgemerkt dient te worden dat niet alle punten die zijn geselecteerd om gladgestreken te worden ook gladgestreken zijn. Er zijn ongeveer in totaal tussen de 30-40 punten die vanwege convergentie problemen niet gladgestreken zijn.

In Appendix D zijn de bodems weergegeven. De grijze lijnen vormen de overgangen tussen twee verschillende bodemfiles. Met roze worden de locaties aangeduid waar gladgestreken moet worden. Met blauwe contouren zijn gebieden aangegeven met locaties waarvan de MARIA applicatie aangaf dat de bodemhelling steiler is dan 1:10. Deze locaties zijn niet glad gestreken. Met blauwe bolletjes worden locaties aangegeven waar hiaten optreden die zijn opgevuld.

Na het gladstrijken zijn de files *Gecombineerd_grid_XY.asc* en *Gecombineerd_grid_Z.asc* gegenereerd. Deze files vormen de uiteindelijke rooster- resp. bodemfiles voor SWAN. In Figuur 4.10 is de samengestelde bodem weergegeven.

4.9 Opmerkingen m.b.t. toepassing MARIA Applicatie

Tijdens het toepassen van de MARIA applicatie gedurende dit project zijn iwj op een aantal problemen gestuit. Een samenvatting hiervan is gegeven in Appendix E.



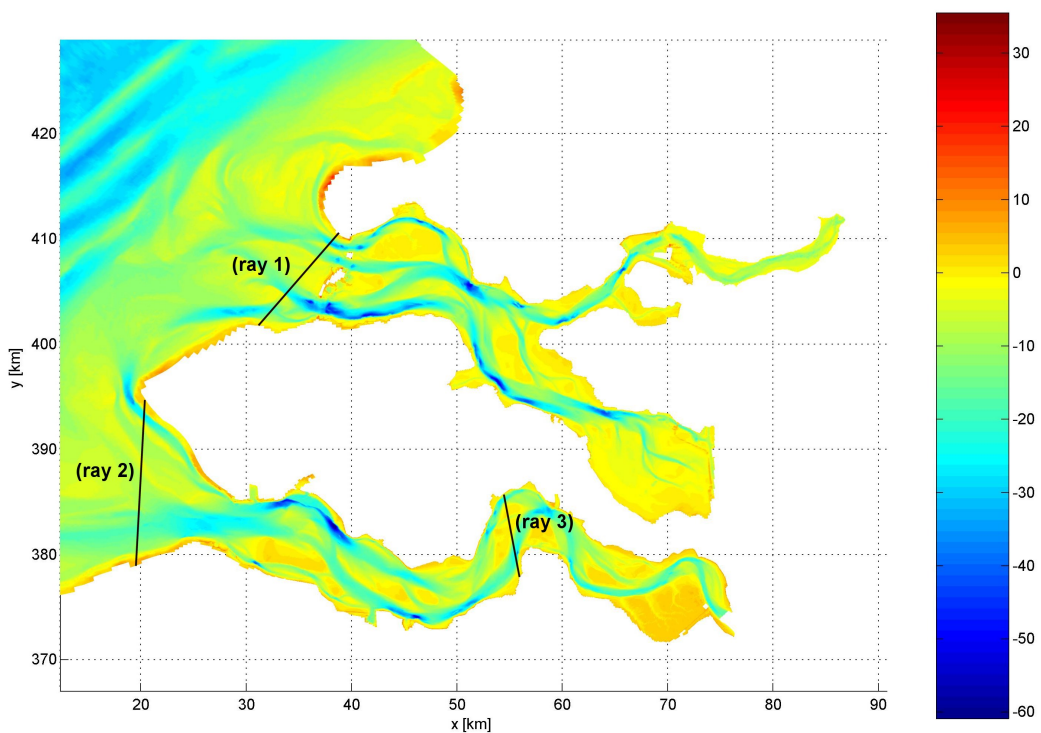
Figuur 4.10 Samengestelde bodem ten behoeve van SWAN berekeningen voor Zeeland.

5 Verificatie

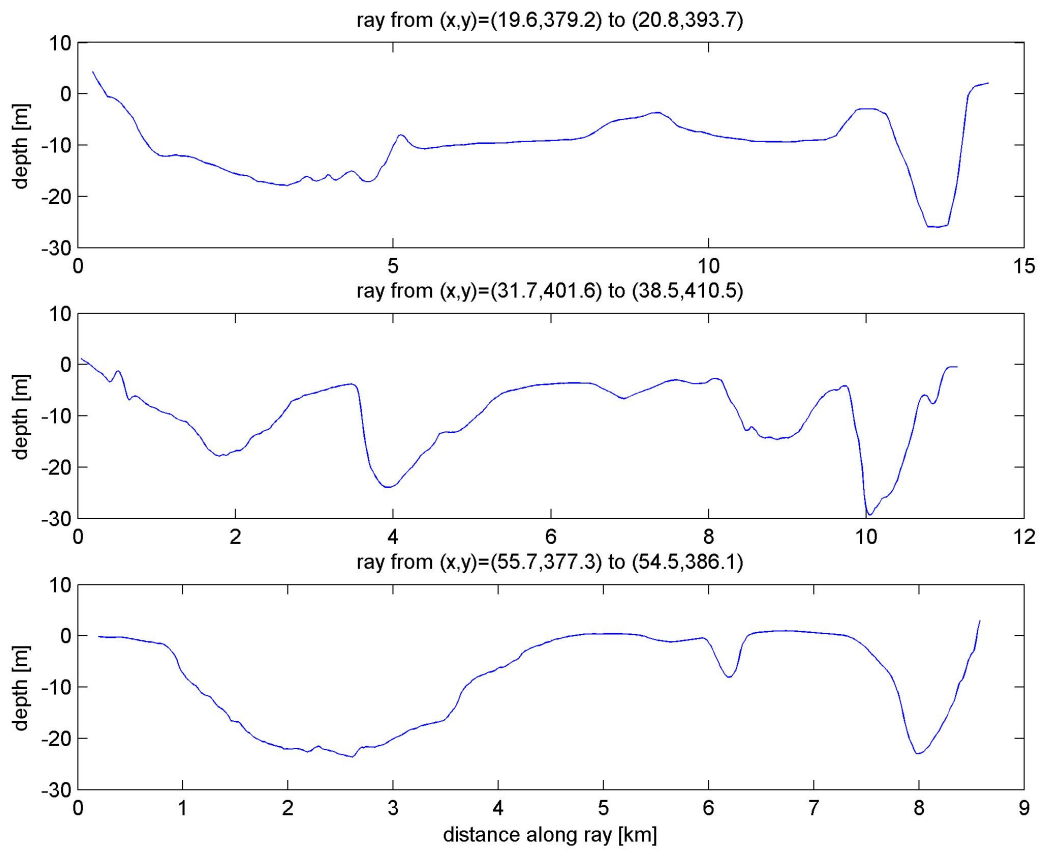
De samengestelde bodem bestaat uit een aantal deelbodems (zie Sectie 4.8). Om te controleren of bij het plakken van de deelbodems geen steile overgangen zijn ontstaan, hebben we steekproefsgewijs de bodem over een raai beschouwd. De raai loopt over twee of meerdere deelbodems heen. In Figuur 5.1 zijn een drietal raaien aangegeven:

- Raai 1 (voordelta) doorsnijdt de bodems os2001tot.asc (Figuur C.1), os2000tot.asc (Figuur C.2), os2004tot.asc (Figuur C.4) en os_tot_complete (Figuur C.6).
- Raai 2 (Monding) doorsnijdt de bodems gem_bodem.asc (Figuur C.8), ws2003tot.asc (Figuur C.9), 2002tot.asc (Figuur C.12) en kustzuid-versie3_-75010_346310-20-20 (Figuur C.7).
- Raai 3 (Westerschelde) doorsnijdt de bodems gem_bodem.asc (Figuur C.8), ws2003tot.asc (Figuur C.9) en wschelde2001.asc (Figuur C.10).

Het verloop van de bodem over de raaien is weergegeven in Figuur 5.2. Het gladde verloop van het bodemprofiel toont aan dat het samenstellen goed is verlopen.



Figuur 5.1 Raaien in Westerschelde, Monding en Voordelta waarover het bodemprofiel is beschouwd.



Figuur 5.2 Diepteverloop langs de 3 in Figuur 5.1 aangegeven raaien.

Literatuur

Haskoning (2003), Betrouwbaarheid SWAN in de Westerschelde (vergelijking golfberekeningen en metingen), Techn. Rapp. Royal Haskoning, 9M5697/1246, juni 2003.

Haskoning/WL (2005), SWAN berekeningen ten behoeve van HR2006 voor de Hollandse Kust. Rapportage Fase 1. Techn. Rapp. Royal Haskoning en WL | Delft Hydraulics, 9P8603.A0, juni 2005.

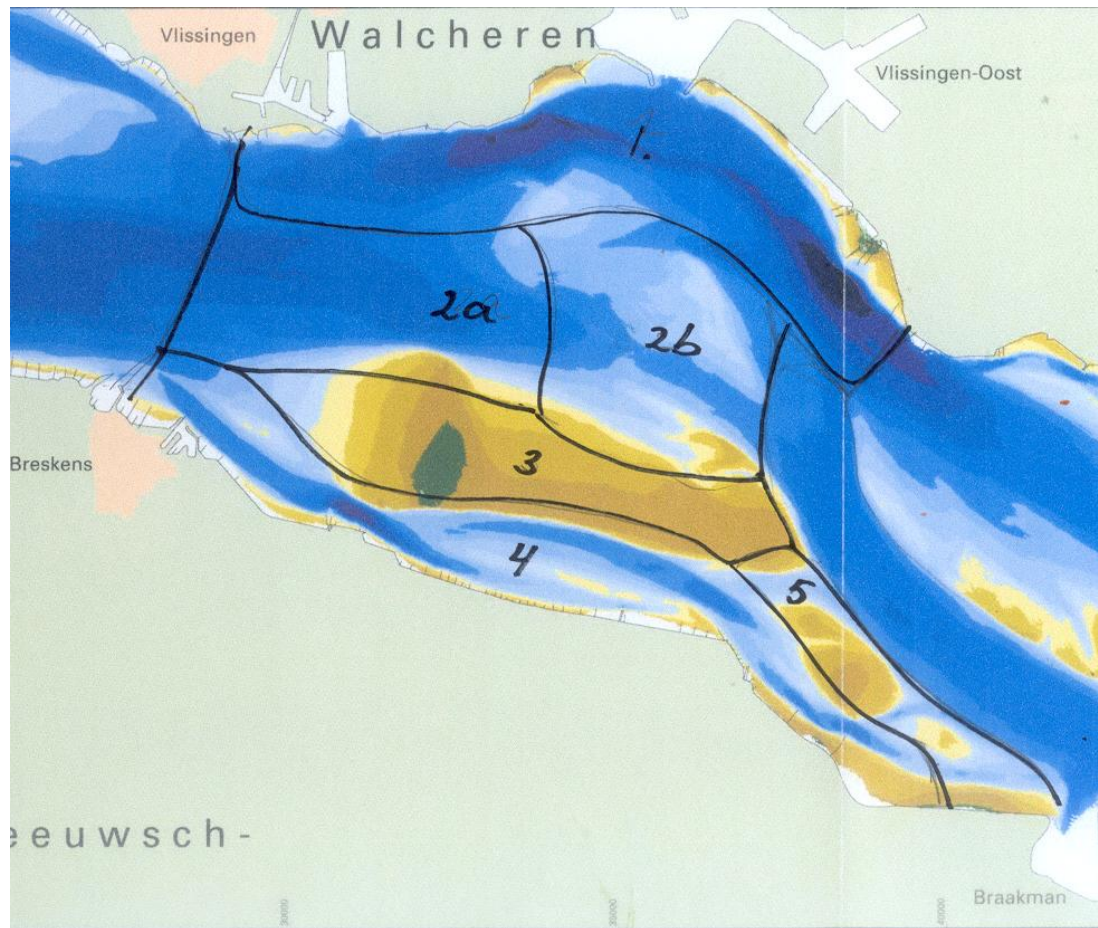
Ruessink, B.G. and M.C.J.L. Jeuken (2002), Dunefoot dynamics along the Dutch coast. Earth Surface Processes and Landforms, 27, 1043-1056.

Van Maldegem, D. (2004), Ontwikkeling morfologie Oosterschelde in relatie tot de zandhongerproblematiek. Werkdocument RIKZ/AB/2004.809x, juli 2004.

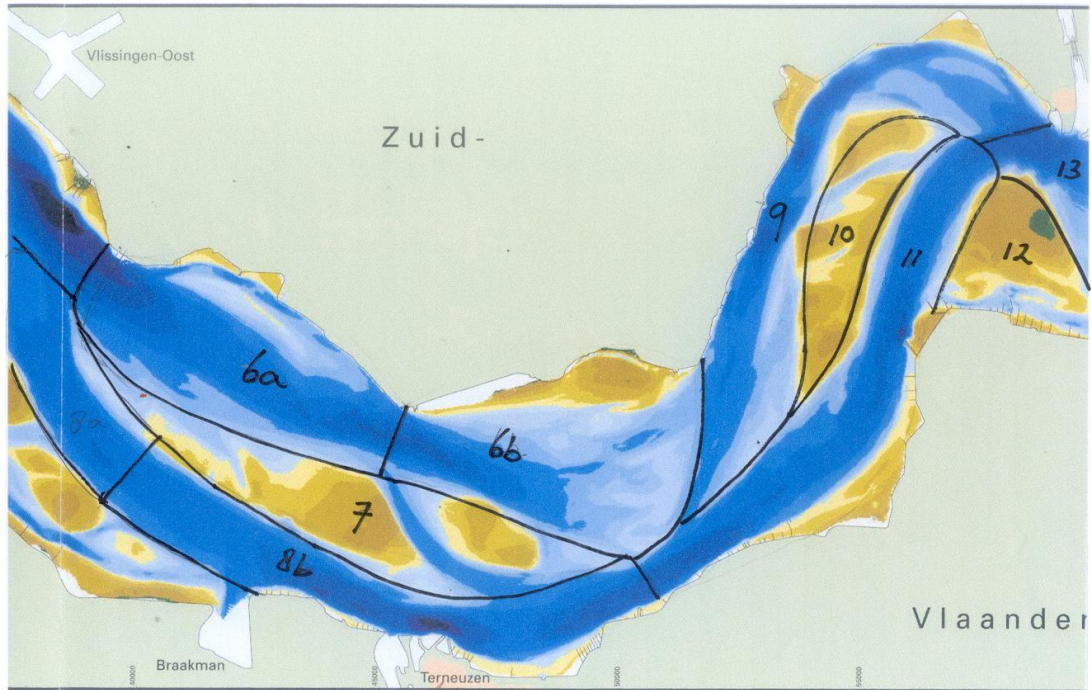
Walburg, A.M. (2005), Constructie van de bodem voor het rekenrooster van SWAN t.b.v. de HR2006, werkdocument RIKZ, rkz/kw/2005.106w.

RIKZ (2003), Evaluatie van de ontwerpwaarden voor golfcondities in de Westerschelde. Rapport RIKZ/2003.044, december 2003.

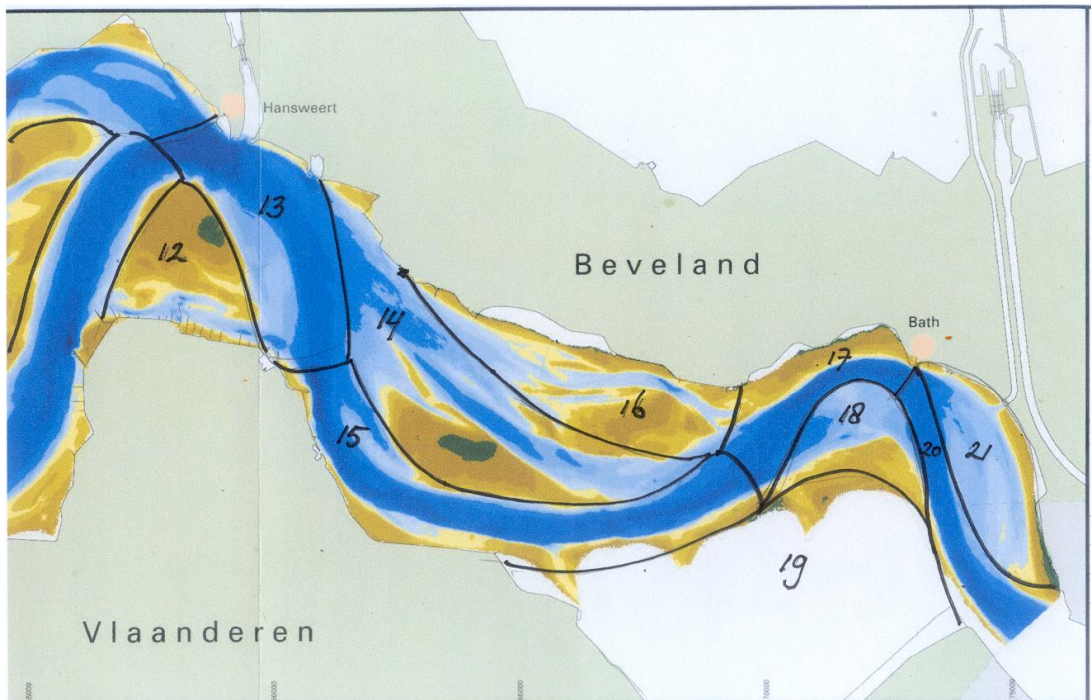
A Morfologische eenheden



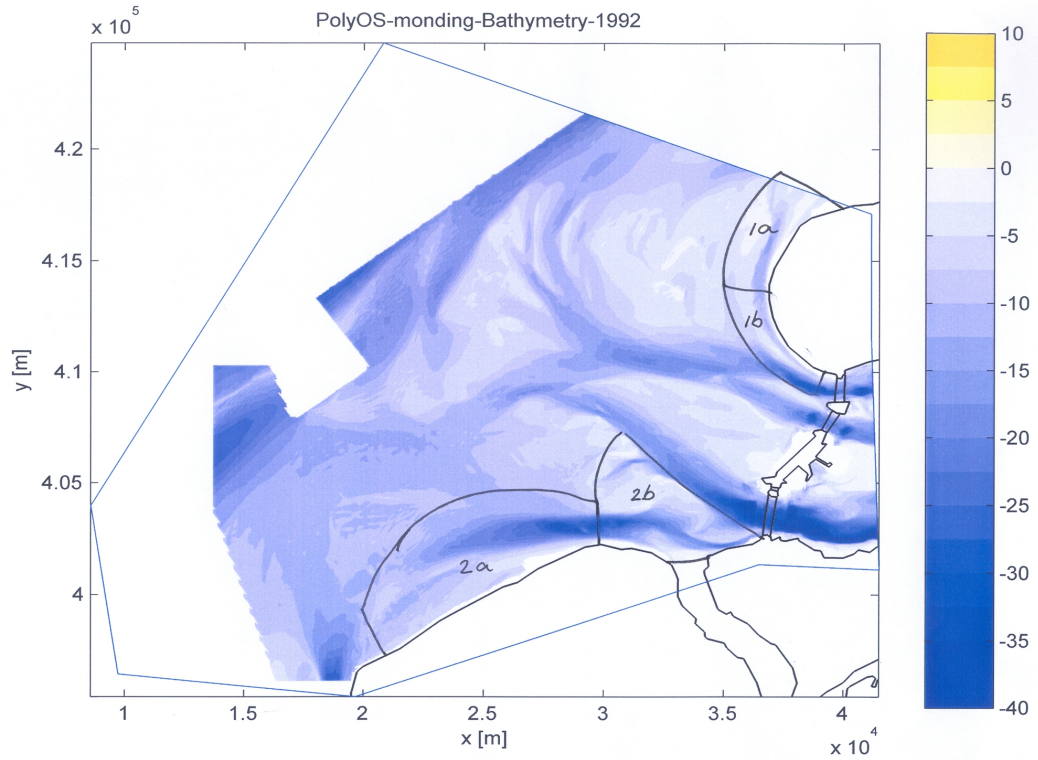
Figuur A.1 Morfologische eenheden in het westelijk deel van de Westerschelde ter hoogte van Terneuzen.



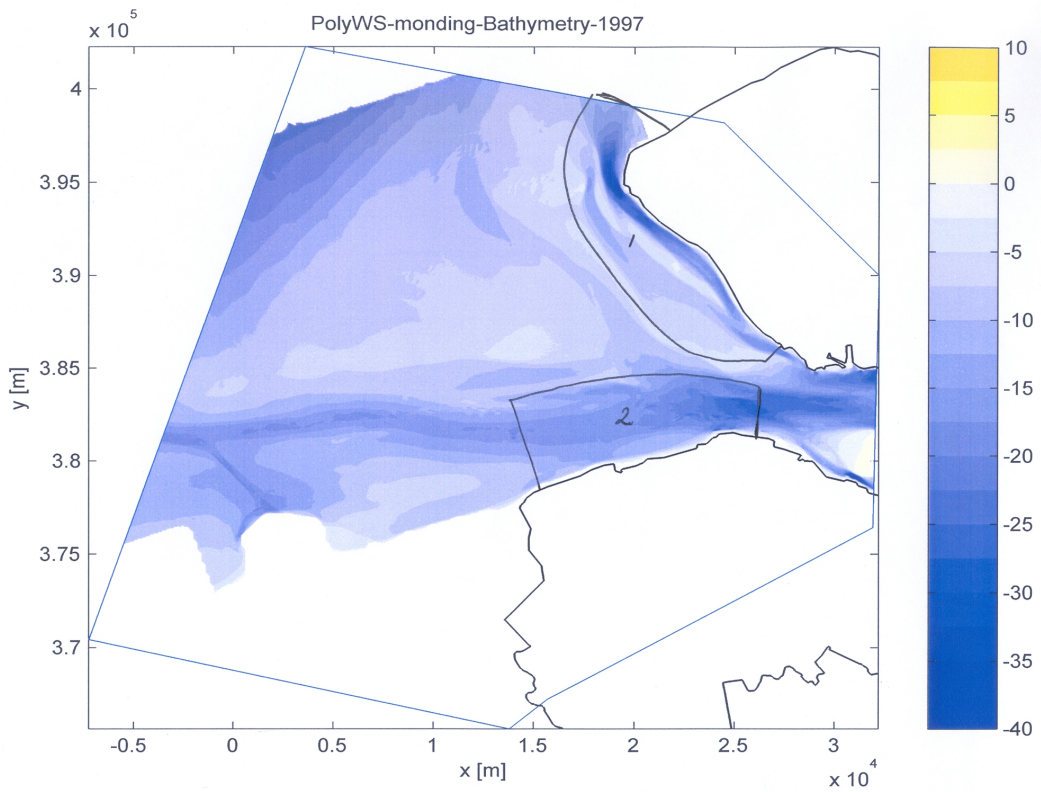
Figuur A.2 Morfologische eenheden ter hoogte van Terneuzen en Hansweert.



Figuur A.3 Morfologische eenheden in het oostelijke deel van de Westerschelde.



Figuur A.4 Morfologische vakindeling Voordelta, mondingsgebied Oosterschelde.



Figuur A.5 Mondingsgebied Westerschelde.

B Tabellen

Tabel T-1 Classificatie van het morfologisch gedrag in de geul-georiënteerde eenheden (diepe vooroever) in de Voordelta. In het tweede deel van de tabel wordt de dynamiek van de vooroevers kort toegelicht op basis van Ruessink en Jeuken (2002) en informatie uit de verschilkaarten.

Eenheid nummer	Classificatie & onzekerheid	Toelichting morfologische dynamiek diepe vooroever	Te gebruiken bodem	Ontwikkeling ondiepe vooroever ($z > NAP-5m$) 1998-2003.	
				Toelichting	Te gebruiken bodem
1a	3, groot 5/6?, groot	<p>Noordelijke uitloop van de getijgeul Krabbegat vertoont een lange-termijn ontwikkelingstendens van erosie. De geul verplaatst hierbij enigszins richting kust.</p> <p>In het drempelgebied van de geul komen kleine kortsluitgeulen voor die een quasi-cyclisch gedrag vertonen. De tijdschaal van dit gedrag is op basis van de beschikbare gegevens niet goed vast te stellen.</p>	Meest recent	<p>Ruessink en Jeuken (2002): De posities van het strand en de duinvoet worden gekenmerkt door zandgolven. Deze zandgolven hebben een lengte van ongeveer 5 km en een amplitude van 20-50m. Ze verplaatsen met ca. 65 m/jr in noordelijke richting. Dit is op te vatten als een vorm van cyclisch gedrag met een tijdschaal groter dan 5 jaar.</p> <p>De verschilkaarten vertonen overwegend een erosietendens (tot 0.3m/jr), met lokaal ook wat sedimentatie</p>	<p>Meest recent.</p> <p>Bij de interpretatie wel rekening houden met dit fenomeen.</p>

1b	1	De laatste tien jaar relatief kleine, niet eenduidige bodemveranderingen. De geul verplaatst misschien iets richting de vooroever.	Meest recent	Geen zandgolven. Rond de NAP-5m de laatste jaren wat erosie (tot 0.2m/jr).	Meest recent.
2a	1	De morfologie van het gebied verandert weinig.	Meest recent.	Zandgolven met dezelfde karakteristieken als in gebied 1a.	Meest recent, zie 1a.
2b	6, groot	Relatief ondiep gebied dat gekenmerkt wordt door kleine ebgedomineerde kortsluitgeulen die dicht onder de oever ontstaan en op een tijdschaal > 5 jr in NW-richting migreren. De tijdschaal van dit quasi-cyclische gedrag lijkt groter te zijn dan 5 jaar.	Meest recent.	De verschilkaarten suggereren een lange-termijn erosie (T > 5jr) van de ondiepe vooroever, net boven de NAP-5m ter hoogte van de Veerse gatdam.	Meest recent.

Tabel T-2 Classificatie van het morfologisch gedrag in de verschillende, geul-georiënteerde eenheden in de Westerschelde. In het tweede deel van de tabel wordt de korte-termijn dynamiek van de vooroevers ($T \leq 5$ jr) toegelicht inclusief een omschrijving van de beschikbare informatie om deze ontwikkeling te kunnen kwantificeren. Hierbij betekent 0=gegevens tot ongeveer NAP en 1 = gegevens tot maximaal hoogwater (inherent aan vaklodgingen). 0/1 sommige jaren tot NAP en andere jaren tot ongeveer hoogwater.

Eenheid nummer	Classificatie & onzekerheid	Toelichting morfologische dynamiek	Ontwikkeling ondiepe vooroever ($z > NAP-5m$) 1998-2003.		
			Gegevens	Toelichting dynamiek over $T=5$ jr en $T < 5$ jr	Te gebruiken bodem
1	4, gemiddeld	Ebgeul Honte, migreert op een tijdschaal van decennia langzaam naar het Noorden. In samenhang met de geulmigratie eroderen de steile vooroevers (tussen NAP-5m en NAP-20m) en de kleine sub- en intergetijdengebieden langs de oevers (ondiepe vooroever). Oeverval gevoelige oevers.	0 / 1	Trendmatige en korte termijn erosie van de ondiepe vooroever met 0.1-0.2m /jr (bij oeverval lokaal grotere veranderingen).	Meest recente bodem.
2a	1, klein	Inloop van de vloedgeul Wielingen / Schaar van Spijkerplaat, vertoont geen eenduidige morfologische veranderingen op tijdschaal van jaren tot 2 decennia.	1		
2b	6, groot	Drempelgebied van de vloedgeul (2a) wordt doorsneden door ebgedomineerde kortsluitgeulen die op een tijdschaal van 1 tot enkele decennia een quasi-cyclisch gedrag vertonen.	1		

3	4, gemiddeld	Plaatcomplex Hoge Platen wordt langzaam hoger maar erodeert langs de randen onder invloed van aangrenzende, migrerende geulen.	1		
4	3-4, groot	Systeem van relatief kleine eb- en vloedgeulen langs Hoofdplaat, Vaarwater langs Hoofdplaat. Het gebied als geheel wordt gekenmerkt door een lange-termijn trend van sedimentatie. Lokaal is er sprake van een sedimentatie trend in de vloedgeulen en uitbochten /migreren van de ebgeul richting Hoge Platen.	0 / 1	Eventuele trendmatige veranderingen zijn kleiner dan 0.1m /jr. Geen eenduidige korte-termijn veranderingen. 1999 reductiefout / te ondiep?	Meest recente bodem.
5	6, groot	Plaatcomplex dat doorsneden wordt door migrerende kortsluitgeulen die op een tijdschaal van decennia-eeuw een quasi cyclisch gedrag vertonen. Geen eenduidige ontwikkelingstendens van de ondiepe vooroever.	0 / 1	Gemiddeld over 5 jaar en per jaar zijn de veranderingen < 0.1m.	Meest recente bodem.

6a	1-2, klein lokaal groot 3,	<p>Grote vloedgeul Everingen, belangrijk stortgebied voor vaargeulonderhoud. Dit deel van de geul als geheel verandert op een tijdschaal van jaren tot decennia weinig (klasse 1). Na de tweede verdieping in 1997/1998 is er incidenteel echter veel gestort waardoor de klasse 2 van toepassing is op de ontwikkelingen gedurende de afgelopen 5 jaar.</p> <p>Het gebied met de subgetijden plaat en het kleine geultje vlak voor de oever kent een lange termijn tendens van sedimentatie met lokaal sedimentatiesnelheden tot 0.5m/jr (op een maximale waterdiepte van 10-15m).</p>	0 / 1	De trendmatige veranderingen zijn kleiner dan 0.1m /jr. Op kortere tijdschaal overwegend sedimentatie tot 0.2m /jr.	Meest recente bodem.
6b	6, groot	Drempelgebied van de vloedgeul Everingen (6a) wordt doorsneden door eb- en vloedgedomineerde kortsluitgeulen met een quasi-cyclisch gedrag op een tijdschaal van 1 tot enkele decennia. De intergetijdengebieden langs de oever worden wel hoger, maar het areaal fluctueert van het voorliggende slikgebied fluctueert sterk op een tijdschaal van jaren tot een decennium door het gedrag van de kortsluitgeulen.	1	Gemiddeld en op kortere tijdschaal trend met zowel erosie (oostelijk) als sedimentatie (westelijk) tot 0.4m /jr. Sedimentatie hangt vermoedelijk samen met storten. Erosie met gedrag kortsluitgeulen. Ook reductiefout in blad 4 en 5 in 1999?	Meest recente bodem.

7	4, lokaal 3, gemiddeld	Plaatcomplex Middelpaat-Suikerplaat tussen de grote eb-(8) en vloedgeul (6), wordt doorsneden door migrerende kortsluitgeulen. Daar waar kortsluitgeulen de platen doorsnijden kunnen lokaal op een termijn van vijf jaar grote bodemveranderingen optreden die samenhangen met geulmigratie. Door de locatie, tussen grote geulen zijn deze veranderingen echter niet belangrijk voor de toetsing.	1		
8a	3, groot	Uitloop van de ebgeul Pas van Terneuzen, erodeert en migreert op een tijdschaal van decennia langzaam in zeewaartse richting. Tevens baggergebied Drempel van Borssele en voor 1997 zandwingebied. Tevens invloed /samenhang met de ontwikkelingen in gebied 2b merkbaar.	1		
8b	4, gemiddeld	Ebgeul Pas van Terneuzen. Op korte tijdschaal weinig eenduidige bodemveranderingen (klasse 1), op langere tijdschaal een erosie van de vooroever door uitbochten van de geul (vergelijkbaar met gedrag van de Honte, gebied 1).	1	Gemiddeld over vijf jaar veranderingen kleiner dan 0.1m/jr. Jaar op jaar dynamiek vertoont wisselende niet eenduidige veranderingen.	Middelen.
9	3, 2, groot	Ebgeul Middelgat, lange termijn ontwikkeling (sedimentatie) wordt gedomineerd door de bochtafsnijding die in 1951 is ontstaan. Korte termijn ontwikkeling (sedimentatie) wordt bepaald door verandering in stortstrategie sinds de tweede verdieping van de vaargeul in 1997/1998 (klasse 2).	1	Gemiddeld over vijf jaar veranderingen die kleiner zijn dan 0.1m /jr. Geen eenduidige, maar qua teken wel wisselende bodemveranderingen op kleinere tijdschaal.	Middelen.

10	4, gemiddeld	Plaatcomplex Molenplaat-Baarland, wordt gekenmerkt door een lange-termijn sedimentatie waarbij kleine kortsluitgeulen verzanden. Deze ontwikkeling hangt waarschijnlijk nauw samen met de bochtafsnijding van de ebgeul en de erosie van de vloedgeul.	1		
11	3, 2, groot	Vloedgeul Gat van Ossensisse – Overloop van Hansweert. Ontwikkelingstendens van erosie die samenhangt met de bochtafsnijding van de ebgeul (9). Oevers eroderen tevens door uitbochtendensen. Sinds tweede verdieping geulwand-verdedigingen.	1	Gemiddeld over vijf jaar veranderingen < 0.1m /jr. Geen eenduidige, maar qua teken wel wisselende bodemveranderingen tot 0.2m/jr op kleinere tijdschaal. Ook lodings/reductiefouten?	Middelen voor de inhammen langs de dijken.
12	4, gemiddeld	Plaat van Ossensisse, is in de afgelopen decennia fors hoger geworden, mogelijk als reactie op de bochtafsnijding van geul 9. De kleine geul voor oever wordt eveneens gekenmerkt door een tendens van sedimentatie.	1	Op een tijdschaal van vijf jaar sedimentatie in het gebied boven NAP-5m. Het kleine geultje (h> 5m) vlak onder de oever erodeert. Op kleinere tijdschaal een ruimtelijk vrij sterk variërend beeld waarbij de sedimentatie overheerst.	Meest recente bodem.

13	4, gemiddeld	Put en Drempel van Hansweert waar jaarlijks ca 2.5 Mm ³ wordt gebaggerd voor het vaargeulonderhoud. Het gebied is in de loop der tijd dan ook steeds dieper geworden (door baggeren).	1	Gemiddeld over vijf jaar bodemveranderingen kleiner dan 0.1m/jr. Beeld wordt grotendeels bevestigd door de jaar op jaar patronen van erosie en sedimentatie. 2002 te diep/ reductiefout?	Meest recente bodem.
14	3, 5, groot – zeer groot	Vloedgeul Schaar van Valkenisse – Waarde (stortgebied) wordt sinds 1990 gekenmerkt door erosie. Erosie hangt vermoedelijk samen met het ontstaan van dynamische kortsluitgeulen in het drempelgebied van de geul. De kortsluitgeulen vertonen een quasi-cyclisch gedrag op een tijdschaal van enkele jaren. Locatie maakt dat deze ontwikkeling niet van belang is voor de toetsing.	1	Vergelijkbaar met 13.	
15	4, gemiddeld	Erodeert onder invloed van baggeren (vaargeulonderhoud en zandwinning). De geul bocht in geringe mate uit waardoor de oever versteilt. Na de tweede verdieping zijn hier geulwandverdedigingen aangelegd.	1	Gemiddeld over vijf jaar lokale erosiepatronen (in de inloop van kreken van Saetinghe). De jaar op jaar variaties tonen niet eenduidige bodemveranderingen tot een meter/jr.	Middelen.

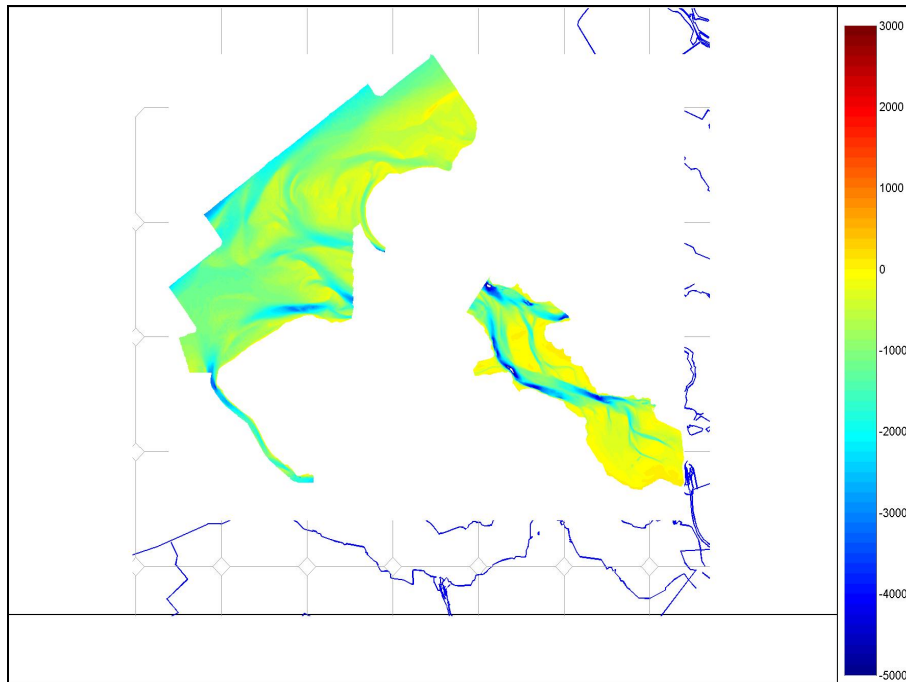
16	4, gemiddeld	Gebied met kleine eb- en vloedgedomineerde geulen (w.o. de Zimmermangeul) tegen het slik en schor gebied van Waarde. Wordt gekenmerkt door een lange-termijn tendens van sedimentatie. Slikgebied erodeert lokaal wel door kleine geulvorming.	1	Gemiddeld over 5 jaar zowel erosie als sedimentatie tot 0.2m/jr. De jaar op jaar variaties vertonen niet eenduidige bodem veranderingen tot ca 0.4 m/jr	Middelen.
17	4, gemiddeld	Ebgeul Nauw van Bath, vaargeul waar de afgelopen eeuw veel is gebaggerd waardoor de geul aanmerkelijk dieper is geworden. Daarnaast vertoont de sterk gekromde geul een tendens tot geringe uitbochting waardoor de vooroever versteilt.	1	Lokaal erosie tot 0.2m /jr gemiddeld over vijf jaar. Op kleine tijdschaal lokale en kleine niet eenduidige veranderingen.	Eventueel middelen, anders meest recente bodem.
18	4, lokaal 5, gemiddeld, zeer groot.	Vloedgeul Schaar van Noord, is in de afgelopen decennia dieper geworden. In het drempelgebied zijn vage contouren van ebgedomineerde kortsluitgeulen aanwezig die zich op een tijdschaal van enkele jaren ontwikkelen. Het aangrenzende slikgebied van Saefthinghe is lokaal uitgebreid.	1	Gemiddeld over vijf, lokaal overwegend erosie.	Meest recente bodem.
19	4, gemiddeld	Slikken en Schorren van Saefthinghe. Lange-termijn tendens van sedimentatie.	1		
20	4, gemiddeld	Ebgeul Vaarwater boven Bath, de vaargeul naar Antwerpen waar van oudsher gebaggerd wordt. Geul is in de afgelopen decennia aanzienlijk dieper geworden. Leidam is in 1971 aangelegd.	1		
21	1, klein	Vloedgeul van de Appenzak met slikken van Ossendrecht. Vloedgeul lijkt uit twee geulen te bestaan. Voor de aanleg van de Leidam kwamen kortsluitgeulen voor tussen ebgeul 20 en deze vloedgeul. Ook de vloedgeul zelf heeft in het verleden tendensen tot quasi-cyclisch gedrag vertoond.	1	Op een termijn van 5 jaar bodemveranderingen die gemiddeld kleiner dan 0.1m/jr zijn. De jaar op jaar variaties vertonen niet eenduidige bodem veranderingen tot ca 0.2 m/jr	Middelen.

Tabel T-3 Classificatie van het morfologische gedrag in de geul-georiënteerde eenheden (diepe vooroever) in het mondingsgebied van de Westerschelde. In het tweede deel van de tabel wordt de dynamiek van de vooroevers kort toegelicht.

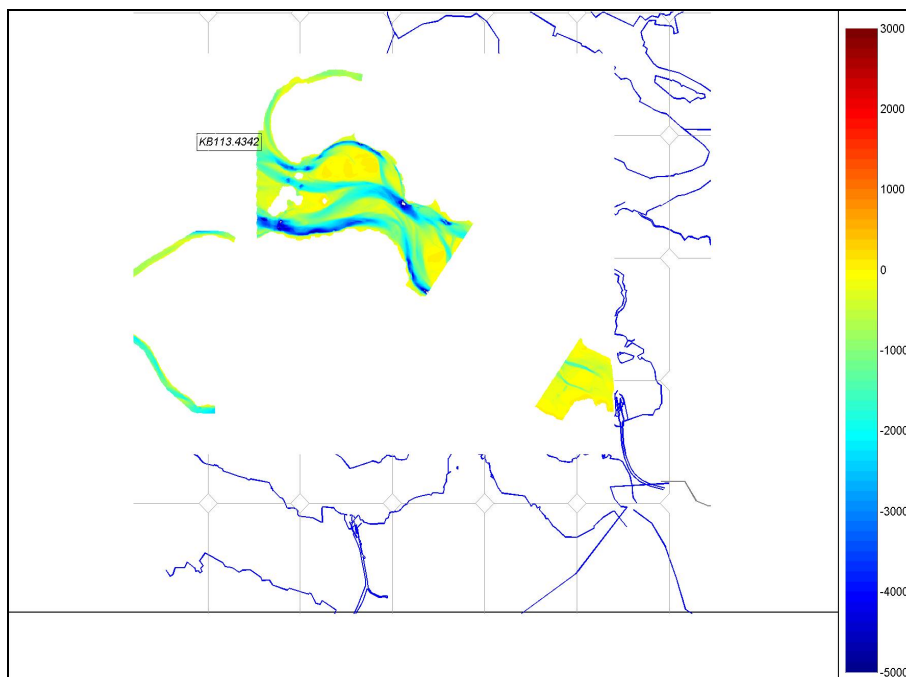
Eenheid nummer	Classificatie & onzekerheid	Toelichting morfologische dynamiek diepe vooroever	Te gebruiken bodem	Ontwikkeling ondiepe vooroever ($z > \text{NAP-5m}$) 1998-2003.	
				Toelichting.	Te gebruiken bodem
1	1, klein 6, groot 3, groot	Overwegend kleine morfologische veranderingen in de getijgeul Oostgat. De verschilkaarten suggereren dat de geul sinds 1990 nauwelijks meer richting de ondiepe vooroever verplaatst (als gevolg van suppleties?). De landzijde van het Bankje van Zoutelande erodeert wel. Het bankje van Zoutelande wordt doorsneden door kleine migrerende kortsluitgeulen. Dit potentiële cyclische gedrag heeft waarschijnlijk een tijdschaal groter dan 5 jr. De langgerekte bank ten westen van het Bankje van Zoutelande verplaatst in landwaartse richting.	Meest recente bodem.	Op de ondiepe vooroever is de zone rond NAP-5m een lange-termijn tendens van sedimentatie waar te nemen (tot 0.3m/jr).	Meest recente bodem.
2	1, klein 2, zeer groot	Strek wisselend beeld van geringe erosie en sedimentatie in de diepere geul. De verschilkaarten op basis van de Jarkusraaien tonen sinds 1998 een sterk wisselende beeld (in ruimte en tijd) van langgerekte banden met erosie en sedimentatie (tot 0.5m/jr) langs de diepe vooroever. Het is niet duidelijk of het hier gaat om meetfouten, invloeden van ingrepen (storten, suppleren) of migratie kustbanken.	Meest recente bodem.	In de zone boven NAP-5m een sterk wisselend beeld van erosie en sedimentatie waarvan de oorzaak niet goed bekend is.	Middelen.

C Aangeleverde bodems

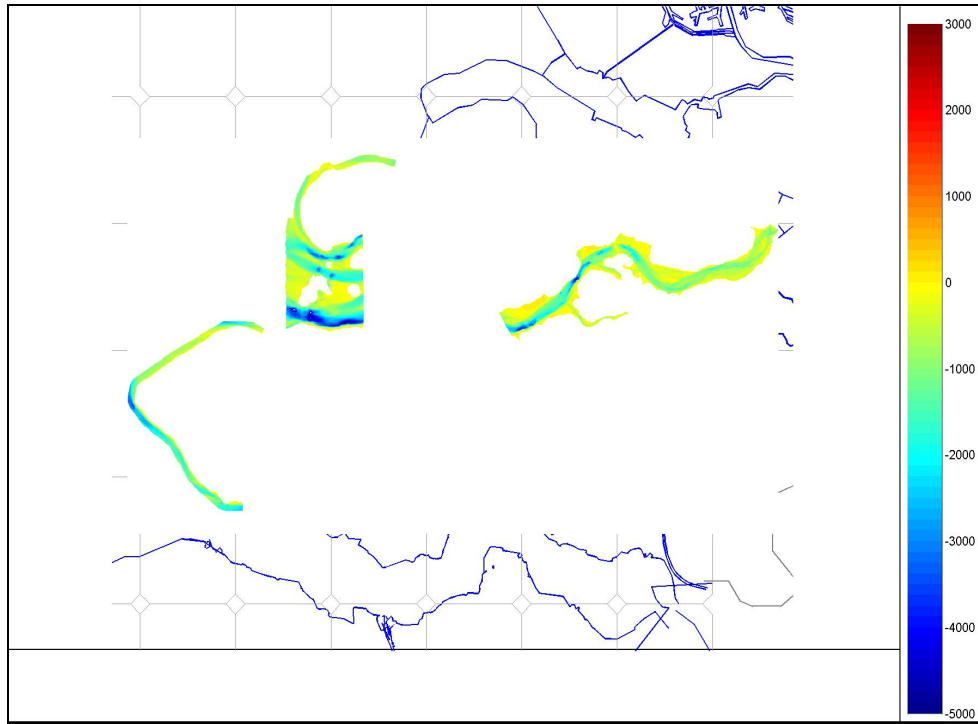
Oosterschelde en Voordelta



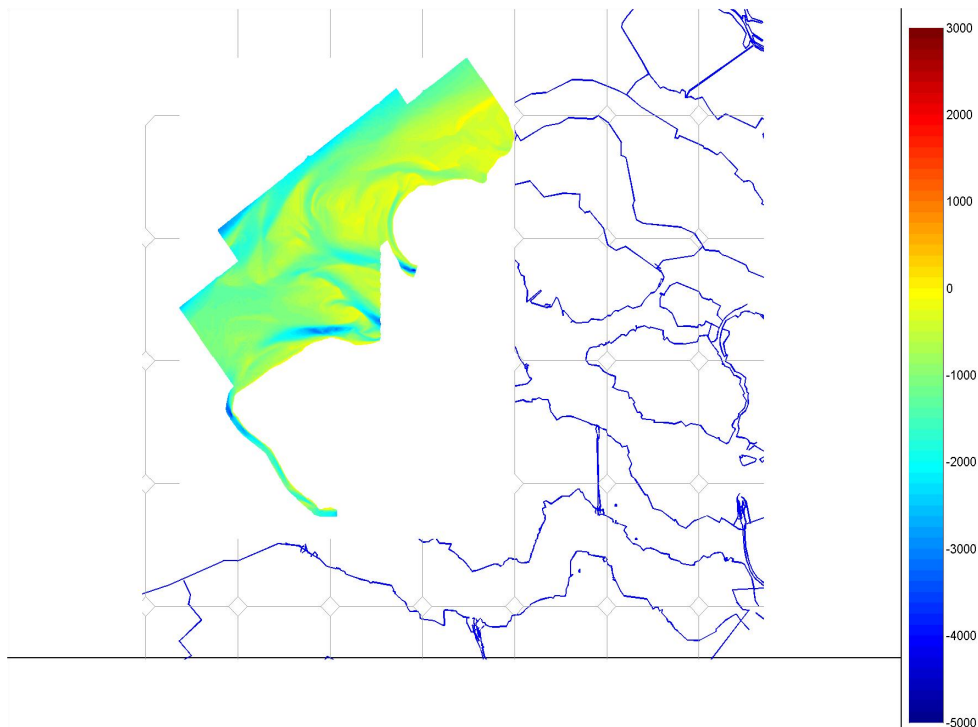
Figuur C.1 os2001tot.asc



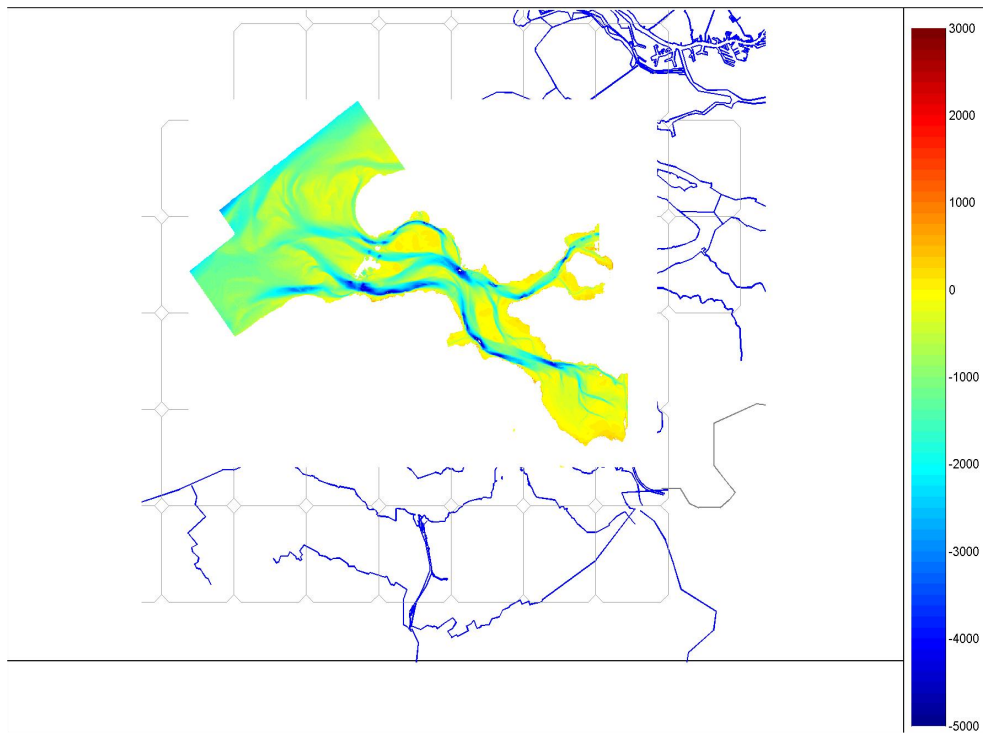
Figuur C.2 os2000tot.asc



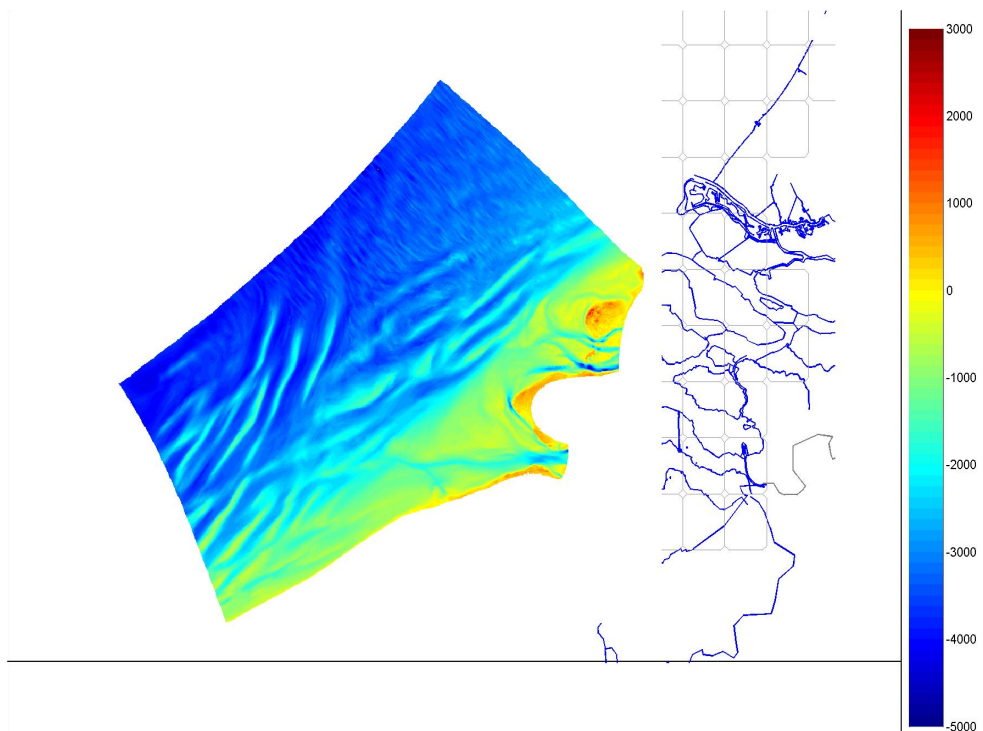
Figuur C.3 os1997tot.asc



Figuur C.4 os2004tot.asc

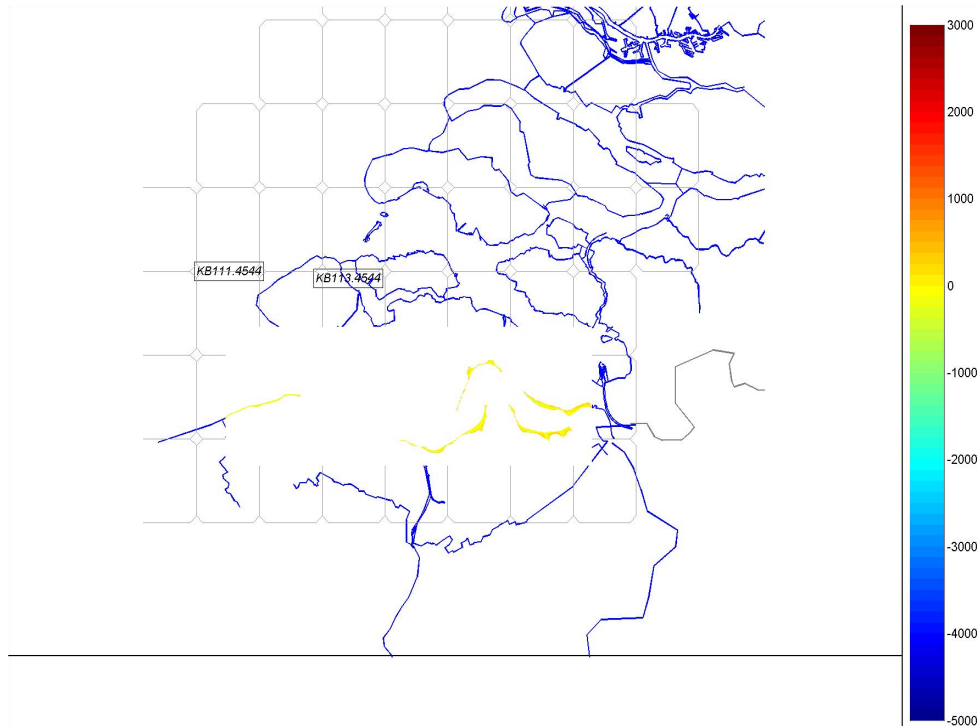


Figuur C.6 os_tot_complete.asc

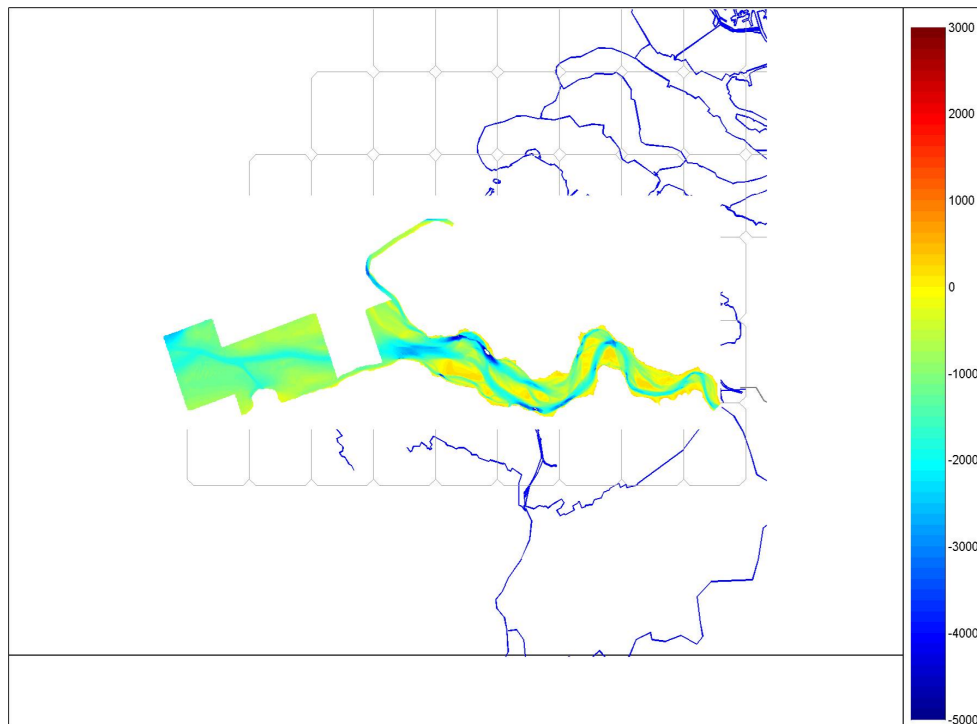


Figuur C.7 Kustzuid-versie3_-75010_346310-20-20 (geconverteerd m.b.v DIGIPOL naar cell van 20mx20m).

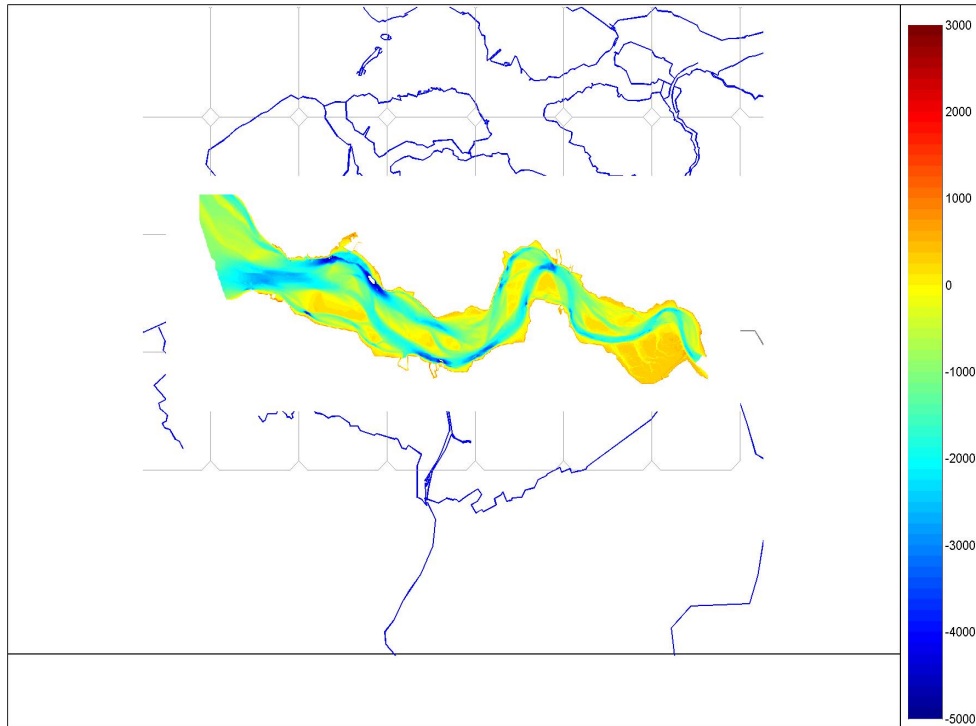
Westerschelde en Monding



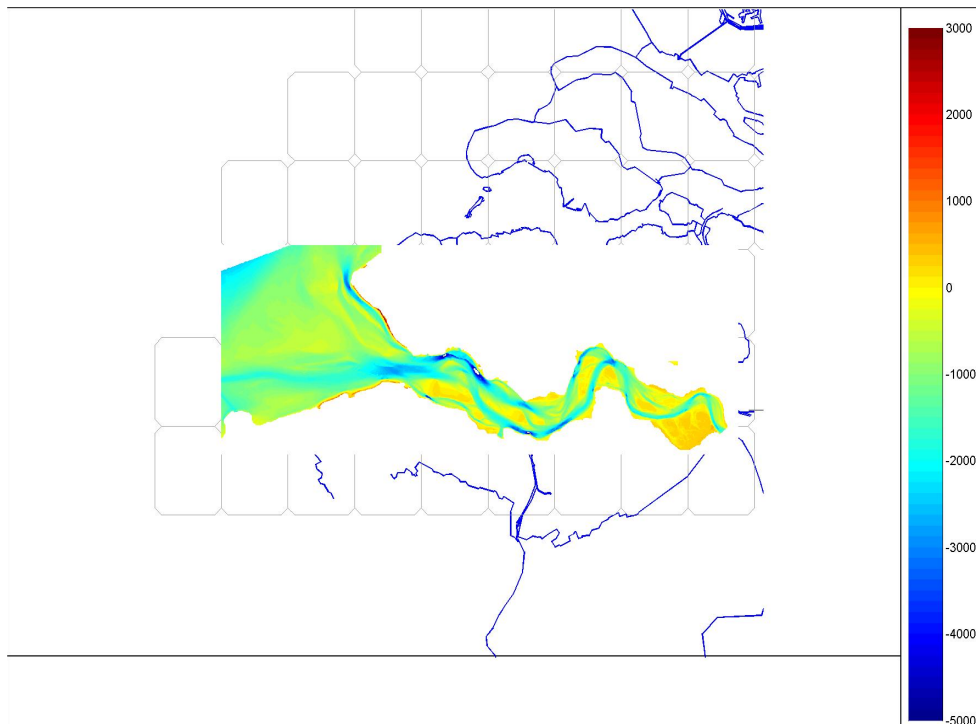
Figuur C.8 Gem_bodem.asc



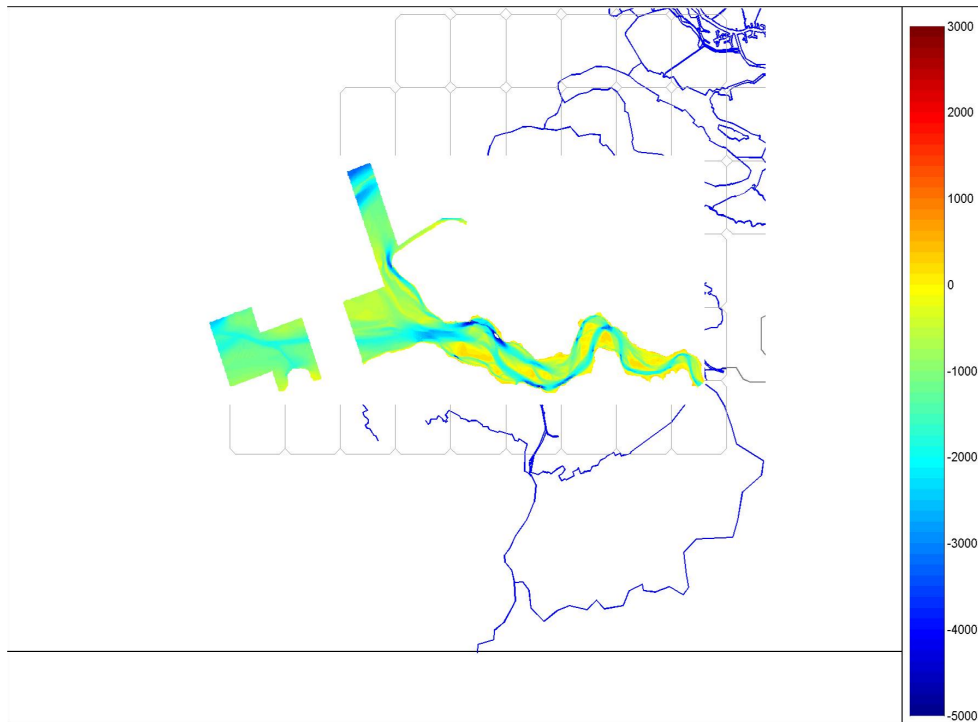
Figuur C.9 ws2003tot.asc



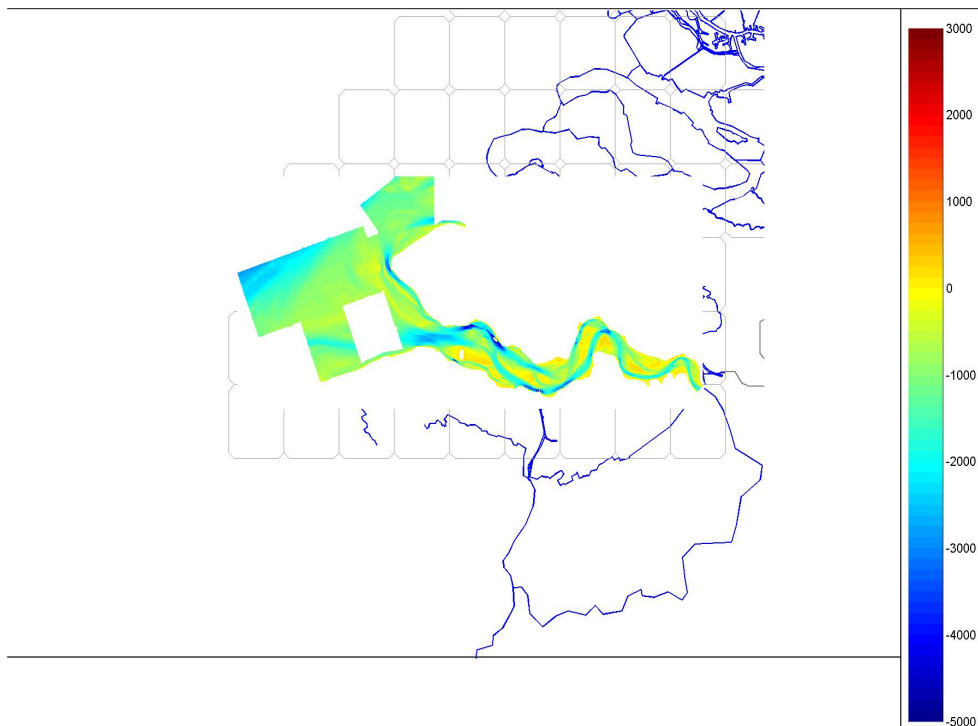
Figuur C.10 wschelde2001.asc.



Figuur C.11 grid_ws97.asc



Figuur C.12 ws2002tot.asc



Figuur C.13 ws2001tot.asc

D Samengestelde bodems

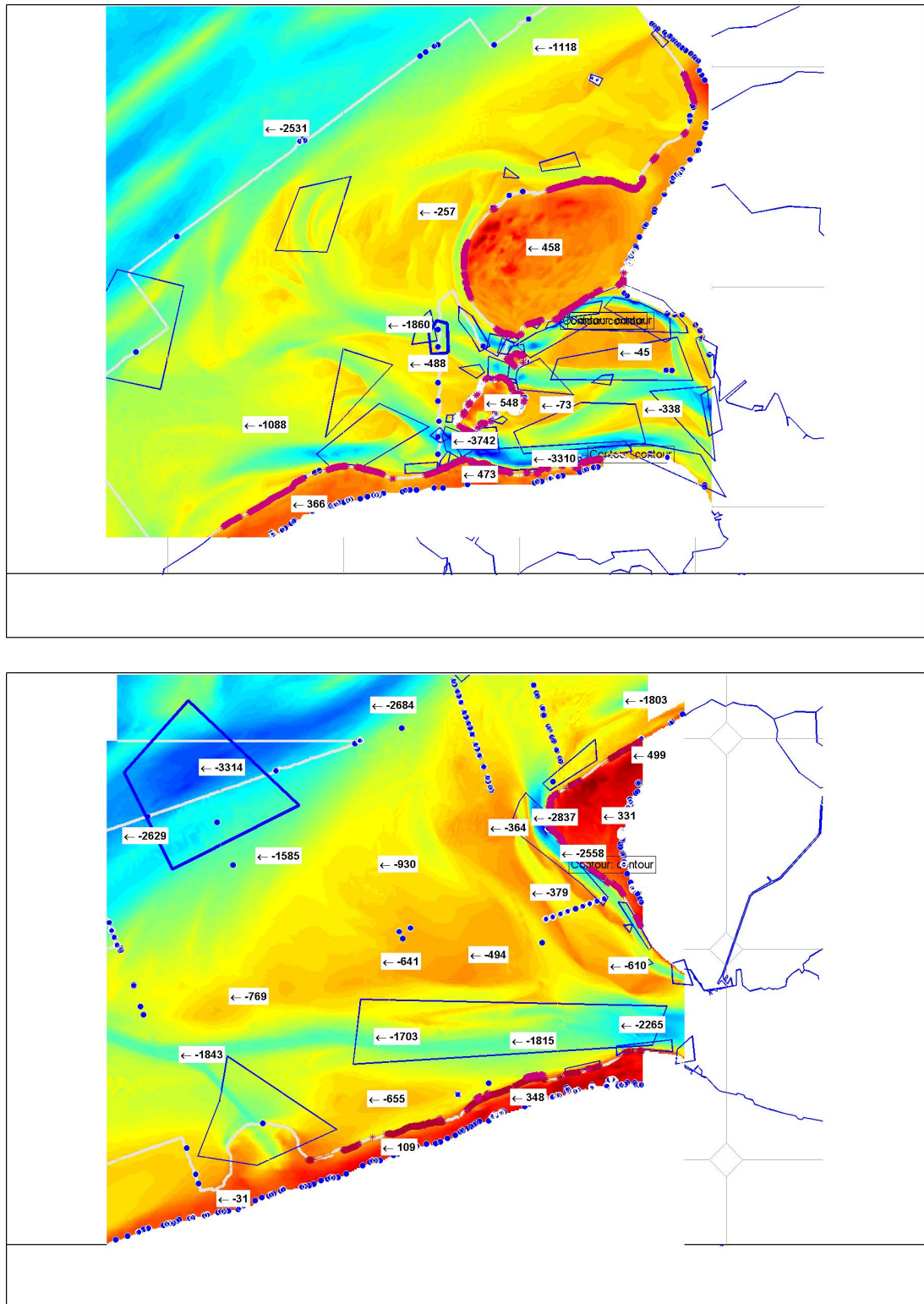


Figure D.1 Samengestelde bodems van monding van Oosterschelde (boven) en Westerschelde (onder),
alvorens ze door MARIA worden gladgestreken

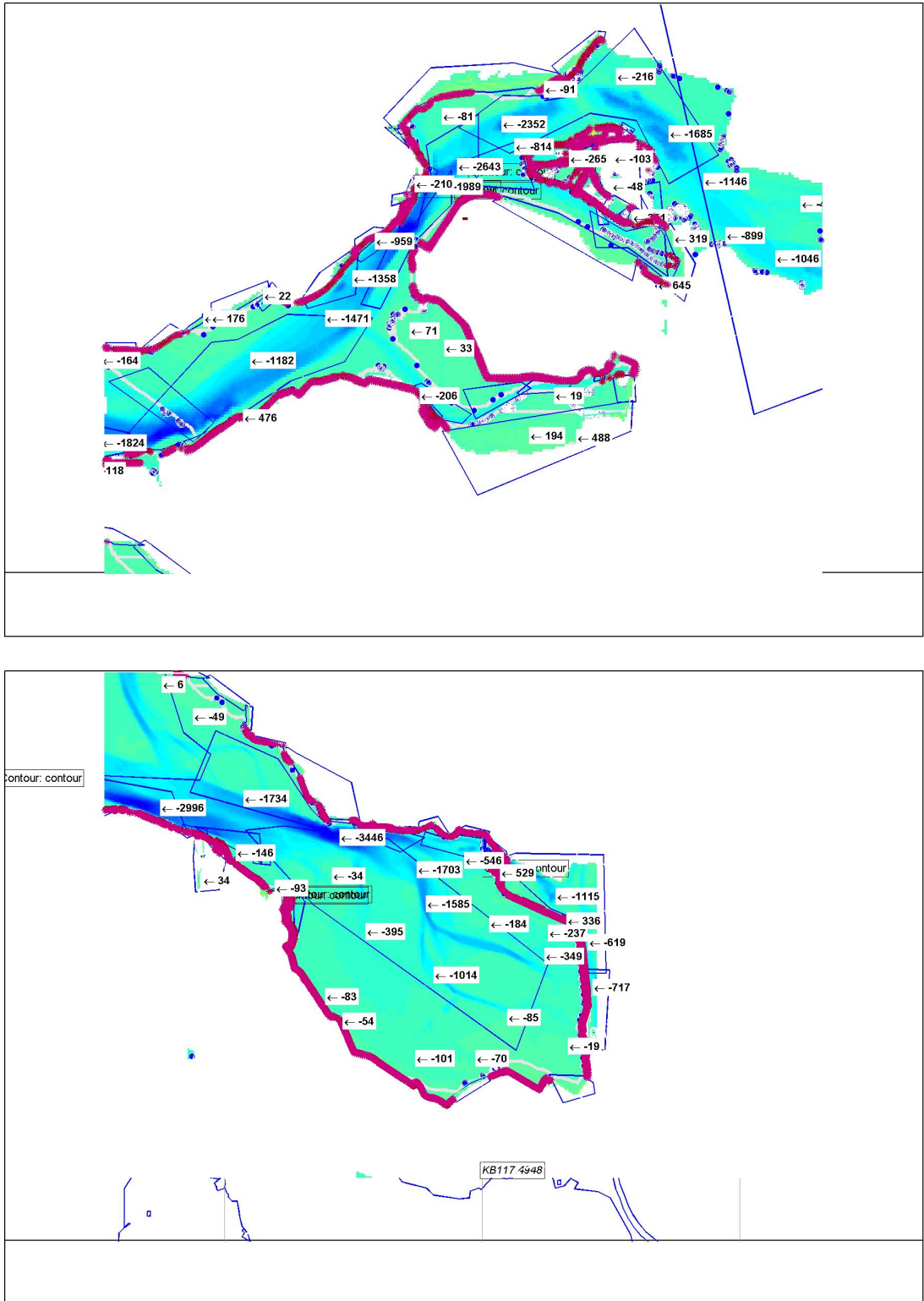


Figure D.3 Samen gestelde bodems van oostelijk deel van Oosterschelde, alvorens ze door MARIA worden gladgestreken

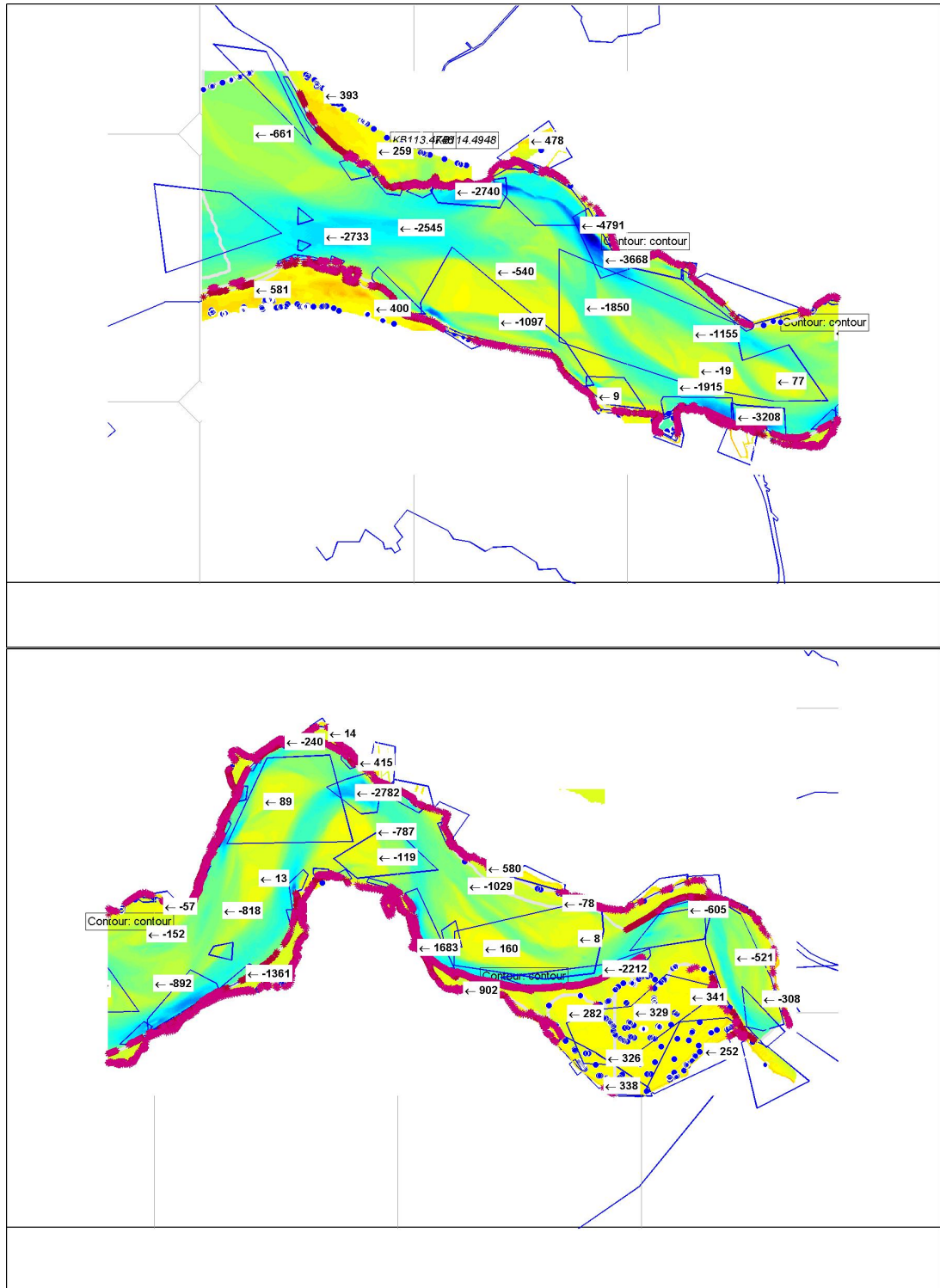


Figure D.4 Samengestelde bodems van westelijk deel (boven) en oostelijk deel (onder) van Westerschelde, alvorens ze door MARIA worden gladgestreken

E Opmerkingen m.b.t. applicatie MARIA

In deze sectie worden een aantal problemen beschreven die wij hebben ondervonden bij de installatie en gebruik van de applicatie MARIA.

E.1 Installatie

Indien bij een gebruiker de environment variabele PATH te lang is, werkt de applicatie MARIA niet omdat bepaalde bibliotheken niet gevonden worden. Door nu het installatie path, in ons geval C:\Program Files\MathWorks\MATLAB Component Runtime\v71\runtime\win32, naar voren te halen, start de MARIA applicatie wel op.

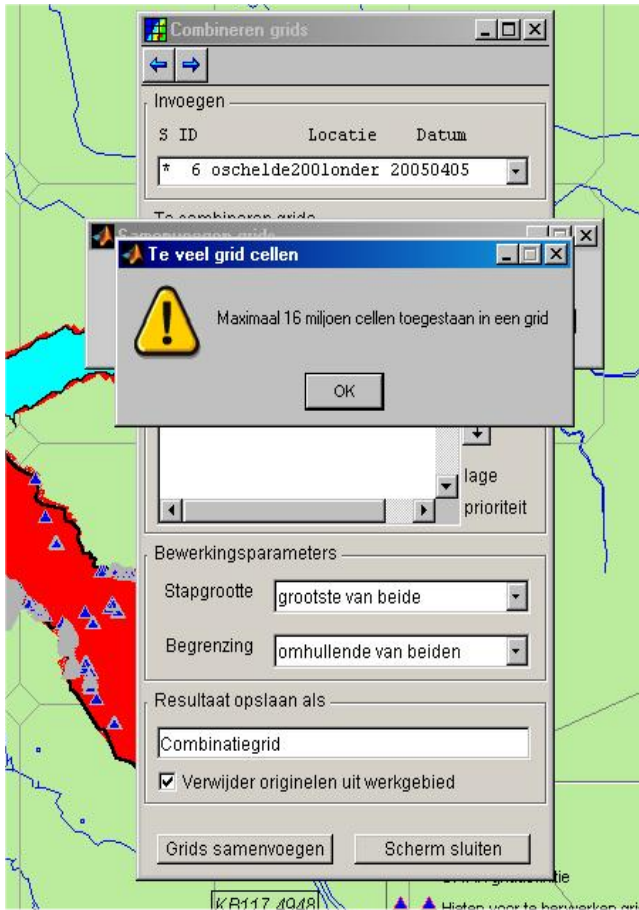
Er komt nog wel een warning, namelijk de file:

C:\Program Files\MathWorks\MATLAB Component Runtime\v71\toolbox\local\pathdef.m wordt niet gevonden tijdens opstarten.

E.2 Programma

De volgende problemen zijn ondervonden tijdens het gebruik van MARIA:

1. Indien de x waarde (waarschijnlijk ook y waarde) van de startcoördinaat in de (sub)roosterfile meer dan 5 cijfers voor de komma bevat wordt het minteken niet meer gelezen. Door nu een extra spatie in te voeren wordt dit probleem opgelost.
2. De applicatie MARIA crasht indien in het Geografie hoofdscherm|[DTM] in de lege DTM listbox dubbel wordt geklikt.
3. Na installatie is er geen file NL.top geïnstalleerd.
4. Geen raai voorbeeld files, waardoor je met het Raai-beheer niets kunt beginnen.
5. Indien het rekenrooster opgedeeld wordt in te grote segmenten dan kan de gebruiker last krijgen van het maximaal aantal toegestane bodem punten (16 miljoen) binnen MARIA. Dit kan vervelend zijn als je met het laatste deelrooster bezig ben. Het is niet mogelijk om alleen dit deel nog eens op te splitsen en vervolgens weer samen te voegen (zie ook punt 6). Het opsplitsen en samenvoegen gaat op zich wel, alleen het combineren binnen het geheel niet. Het probleem treedt op bij het combineren van roosters. Bij het genereren van het totale rooster wordt de melding weergegeven in Figuur E.1 getoond.



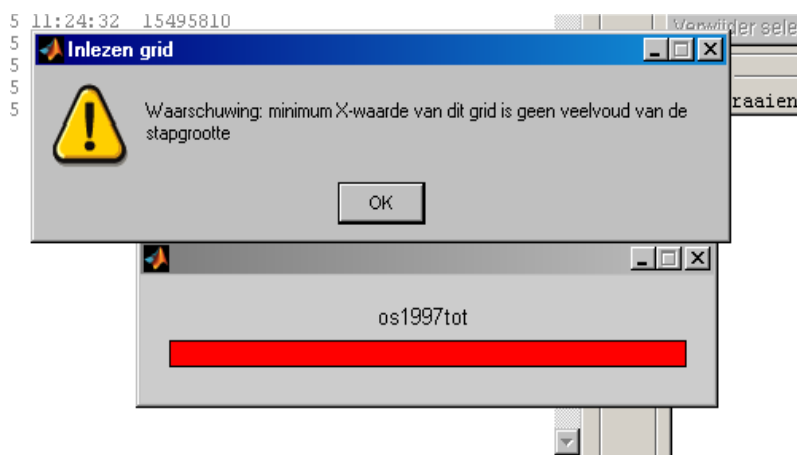
Figuur E.1 Foutmelding bij combineren van roosters als er te veel cellen worden gebruikt.

6. De gebruiker moet checken of de beginpunten van de verschillende bodems correct liggen, dus dat er geen verschuiving optreedt.
7. MARIA is geïnstalleerd en toegepast op een PC met configuratie Pentium 4, met 2.4 GHz en 1.5G RAM. Ondanks deze, toch niet al te geringe configuratie zijn regelmatig geheugenproblemen opgetreden. Er is wel een menu optie om het werkgeheugen vrij te maken maar dan ben je ook alles kwijt.
8. De gebruiker moet opletten dat een deelrooster niet opgesplitst kan worden in subdelen die dan vervolgens weer aan elkaar geknoopt worden om het deelrooster te krijgen. Het probleem is hierbij dat het deelrooster dat samengesteld is uit de twee deelroosters niet meer aan de andere deelroosters gekoppeld kan worden (zie foutmelding in Figuur E.2).



Figuur E.2 Foutmelding wanneer twee roosters volgens MARIA niet meer aan elkaar gekoppeld kunnen worden.

9. Het is mogelijk dat het smoothing proces erg lang duurt. Dit komt omdat er niet altijd convergentie optreedt voor punten die gladgestreken moeten worden. Er zit, voorzover bekend, geen maximum op het aantal iteraties. Dit zou handig zijn zodat het smoothing proces inzichtelijker wordt. Nu is het smoothing proces vele uren door geïtereerd waarschijnlijk het proces na een uur gestopt had kunnen worden. Door het sluiten van het window met de progress-bar werd de informatie getoond dat niet alle punten gladgestreken konden worden vanwege convergentie problemen maar dat het overgrote deel wel gladgestreken was.
10. Voorzover bekend kan helaas niet de totale samengestelde bodem, dus na het samenvoegen van alle deelroosters, getoond worden in MARIA.
11. Indien op het trash icon gedrukt wordt bij combineren van roosters, valt de listbox weg.
12. De listbox valt soms ook weg bij het verwijderen van ingelezen roosters.
13. Bij het inlezen van DIA files wordt soms de melding gegenereerd zoals getoond in Figuur E.3. Het is niet duidelijk wat dit nu precies inhoud.



Figuur E.3 Onduidelijke waarschuwing bij inlezen DIA files.

14. Vanwege problemen met het samenvoegen van de verschillende deelroosters is er een update gegeven van de applicatie MARIA (setup morfinstallR14SP1x.exe). Na installatie konden verschillende deelroosters wel aan elkaar worden koppelen. Het probleem bij de nieuwe versie van MARIA is dat files van 277 MB niet meer ingelezen konden worden. Dit kon wel met de oudere versie.
15. Om punten te selecteren die gladgestreken moeten worden is het handig om het Geografische scherm te gebruiken. Het probleem is echter hierbij dat dit scherm niet altijd goed geüpdate wordt.

Er bestaat het vermoeden dat het alloceren/dealloceren van geheugen niet altijd even goed gaat. Tijdens het draaien van MARIA hadden we regelmatig te maken met OUT OF MEMORY, terwijl we toch over 1.5G intern geheugen beschikten.



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

