



coastal & harbour
engineering consultants

Verbeteren van het SCALWEST-model Bouw SCALWEST2000-model

Eindrapport deel 2

515

C

1
4
1
1
0

Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIK
Bibliotheek

C-14110 515

DEEL 2

11 september 2002

515

C-14110 515
Deel 2

Verbeteren SCALWEST model
Bouw SCALWEST 2000 model
Eindrapport deel II

RIKZ

11 september 2002
Eindrapport deel II
8D1206

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND BV
COASTAL & RIVERS**

Heer Bokelweg 145

Postbus 91

3000 AB Rotterdam

+31 (0)10 467 13 61 Telefoon

010-4674559 Fax

info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoning.com Internet

Amhem 09122561 KvK

Documenttitel Verbeteren SCALWEST model
Bouw SCALWEST 2000 model
Eindrapport deel II

Verkorte documenttitel

Status Eindrapport deel II

Datum 11 september 2002

Projectnaam Bouw SCALWEST 2000 model

Projectnummer 8D1206

Auteur(s) Maarten Jansen

Opdrachtgever RIKZ

Referentie 8D1206/R02107/MJA/Rott2b

SAMENVATTING

Rijkswaterstaat ontwikkelt waterbewegingsmodellen voor beheersproblemen en beleidsvragen. De stromingsmodellen zijn afgeregeld op de waterstanden en debieten in de hoofdgeulen. De waterbeweging in het intergetijdengebied is nooit verder afgeregeld omdat dit van minder belang is voor de grootschalige waterbeweging. Echter, om de beheersproblemen en beleidsvragen op het gebied van ecologie, morfologie en veiligheid te kunnen beantwoorden is een goede reproductie van de waterbeweging (met name stroomsnelheden) in het intergetijdengebied nodig.

Aanpassing bodemruwheden in het intergetijdengebied voor het SCALWEST-1996 model

Het SCALWEST model is een 2DH- waterbewegingsmodel van de Westerschelde. Het is gebaseerd op WAQUA in SIMONA. Om inzicht te krijgen in de reproductie van stroomsnelheden van dit model in de intergetijdengebieden zijn in 1999 en 2000 twee onderzoeken uitgevoerd (Svašek 1999; Svašek & Alkyon 2000). Uit dit onderzoek bleek dat de reproductiekracht van stroomsnelheden van het SCALWEST-model (met de bodemligging uit 1996) slecht is op de slikken en redelijk op de platen. Een aanpassing van de bodemruwheid lijkt de sleutel tot verbetering van de reproductiekracht.

Op basis van de geomorfologische kaart van 1996 (Meetdienst, 1997) is voor elke geomorfologische eenheid een ruwheid bepaald (SCALWEST 1996-2). Door de uitkomsten van het SCALWEST-model te vergelijken met stroommetingen in het intergetijdengebied is besloten om de ruwheid van de geomorfologische eenheid "Plaat/slik, laag slib" nog enigszins aan te passen. Voor de overige geomorfologische eenheden waren de verschillen in stroomsnelheden te klein of niet eenduidig genoeg om aan te passen. Van een aantal eenheden waren geen of te weinig metingen beschikbaar, waardoor het niet verantwoord was om op basis hiervan de ruwheden aan te passen.

Op deze manier is het afgeregelde SCALWEST 1996-model (SCALWEST 1996-3) voor het intergetijdengebied tot stand gekomen.

De ruwheid per geuldeel is niet van belang voor stroming over de platen die ingesloten zijn tussen geulen. Geulparen hebben in het SCALWEST 1996 model dezelfde ruwheid gekregen, terwijl dit in werkelijkheid niet zo hoeft te zijn. Dit kan van belang zijn voor de stroming over platen die ingeklemd zijn tussen de geulen. Een klein faseverschil door een andere ruwheid zou het verhang over een plaat kunnen wijzigen en dus de stroomsnelheden. Om het debiet tussen de Pas van Terneuzen en de Everingen kloppend te maken werd de ruwheid per geuldeel aangepast. Als gevolg hiervan werden geen grote verschillen in stroomsnelheid gevonden op de Middelplaat. In kortsluitgeulen werden even grote verschillen gevonden als in de hoofdgeulen.



Vanuit de theorie is onderzocht hoe de metingen gebruikt kunnen worden om de ruwheid te berekenen. Hierbij is aangenomen dat de snelheden in de verticaal een logaritmisch profiel hebben. Zo kan door gebruik te maken van dit logaritmisch profiel van snelheden de ruwheid berekend worden.

Uit de metingen op de Plaat van Baarland (bij GC van 1.16) en de Molenplaat bleek dat het profiel goed met een logaritmisch profiel te beschrijven is tijdens een springtij. Tussen de ruwheden zoals gevonden in het model en berekend uit de metingen zit een groot verschil op de Plaat van Baarland. Op de Molenplaat komen de ruwheden beter overeen.

Gekozen is om het dieptegemiddelde model af te regelen op de snelheidsmetingen. De metingen zijn echter uitgevoerd op een vaste meethoogte boven de bodem. Als uitgegaan wordt van een logaritmisch profiel van de snelheidsverdeling in de verticaal op intergetijdengebieden betekent dit dat er nog een omrekening plaats kan vinden van vaste meethoogte naar dieptegemiddelde hoogte. Dit is niet gedaan omdat er tot op heden geen bewijs is voor het bestaan van een logaritmisch snelheidsprofiel op intergetijdengebieden. Daarbij komt dat de gevonden afwijkingen tussen model en meting meestal zo groot zijn dat het nog geen zin heeft om hier rekening mee te houden.

Uit de validatie van het afgeregelde ruwheidsveld onder normale en stormomstandigheden is gebleken dat alleen tijdens storm een verschil merkbaar is in de waterstanden die optreden in het intergetijdengebied. Dit verschil bedraagt voor de februari 1990 storm maar maximaal 3 cm op hoogwater bij Bath. De intergetijdengebieden lijken dus geen grote rol te spelen voor de grootschalige waterbeweging tijdens stormomstandigheden.

Uit een analyse van de geomorfologische kaart van 1996 blijkt dat op sommige lokaties de geomorfologische eenheden uit de kaart van 1996 niet overeenstemmen met de werkelijkheid. Een voorbeeld is meetpunt 3 van Paulina dat volgens de geomorfologische kaart op het schor ligt, terwijl dit meetpunt op het slik ligt. Voor gebruik van de geomorfologische kaart voor ruwheidsbepalingen moet dus goed de juistheid van de kaart onderzocht worden.

Uit de puntenwolken waarbij de gemiddelde stroomsnelheid is uitgezet tegen de gemiddelde waterdiepte blijkt dat de stroomsnelheden met het SCALWEST 1996-3 model zijn afgenomen ten opzichte van het SCALWEST 1996-1a model (hierbij is de ruwheid op het intergetijdengebied gehalveerd ten opzichte van SCALWEST 1996-1). Dit wordt veroorzaakt doordat de ruwheden in het intergetijdengebied verhoogd zijn, waardoor de stroomsnelheden afgenomen zijn.

Uit de grafieken waarbij verschillende stroomparameters uitgezet zijn tegen het oppervlak blijkt dat door gebruik van het SCALWEST 1996-3 model de parameters minder onderscheidend zijn dan bij het SCALWEST 1996-1a model. Dit komt omdat de bodemruwheid aan de beddingvorm en de hydraulische ruwheid is aangepast. Een ruwer bed heeft dus ook een grotere ruwheid gekregen, waardoor de stroomsnelheden gedaald zijn.

Bouw en afregeling SCALWEST 2000 model

Het SCALWEST 2000 model is gebouwd ter ondersteuning van de advisering van het RIKZ aan Rijkswaterstaat, Directie Zeeland. Het model omvat de Westerschelde en de Zeeschelde tot aan Gent. De zeewaartse rand ligt op de NAP-20 m lijn en verder heeft het model een zuidelijke rand bij Nieuwpoort en een noordelijke rand bij Domburg.

De bodemligging van het model is voor de diepe geul afkomstig van een bodemliggingskaart van 2000 en voor het intergetijdengebied is een kaart uit 2001 gebruikt. In het model zijn door middel van overlaten de meeste strekdammen in de Westerschelde ingebracht.

Het ruwheidsveld is voor de diepe geulen afkomstig uit het SCALWEST 1996 model en is voor het intergetijdengebied verder afgeregeld op basis van de methodiek uit fase 1, waarin gebruik gemaakt wordt van de geomorfologische kaart uit het jaar 2000. Het SCALWEST 2000 model is niet verder afgeregeld voor het intergetijdengebied omdat er geen stroommetingen rond het jaar 2000 beschikbaar zijn.

Voor calibratie van de grootschalige waterbeweging is een klein gevoeligheidsonderzoek gedaan. Het model bleek met name gevoelig voor bodemruwheden. Dit is in overeenstemming met eerdere onderzoeken (Svašek, 1997).

Na calibratie van het SCALWEST 2000 model, reproduceert het model de waterstanden op de Westerschelde goed. Tijdens doottij en gemiddeld tij is de reproductie beter dan tijdens springtij. De getijslag wordt goed gereproduceerd, meestal op 0,05 m nauwkeurig.

Ten opzichte van het SCALWEST 1996 model (Svašek, 1998b) reproduceert het SCALWEST 2000 iets slechter op de Westerschelde voor de meeste stations. Het verschil wordt veroorzaakt doordat het SCALWEST 1996 model aangedreven wordt door gemeten randvoorwaarden terwijl het SCALWEST 2000 model door berekende randvoorwaarden wordt aangedreven.

De reproductie van waterstanden van het SCALWEST 2000 model op de Schelde is minder goed. In Antwerpen zijn de RMS-waarden groter dan 0,10 m (RMS=root-mean-square, maat voor de gemiddelde afwijking van berekende waterstanden ten opzichte van gemeten waterstanden). Dit komt deels door de gebruikte randvoorwaarden en deels doordat de bodem van de Schelde van voor 1996 is.

Op de Schelde laat het verloop van de waterstanden wel een goed beeld zien dat overeenkomt met de gemiddelde verhanglijnen.

De debieten worden redelijk goed berekend met het model. In sommige raaien is de afwijking meer dan 10 % ten opzichte van de gemeten getijvolumes. Dit kan door een betere bodemligging of een iets andere ligging van de raai verbeterd worden.

Tijdens een stormsituatie berekent het model de waterstanden te laag. De hoogwaters zijn gemiddeld 0,20 m te laag. Een andere windformulering zou de oplossing kunnen bieden

Wanneer in de toekomst het model gebruikt gaat worden voor doeleinden waarbij stroomsnelheden in het intergetijdengebied of extreme stormsituaties van belang zijn, zal eerst de nauwkeurigheid van het model voor deze situaties bepaald moeten worden, daarvoor is het noodzakelijk om voldoende meetgegevens te hebben.

Momenteel is het mogelijk om in WAQUA verschillende ruwheden op te geven voor eb en vloed en verschillende ruwheidsformuleringen naast elkaar te gebruiken. Hiermee kan het model in de toekomst nog beter afgeregeld worden. In fase 1 bleek dat de ruwheden tijdens eb en vloed verschillen.

Er zijn nieuwe *rvw* gevonden die de prestatie van SCALWEST 2000 model waarschijnlijk zullen vergroten. Aanbevolen wordt om deze te gaan gebruiken

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
SAMENVATTING	II
1 INLEIDING	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Probleemstelling onderzoek	2
1.3 Doelstellingen	2
1.4 Methodiek	3
1.4.1 Fase 1: Het afregelen van het bestaande SCALWEST model met metingen in het intergetijdengebied (met de bodem uit 1996).	3
1.4.2 Fase 2: Het bouwen en afregelen van het nieuwe SCALWEST model met de bodem uit 2000.	3
1.5 Leeswijzer	4
2 NADERE TOELICHTING VAN DE TE VOLGEN METHODIEK IN FASE 2	5
2.1 Bouw SCALWEST 2000 model	5
2.2 Ruwheidsveld en gevoeligheidsonderzoek	5
2.3 Calibratie en verificatie	5
3 MODELBESCHRIJVING SCALWEST-MODEL	6
3.1 MODELPARAMETERS	6
3.2 BEGINVOORWAARDEN	7
3.3 LOKATIES RANDVOORWAARDEN EN WINDGEGEVENS	8
4 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK	9
4.1 Tijdstap	9
4.2 Viscositeit	10
4.3 Ruwheden	10
4.4 Windformulering	11
4.5 Ruwheidsformulering	11
5 CALIBRATIE	12
5.1 GEBRUIKTE RANDVOORWAARDEN	12
5.2 BODEMRUWHEDEN	13
ZEERAND – WESTKAPELLE/CADZAND	13
5.3 Waterstanden en zoutconcentraties	14
5.4 Debieten	16
6 VERIFICATIE	17
6.1 VERIFICATIE GEMIDDELD GETIJ:	17
6.2 VERIFICATIE STORM:	18
6.3 Vergelijking tussen het Scalwest 1996 model en het Scalwest 2000 model.	19

7	PROBLEMEN TIJDENS DE AFREGELING	20
8	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	21
	LITERATUURLIJST	23
	FIGUREN	24
	BIJLAGEN	25

Lijst met tabellen

Tabel 3.1 Instellingen SCALWEST 2000 2DH model	6
Tabel 5.1 Bodemruwheden voor de Westerschelde zoals die bepaald zijn na calibratie	13
Tabel 5.2 Resultaten Calibratie	14
Tabel 5.3 Eb- en vloedvolumes in 3 raaien in de Westerschelde	16
Tabel 6.1 Resultaten verificatiesom Gemiddeld getij	17
Tabel 6.2 Resultaten verificatie Stormperiode	18
Tabel 6.3 Nauwkeurigheid van het Scalwest 1996-1 model en het Scalwest 2000 model	19

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Door Rijkswaterstaat worden waterbewegingsmodellen ontwikkeld voor beheersproblemen en beleidsvragen. De stromingsmodellen zijn afgeregeld op de waterstanden en debieten in de hoofdgeulen. De waterbeweging in het intergetijdengebied is nooit verder afgeregeld omdat dit van minder belang is voor de grootschalige waterbeweging. Echter, om de beheersproblemen en beleidsvragen op het gebied van ecologie, morfologie en veiligheid te kunnen beantwoorden is een goede reproductie van de waterbeweging (met name stroomsnelheden) in het intergetijdengebied nodig.

Het SCALWEST model is een 2DH- waterbewegingsmodel van de Westerschelde. Om inzicht te krijgen in de reproductie van stroomsnelheden van dit model in de intergetijdengebieden zijn in 1999 en 2000 twee onderzoeken uitgevoerd (Svašek 1999; Svašek & Alkyon 2000). Uit dit onderzoek bleek dat de reproductiekracht van stroomsnelheden van het SCALWEST-model (met de bodemligging uit 1996) slecht is op de slikken en redelijk op de platen. Een aanpassing van de bodemruwheid lijkt de sleutel tot verbetering van de reproductiekracht en daar is reeds een begin mee gemaakt door per geomorfologische eenheid (Meetkundige dienst, 1997) een bepaalde ruwheid toe te kennen. In de 1^e fase van dit onderzoek zal het SCALWEST 1996 model definitief worden afgeregeld voor het intergetijdengebied.

Daarnaast zal tijdens de 2^e fase van dit onderzoek een nieuwe schematisatie gemaakt en afgeregeld worden met de bodem uit het jaar 2000 voor zowel de geulen als het intergetijdengebied (SCALWEST-2000). SCALWEST-2000 kan gaan dienen als basis voor een eventuele uitbreiding van het SCALWEST model naar een 3D model. Het nieuwe SCALWEST 2000 model zal afgeleid worden uit het Rand Delta III (RD-III) model. Het Rand Delta III (RD-III) model is een waterbewegingsmodel van het gebied vanaf Scheveningen tot aan Zeebrugge. Ten oosten van de lijn Vlissingen-Breskens (dus de Westerschelde en de Zeeschelde) is het bestaande SCALWEST model vrijwel ongewijzigd overgenomen, waarbij de bodemligging op de Westerschelde is aangepast aan de situatie van het jaar 2000. In het mondingsgebied van de Westerschelde is het model t.o.v. SCALWEST 1996 sterker gedetailleerd en verder uitgebreid in zeewaartse richting (fig. [2.1 en 2.3]). Hierbij is ook de 1:3 koppeling hersteld naar het Kuststrookmodel zodat het model weer in de modellenreeks van Rijkswaterstaat past..

Aan Royal Haskoning (voorheen Svašek) is door RWS, RIKZ gevraagd deze opdracht uit te voeren (Overeenkomst RKZ-1050, dd 10-9-2001). De opdracht is in 2 fases gesplitst:

- **Fase 1: Het afregelen van het bestaande SCALWEST model met metingen in het intergetijdengebied (met de bodem uit 1996).** Dit wordt gedaan omdat de metingen in het intergetijdengebied uit 1996 zijn. (Svašek, 2001)
- **Fase 2: Het bouwen en afregelen van het nieuwe SCALWEST model met de bodem uit 2000.**

Dit Eindrapport deel II is een verslaglegging van de tweede fase van het onderzoek. Voor de verslaglegging van de eerste fase van het onderzoek wordt verwezen naar Eindrapport deel I.

1.2 Probleemstelling onderzoek

Tot op heden is de reproductie van de stroomsnelheden in het intergetijdengebied door het SCALWEST-model nog onvoldoende om beheersproblemen en beleidsvragen op het gebied van ecologie, morfologie en veiligheid goed te kunnen oplossen. Daarnaast is er het probleem dat er op dit moment binnen het RIKZ twee soorten schematisaties van het SCALWEST model bestaan. Het SCALWEST 1996 model dat binnen ECOMORF verder ontwikkeld is, past niet meer in de modellenreeks van RWS. Het RD III model bevat ook het SCALWEST model, deze sluit wel aan op de modellenreeks en bezit bovendien een recentere bodemligging (2000).

1.3 Doelstellingen

Fase 1: Het afregelen van het bestaande SCALWEST model met metingen in het intergetijdengebied (met de bodem uit 1996).

Verbeter het SCALWEST model met de bodemligging van 1996 zodanig dat de stroomsnelheden van het model op het intergetijdengebied (de platen en de slikken) optimaal verbeterd wordt en in de geulen goed blijft.

- Het is de bedoeling om het intergetijdengebied globaal af te regelen, dat wil zeggen dat er gezocht wordt naar algemeen toepasbare regels die doorvertaald kunnen worden naar de 2^e fase. Er wordt niet per meetpunt afgeregeld (lokaal).
- Er wordt afgeregeld op de minimale afwijking ten opzichte van de meting over de tijd. Ook gekozen had kunnen worden om de maximale stroomsnelheden goed af te regelen. Na overleg met de opdrachtgever is besloten om voor het eerste te kiezen.

Fase 2: Fase 2: Het bouwen en afregelen van het nieuwe SCALWEST model met de bodem uit 2000.

- Genereer uit het RD III model, het SCALWEST model met een bodemligging van 2000 en nieuwe randvoorwaarden.
- Gebruik de parameterwaarden gevonden voor het SCALWEST-1996 model om de reproductiekracht van het SCALWEST-2000 model op het intergetijdengebied (de platen en de slikken) optimaal te kunnen verbeteren en in de geulen goed te houden.

Hierbij wordt voor het intergetijdengebied in eerste instantie gestreefd naar een reproductiekracht die vergelijkbaar is met die in de geulen. De aanpak om te komen tot een verbeterd ruweheidsveld moet eenduidig zijn. Dat wil zeggen, er moeten algemeen toepasbare regels aan ten grondslag liggen zodat de parameters die gevonden worden voor 1996, doorvertaald kunnen worden naar de 2000 situatie (en andere situaties).

1.4 Methodiek

De methodiek om te komen tot een afgeregeld SCALWEST-2000 model is als volgt:

1.4.1 Fase 1: Het afregelen van het bestaande SCALWEST model met metingen in het intergetijdengebied (met de bodem uit 1996).

- a) Vergelijk alle intergetijdenmetingen met het SCALWEST-1996 model en het SCALWEST model met het aangepaste ruwheidsveld (Svašek & Alkyon, 2000). Op basis van deze vergelijking worden conclusies getrokken over de juistheid van het aangepaste ruwheidsveld is. Dit betreft stroommetingen van de slikken (Zuidgors-West, Waarde-Oost, Zuidgors-Oost, Paulina en Bath-West) zoals reeds vergeleken in Svašek (1999) en van 2 platen (Molenplaat en Plaat van Baarland). Om te komen tot concrete aanpassingen is een tweeledige aanpak vereist: vanuit de theorie en vanuit de praktijk:
 - Eerst wordt gekeken hoe het ruwheidsveld verder verbeterd kan worden vanuit de praktijk, dus welke ruwheid moet heeft het model nodig om de metingen optimaal te kunnen benaderen?
 - Vervolgens wordt gekeken naar de theorie. Op basis van stroommetingen in de verticaal worden ruwheden berekend. Het doel hiervan is of de ruwheden zoals berekend uit de metingen en gevonden in het model veel verschillen. Met andere woorden: is de ruwheid in het model realistisch?
- b) Op basis van de voorgaande punten wordt de afwijking van het model ten opzichte van de meting geminimaliseerd. Dit is het afgeregelde SCALWEST model met de schematisatie uit 1996. Hierbij worden algemeen toepasbaar regels ontwikkeld die ook toepasbaar zijn voor het nieuwe SCALWEST-2000 model.
- c) Er moet een validatie plaatsvinden van het nieuwe model voor de waterstanden en de debieten. Dit zal gebeuren voor een gemiddeld getij en een storm. Gekeken wordt of de oorspronkelijke afregeling overeind blijft staan door het gebruik van het nieuwe ruwheidsveld.

1.4.2 Fase 2: Het bouwen en afregelen van het nieuwe SCALWEST model met de bodem uit 2000.

- d) In de 2^e fase van het onderzoek wordt uit het RD-III model het nieuwe SCALWEST-model afgeleid. Het rooster en de bodemgegevens worden rechtstreeks overgenomen uit het RD-III model.
- e) Allereerst zal een kort gevoeligheidsonderzoek uitgevoerd worden naar belangrijke parameters in het model zoals viscositeit, bodemruwheid, tijdstap, windformulering en ruwheidformulering.
- f) Daarna zal met de kennis van het gevoeligheidsonderzoek het SCALWEST-2000 model afgeregeld worden. Op basis van de conclusies van fase 1 wordt het ruwheidsveld voor het intergetijdengebied opgezet met de geomorfologische kaart uit 2000. Dit ruwheidsveld zal aangepast moeten worden omdat het model ten opzichte van het SCALWEST-1996 model is gewijzigd, bv. de resolutie van het model en het verschil in aansturing (groter zeegebied en andere zeerandvoorwaarden).
 Vervolgens wordt met behulp van de ruwheid van de hoofdgeulen het model zo goed mogelijk afgeregeld op waterstanden en debieten. Uiteindelijk is dit het SCALWEST-2000 model.

Punten a t/m c zijn de eerste fase uitgevoerd en zijn beschreven in onderliggend rapport. Punt d t/m f zijn in de tweede fase uitgevoerd.

1.5 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd: In hoofdstuk 2 wordt de aanpak van de verrichte werkzaamheden beschreven voor fase 2. In hoofdstuk 3 worden het SCALWEST-2000 model en de gebruikte begin- en randvoorwaarden genoemd. Het gevoeligheidsonderzoek volgt in hoofdstuk 4, waarna de calibratie in hoofdstuk 5 volgt. De verificatie wordt in hoofdstuk 6 beschreven en in hoofdstuk 7 komen de problemen die tijdens het afregelen naar voren zijn gekomen aan bod. In hoofdstuk 8 worden de conclusies en aanbevelingen gegeven.

2 NADERE TOELICHTING VAN DE TE VOLGEN METHODIEK IN FASE 2

Bij de opzet van een nieuw adviesmodel voor de Westerschelde is gestreefd naar een model waarmee de waterbeweging gedetailleerd berekend kan worden.

2.1 Bouw SCALWEST 2000 model

Het rooster van het Scalwest-2000 model is verkregen door een uitsnede te maken uit het Randdelta III model (Alkyon, 2001). Ook andere modelinvoer zoals schotjes en ligging van meetpunten is uit het Randdelta III model overgenomen. Op basis van de bodemgegevens van 2000 (diepe geulen) en 2001 (intergetijdengebied) is een nieuwe bodem voor het model gegenereerd.

In het Scalwest 2000 model zijn een aantal sterkdammen die niet in het Scalwest 1996 model en het Randdelta III model zitten ingebracht als overlaten. Dit zijn sterkdammen die geen grote invloed hebben op de globale waterbeweging maar wel sterk de lokale waterbeweging beïnvloeden. Op deze manier representeert het model de werkelijkheid beter.

2.2 Ruwheidsveld en gevoeligheidsonderzoek

Het ruwheidsveld van Scalwest is samengesteld uit een veld voor het intergetijdengebied en een veld voor de diepe geulen. Voor het intergetijdengebied is de ruwheid bepaald op basis van de geomorfologische kaart van 2000 (beschrijving geomorfologische kaart Huijs, 1995) en de conclusies uit fase 1 (Svašek, 2001). Voor de diepe geulen is het ruwheidsveld van het Scalwest-1996 model overgenomen (Svašek, 1998b) en verder afgeregeld.

Er is een gevoeligheidsonderzoek uitgevoerd om de invloed van een aantal parameters zoals wind, ruwheid, viscositeit, tijdstap, vast te stellen. De resultaten zijn te vinden in Hoofdstuk 4.

Vervolgens is onderzocht wat de invloed is van langere inspeeltijd en andere randvoorwaarden. Hierbij is nauw samengewerkt met het RIKZ (Kees van der Male, Ron van Dijk en Remco Plieger).

2.3 Calibratie en verificatie

De calibratie heeft plaatsgevonden voor een opgetreden doottij-springtij cyclus en voor 3 debietmetingen. Hierbij is met name het ruwheidsveld aangepast. Alleen de ruwheid in de diepe geulen is aangepast. De ruwheid in het intergetijdengebied is niet verder aangepast.

Tijdens de calibratie is met name gekeken naar de verschillen tussen berekende en gemeten waarden (RMS-waarden) en de berekende en gemeten getijslag. Voor de debieten is gekeken naar het eb- en vloedvolume. Bij de calibratie is een maximum van 0,10 m voor de RMS waarden gehanteerd en 0,05 m verschil in getijslag. De getijvolumes mogen maximaal maar 10 % afwijken.

De verificatie is uitgevoerd met een opgetreden gemiddeld getij en een stormperiode (zie hoofdstuk 6).

3 MODELBESCHRIJVING SCALWEST-MODEL

3.1 MODELPARAMETERS

In tabel 3.1 zijn alle modelparameters weergegeven van het afgeregelde 2DH Scalwest 2000 model.

De gevoeligheid van het model voor een aantal parameters is onderzocht in een gevoeligheidsonderzoek. De resultaten hiervan zijn te vinden in hoofdstuk 4.

Parameter	Swf2000	Swf1996	Bijzonderheden
Aantal roosterpunten	135000	82000	
Aantal actieve roosterpunten	127000	72000	
matrix	549*771	542*569	
vullinggraad	32 %	27%	
Horizontal diffusion	50 m ² /s	50 m ² /s	
Eddyviscosity	2 m ² /s	1 m ² /s	
Tijdstap (tstep)	15 seconden	15 seconden	
Afbreekcriteria (iteracc):			
Waterstanden	0.0005	0.0005	
Ruwheid (friction), Formulering is Manning	0.0185 s/m ^{1/3} 0.0225 s/m ^{1/3} 0.027 s/m ^{1/3} 0.025 s/m ^{1/3} 0.0295 s/m ^{1/3} 0.026 s/m ^{1/3} 0.024 s/m ^{1/3} 0.022/0.0253 s/m ^{1/3} 0.024 s/m ^{1/3}	0.022 s/m ^{1/3} 0.026 s/m ^{1/3} 0.0265 s/m ^{1/3} 0.0252 s/m ^{1/3} 0.024 s/m ^{1/3} 0.024 s/m ^{1/3} 0.022/0.0253 s/m ^{1/3} 0.024 s/m ^{1/3}	Rand-Westkapelle Westkapelle-Vlissingen Vlissingen-Overl.Hansweert Overl.v.Hansweert-Baalhoek Baalhoek-Bath Bath- Antwerpen Antwerpen-Rupelmonde Rupelmonde-Gent Rupel/Zenne/Dijle/Nete
Kritische diepte droogval (depcrit)	0.10 m	0.15 m	Droogvalprocedure (idryflag) 1: gem.criterium
Return-time zout (tcreta)	180 min	180 min	
Reflectie-coëfficiënt (refl)	0 (altijd bij Riemann)	0	
Windsnelheid	Reeks gemeten bij Hansweert	Reeks gemeten bij Hansweert	
Randvoorwaarden zeezijde	Riemann-rand uit Kuststrook-fijn	Gemeten waterstanden raai Zeebrugge-Westkappele	

Tabel 3.1 Instellingen SCALWEST 2000 2DH model

Rooster

Het rooster van het Scalwest-2000 model is verkregen door een uitsnede te maken uit het Randdelta III model (Alkyon, 2001). De bouw van het Randdelta III model is half januari 2001 door het ingenieursbureau Alkyon afgerond en afgesloten met een rapportage (Alkyon, 2001). Hieruit is door het ingenieursbureau Svašek een uitsnede gemaakt voor het Scalwest-2000 model.

De roosterligging van Scalwest-2000 model komt op de Westerschelde en op de Schelde grotendeels overeen met het rooster van het Scalwest model uit 1996 (Svašek 1997 en 1998b en figuur 2.3).

Het model is uitgebreid aan zeezijde (van de raai Westkapelle-Zeebrugge naar de NAP-20 m lijn) en heeft een bodemschematisatie voor 2000 gekregen. In het Randdelta III model zijn enkele ondiepe gebieden anders geschematiseerd (figuur 2.3 t/m 2.5) en enkele riviertakken op de Schelde uit het model gehaald. Op deze wijze is de doorstroming in ondiepe gebieden verbeterd en is de stabiliteit van het model vergroot. Deze aanpassingen zijn overgenomen in het Scalwest-2000 model.

Het aantal roosterpunten is 135000 waarvan 115000 punten onder NAP.

In eerste instantie is in het model een bodemschematisatie uit 2000 aangebracht (figuur 2.6). In 2001 is dmv. laseraltimetrie een opname gemaakt van de bodemligging van het intergetijdengebied in de Westerschelde. Deze data is gebruikt om de bodemschematisatie voor het intergetijdengebied te maken (figuren 2.7 en 2.8).

Ruwheidsveld

Het ruwheidsveld is overgenomen uit het ruwheidsveld van het Scalwest 1996 model, met een aanpassing van de ruwheden op de platen op basis van de geomorfologische kaart van 2000 (figuren 3.1 t/m 3.8) (zelfde methodiek waarmee de ruwheden van SCALWEST 1996-3 in fase 1 zijn bepaald).

3.2 BEGINVOORWAARDEN

In de modellering wordt gestart met een initiële velden voor waterstanden, stroomsnelheden en zoutconcentraties. Deze velden zijn gegenereerd uit een berekening met het Scalwest-2000 model dat 14 dagen is ingespeeld.

De initiële velden zijn weggeschreven op hoogwater bij Terneuzen. Dit is aan te bevelen in verband met het goed functioneren van de droogvalprocedure.

In alle berekeningen wordt 5 dagen ingespeeld. Het inspelen is met name van belang voor de zoutconcentraties. Voorwaarde is dan wel dat er een goed initieel veld aanwezig is. Anders moet de inspeelperiode verlengd worden tot enkele weken.

Na de inspeelperiode van 5 dagen wordt uitvoer gegenereerd voor een volledige doottij-springtij cyclus (14 dagen).

Er is een klein onderzoek gedaan naar de invloed van een langere of kortere inspeelperiode. Een korte inspeelperiode (1 dag) liet instabiliteiten zien op de zeerand. Grote model zoals het Scalwest-model hebben een lange inspeelperiode nodig, om het zout goed te laten inspelen. Een periode van 5 tot 7 dagen met een goed initieel veld is voldoende.

3.3 LOKATIES RANDVOORWAARDEN EN WINDGEGEVENS

Zoals in hoofdstuk 2 al is vermeld bevat het SCALWEST-model de Westerschelde en het stroomgebied van de Schelde in geschematiseerde vorm. Aan benedenstroomse zijde wordt het model begrensd door de NAP-20m lijn. De zuidrand van deze rand ligt bij Nieuwpoort en de noordrand bij Domburg. Een tabel met punten op de rand is opgenomen in bijlage 1

De randvoorwaarden voor deze rand worden gegenereerd met het Kuststrook-fijn model op basis van 50 astronomische componenten. Met het Kuststrook-grof model zijn door middel van een Kalman-filter randvoorwaarden aangemaakt waarmee het Kuststrook-fijn model is aangedreven. Hierbij zijn 5 referentiestations meegenomen (Cadzand, Westkapelle, OS11, BG2 en Europlatform).

Uit het Kuststrook-fijn model zijn de randvoorwaarden gegenereerd voor het Scalwest-2000 model. Deze randvoorwaarden worden als Riemann-rand op het model opgelegd. De randvoorwaarden zijn gegenereerd door het RIKZ. De randvoorwaarden zijn om de 3 roosterpunten op de zeeranden opgelegd.

Als bovenstroomse debietrandvoorwaarden is de Schelde afvoer (decade-cijfers) voor de helft bij Rupelmonde en voor de helft bij Gent opgelegd. Tevens zijn ook de debieten van de Antwerpse Havendokken, het Zoommeer (bij Bath) en het Kanaal Gent-Terneuzen (bij Terneuzen) in de modellering meegenomen. De gegevens zijn afkomstig van RWS, Dir. Zeeland.

Als invoer voor de wind wordt voor het hele model de windsnelheid en windrichting gemeten bij Hansweert (tijdreeks) opgelegd. Over het hele gebied staat dus een uniforme windsnelheid en richting.

Uit onderzoek van Dam (1998) is gebleken dat onder gemiddelde omstandigheden het niet veel verschilt of een uniforme windsnelheid en richting gebruikt wordt of een ruimtelijk variabel windveld. Een ruimtelijk variabel windveld zal echter onder stormomstandigheden (Dam, 1998) een beter beeld geven.

Op de zeerand worden de berekende zoutconcentraties uit het Kuststrook-fijn model opgezet. Op de riviertakken en de lozingspunten wordt een gemiddelde concentratiewaarde voor zoet water opgelegd.

4 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK

Voor het gevoeligheidsonderzoek zijn verschillende berekeningen gedaan en verwerkt. De belangrijkste uitkomsten staan in bijlage 2 t/m 11.

De berekende waterstanden zijn vergeleken met de gemeten waterstanden. In de tabellen komen de volgende getallen voor:

- mean : verschil tussen de gemiddelde berekende en gemeten waterstanden.
- rms : root-mean-square van het verschil tussen de berekende en gemeten waterstanden
- std : standaard-deviatie van de het verschil tussen de gemeten en berekende waterstanden
- max : maximaal positief verschil tussen berekende en gemeten waterstanden (meting groter dan berekening)
- min : maximaal negatief verschil tussen berekende en gemeten waterstanden (berekening groter dan meting)
- ampl. ber: gemiddelde amplitude van berekende waterstanden
- ampl. met: gemiddelde amplitude van gemeten waterstanden
- fase : gemiddeld faseverschil tussen berekende en gemeten waterstanden (op nulniveau NAP, negatief = voorlopen berekening)
- gem max: gemiddeld verschil maxima (hoogwaterstanden)
- gem min : gemiddeld verschil minima (laagwaterstanden)

4.1 Tijdstap

De gebruikte tijdstap in de meeste berekeningen is 0,25 min (=15 sec.). Een berekening met een tijdstap van 0,125 min. leverde voor de waterstanden geen verschil (maximaal 1 cm. zie Bijlage 2). Bij een kleinere tijdstap moet wel rekening gehouden worden met veranderingen in de stroomsnelheden (globaal 1 a 2 cm/s, langs plaatranden zeer lokaal waarden boven 0,10 m/s, zie figuur 4.1). Wanneer in de toekomst met sedimenttransport gerekend gaat worden en dus stroomsnelheden nodig zijn, moet de invloed van de tijdstap opnieuw bekeken worden.

Een tijdstap van 0,5 min gaf wel verschillen in de waterstanden. Deze zijn echter klein ten opzichte van de berekening met een tijdstap van 0,25 min. (orde enkele centimeters zie Bijlage 3). Een nadeel van een grotere tijdstap is dat de meeste berekeningen instabiel worden. Daarom is besloten een tijdstap van 0,25 min te gebruiken tijdens de calibratie en verificatie

De grootte van de tijdstap heeft namelijk ook effect op de Courantgetallen en daarmee op stabiliteit van een model. Een grotere tijdstap levert een groter Courantgetal op. De Courantgetallen zijn bij een tijdstap van 0,25 min. op sommige plaatsen hoog (rond de 10), maar dit is aanvaardbaar. Een vergroting van de tijdstap geeft waarden die echter te groot zijn..

Op de Zeeschelde komen Courantgetallen tot 20 voor. Hier zou met een kleinere tijdstap (bijv. 0,125 min.) gerekend moeten worden om betere resultaten te krijgen. Omdat de focus van het model echter op de Westerschelde ligt en uit oogpunt van doorloopsnelheden is voor een tijdstap van 0,25 min. gekozen.

4.2 Viscositeit

Een andere parameter die meegenomen is in het gevoeligheidsonderzoek is de eddy-viscositeit. Deze is gevarieerd tussen $1 \text{ m}^2/\text{s}$ en $10 \text{ m}^2/\text{s}$.

Tijdens het gevoeligheidsonderzoek zijn twee viscositeitscoëfficiënten met elkaar vergeleken. Een hoge waarde voor de eddyviscositeit leidt tot een grotere energiedissipatie waardoor de getijgolf minder goed het gebied kan binnendringen. De invloed is sterker op laagwater dan op hoogwater. Dit komt omdat bij laagwater, door het droogvallen van platen en slikken, de snelheidsverschillen in ruimtelijk opzicht sterker verschillen dan bij hoog water.

In het fijnmazig model is de invloed van de eddy-viscositeit groter dan in een grofmazig model. Overigens is de gevoeligheid voor de eddyviscositeit op de waterstand ten opzichte van de bodemruwheid vrij klein (zie ook paragraaf 4.3).

Het verschil in getijslag tussen een viscositeit van $1 \text{ m}^2/\text{s}$ en $2 \text{ m}^2/\text{s}$ is klein (Bijlage 4). De getijslag bij een viscositeit van $1 \text{ m}^2/\text{s}$ is vanaf Hansweert wat groter dan bij een grotere viscositeit. De berekende getijslag bij Antwerpen is met een kleinere viscositeit ($=1 \text{ m}^2/\text{s}$) 4 cm groter dan bij een viscositeit van $2 \text{ m}^2/\text{s}$.

De verschillen in getijslag zijn groter tussen een viscositeit van $2 \text{ m}^2/\text{s}$ en $10 \text{ m}^2/\text{s}$ (Bijlage 5). De getijslag neemt bij een grotere viscositeit af en dit is duidelijk waarneembaar vanaf Terneuzen. Bij Antwerpen is de getijslag 34 cm kleiner.

De RMS-waarden, die aangeven in hoeverre modelresultaten verschillen van gemeten waarden, zijn bij een viscositeit van $2 \text{ m}^2/\text{s}$ het kleinst. Daarom is besloten deze waarde verder te gebruiken.

4.3 Ruwheden

Vervolgens is de gevoeligheid voor ruwheden bepaald. Het ruwheidsveld is gelijk genomen aan het ruwheidsveld van het Scalwest 1996 model (uit fase 1), met een aanpassing van de ruwheden op de platen op basis van de nieuwste geomorfologische kaart uit 2000 en met dezelfde methodiek als waarmee de ruwheden van SCALWEST 1996-3 in fase 1 zijn bepaald (fig. 3.1).

Dit ruwheidsveld is vervolgens met 10 % gevarieerd. In bijlage 6 zijn de resultaten van een 10% gladdere bodem gepresenteerd. De amplitude neemt hierdoor toe. Bij Vlissingen is de toename al 8 cm, bij Bath 13 cm. De getijgolf loopt ook iets sneller naar binnen bij een gladdere bodem. Bij Bath is de golf ongeveer 6 minuten eerder dan bij de oorspronkelijke ruwheid.

Een ruwere bodem (bijlage 7) geeft het omgekeerde beeld te zien. De amplitudes worden kleiner en de fases groter (golf loopt langzamer). Het effect is aanzienlijk bij Bath is de amplitude 53 cm kleiner en bij Antwerpen 73 cm.

De ruwheid is een goede parameter om het model af te regelen omdat het model het meest gevoelig is voor deze parameter en omdat de ruwheid als plaatsafhankelijke parameter ingevoerd kan worden. Deze bevinding is in Svašek, 1999 al naar voren gekomen.

Als start van de calibratie is het oorspronkelijke ruwheidsveld gebruikt. Dit is het ruwheidsveld van het Scalwest 1996 model (uit fase 1), met een aanpassing van de ruwheden op de platen op basis van de nieuwste geomorfologische kaart uit 2000.

4.4 Windformulering

De periode die doorgerekend is, is een periode zonder veel wind (max. 5 m/s). Alle overige berekeningen van het gevoeligheidsonderzoek zijn zonder wind uitgevoerd. In bijlage 9 is de invloed van de wind gepresenteerd. Vanwege de lage windsnelheden is het verschil erg klein. De resultaten verbeteren iets ten opzichte van de berekening zonder wind. De resultaten in bijlage 9 zijn met een zgn. knikfunctie in de windschuifspanning ($VARIABLE_Cd$, $CdA = .00114$, $CdB = .00258$, $WIND_CdA = 10.20$, $WIND_CdB = 15.90$)

Deze resultaten zijn iets beter (RMS-waarden dalen iets in de meeste stations) dan wanneer een constante Cd-waarde wordt gebruikt (bijlage 10). Daarom zullen bij de overige berekeningen met wind en een knikfunctie gerekend worden. Bij de berekeningen van perioden met veel wind moet opnieuw gekeken worden hoe de wind geformuleerd moet worden.

4.5 Ruwheidsformulering

In bijlage 11 zijn de resultaten van berekeningen met verschillende ruwheidsformuleringen gepresenteerd. Hierbij is Manning vergeleken met White-Colebrook. De omrekening van Manning naar White-Colebrook is gebeurd door per cel de waterdiepte onder NAP te nemen en vervolgens de Manning-waarde om te rekenen naar een White-Colebrook-waarde. Voor ondiepe gebieden, kleiner dan 1 meter is een minimum waterdiepte van 1 meter aangehouden in de berekening.

De resultaten zijn vergelijkbaar tussen Manning en White-Colebrook. Uit onderzoek is echter gebleken dat ruwheden op basis van Manning voor estuaria betere resultaten geeft. Op rivieren kan beter met White-Colebrook gerekend worden. Bij de oplevering van het Scalwest 2000 model zal ook een versie meegeleverd worden waarbij op de Schelde met White-Colebrook gerekend wordt. Hiervoor is een aparte versie van WAQUA nodig. De maximum verschillen in waterstanden tussen beide versie is op de Westerschelde enkele millimeters en op de Schelde groter (Antwerpen max. verschil 8 cm). De resultaten van de versie met WCB worden niet verder beschreven in dit rapport.

5 CALIBRATIE

5.1 GEBRUIKTE RANDVOORWAARDEN

Het fijne model is afgeregeld voor de grootschalige waterbeweging met behulp van waterstandsmetingen, zoutmetingen en debietmetingen. De lokaties van de waterstand- en zoutmeetstations zijn gepresenteerd in figuur 5.1.1 en van de debiet raaien in figuur 5.1.2.

Als calibratieperiode is een doodtij/springtij cyclus (20 juni 2000 tot 5 juli 2000) gebruikt. In deze periode was er vrij weinig wind (maximaal windkracht 2-3). In figuur 5.1.3 zijn de windsnelheden gepresenteerd.

De Schelde/Rupelafvoer in deze periode was $60 \text{ m}^3/\text{s}$ en verder zijn debieten van de Antwerpse havendokken ($11,60 \text{ m}^3/\text{s}$), het Zoommeer ($8,0 \text{ m}^3/\text{s}$) en de sluizen bij Terneuzen ($20 \text{ m}^3/\text{s}$) gebruikt.

De windsnelheid en windrichting bij Hansweert zijn gebruikt als invoer voor de hele Westerschelde (zie paragraaf 3.3 en figuur 5.1.3)

5.2 BODEMRUWHEDEN

De bodemruwheid is in eerste instantie overgenomen uit het Scalwest 1996 model, aangevuld met bodemruwheden die berekend zijn met behulp van de geomorfologische kaart van 2000 en de methodiek zoals die in fase 1 is ontwikkeld.

Vervolgens is per traject bekeken welke ruwheid het beste resultaat geeft in vergelijking tot de gemeten waterstanden. Hierbij is van de zeerland naar binnen toe gewerkt en is met name gekeken naar de amplitudes en de rms-waarden. In totaal zijn er 20 berekeningen uitgevoerd.

De ruwheden voor het Scalwest 2000 model na calibratie zijn gepresenteerd in tabel 5.1. De calibratie is uitgevoerd voor de Westerschelde en Schelde tot Antwerpen. De ruwheden bovenstrooms van Antwerpen zijn overgenomen uit het Scalwest 1996 model (Svašek, 1998b)

traject	Manning oud	Manning nieuw	Chezy in diepe geul (15m)
Zeerland – Westkapelle/Cadzand	0,022	0,0185	85 m ^{1/2} /s
Voordelta-Vlissingen	0,022	0,0225	70 m ^{1/2} /s
Vlissingen-Terneuzen	0,026	0,027	58 m ^{1/2} /s
Terneuzen-Overl.Hansw.	0,026	0,027	58 m ^{1/2} /s
Overl.Hansw.-Baalhoek	0,0265	0,025	63 m ^{1/2} /s
Baalhoek-Bath	0,0252	0,0295	53 m ^{1/2} /s
Bath-grens	0,024	0,026	60 m ^{1/2} /s
grens-Antwerpen	0,024	0,026	60 m ^{1/2} /s
Antwerpen-Rupelmonde	0,024	0,024	65 m ^{1/2} /s
Rupelmonde-Dendermonde	0,022	0,022	71 m ^{1/2} /s
Dendermonde-Gent	0,0253	0,0253	62 m ^{1/2} /s
Rupel/Zenne/Dijle/Nete	0,024	0,024	65 m ^{1/2} /s

Tabel 5.1 Bodemruwheden voor de Westerschelde zoals die bepaald zijn na calibratie

bodemruwheden in Manningwaarden (m^{-1/3} s) en Chezy-coëfficiënten (m^{1/2}/s)

In figuur 3.1 zijn de ruwheden gepresenteerd.

5.3 Waterstanden en zoutconcentraties

Zoals al eerder werd genoemd is het model afgeregeld op spring-doodtij cyclus van 20 juni 2000 tot 5 juli 2000. Hierbij is gekeken naar 9 waterstandspunten en 3 debiettraaien. In tabel 5.2 is vermeld wat het verschil tussen de gemeten en berekende amplitude is voor 9 waterstandstations in de Westerschelde.

Station Waterstanden	mean	rms	std	max	min	nr.
Station 2 is Westkapelle	-0.016	0.067	0.065	0.11	-0.258	2161
Station 3 is Cadzand	-0.04	0.069	0.056	0.088	-0.261	2161
Station 5 is Vlissingen	-0.01	0.077	0.077	0.152	-0.275	2161
Station 8 is Terneuzen	-0.006	0.109	0.109	0.182	-0.319	2161
Station 10 is Hansweert	-0.027	0.087	0.082	0.168	-0.325	2161
Station 12 is Baalhoek	0.011	0.092	0.092	0.206	-0.28	2161
Station 14 is Bath	-0.065	0.103	0.08	0.153	-0.356	2161
Station 17 is Kallo	-0.122	0.177	0.129	0.442	-0.33	2161
Station 19 is Antwerpen	-0.121	0.154	0.096	0.436	-0.406	2161
Totaal	-0.044	0.104	0.087	0.442	-0.406	2161
Station Waterstanden	ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min	
Station 2 is Westkapelle	3.37	3.4	-4.365	0.001	-0.028	
Station 3 is Cadzand	3.72	3.72	-2.129	-0.037	-0.035	
Station 5 is Vlissingen	3.89	3.93	-3.087	0.036	-0.007	
Station 8 is Terneuzen	4.26	4.28	-5.713	0.049	0.014	
Station 10 is Hansweert	4.56	4.56	-2.115	0.004	-0.001	
Station 12 is Baalhoek	4.84	4.89	-2.547	0.091	0.035	
Station 14 is Bath	5	4.98	-2.863	-0.03	-0.004	
Station 17 is Kallo	5.37	5.3	4.005	-0.084	-0.023	
Station 19 is Antwerpen	5.48	5.44	0.6	-0.095	-0.057	
Station Zoutconcentratie	mean	rms	std	max	min	nr.
Station 6 is Hoofdplaat	-1.212	1.454	NaN	0.679	-2.809	885
Station 9 is Overloop v. Hansweert	-4.458	4.579	1.043	-1.543	-6.869	2161
Station 12 is Baalhoek	-5.716	5.841	1.199	-2.492	-8.626	2161
Station 36 is Vlakte vd Raan	0.484	0.691	NaN	1.78	-0.79	2133
Totaal	-2.726	3.141	1.121	1.78	-8.626	1835

Tabel 5.2 Resultaten Calibratie

In figuur 5.3.1 t/m 5.3.7 zijn de resultaten voor periode gepresenteerd.

Zoals in de figuren en in tabel 5.2 is te zien is de RMS-waarden op de Westerschelde beneden de 0,10 m. Verbetering is nog mogelijk wanneer de randvoorwaarden worden verbeterd. In de gebruikte randvoorwaarden zit namelijk een slingering net na laagwater, die in de metingen niet aanwezig is. Dit zorgt tijdelijk voor een maximale afwijking van 0,20 m in de waterstanden. Bij Terneuzen leidt dit tot een RMS waarde van 0,109 m. De getijslag op de Westerschelde wordt door het model goed gereproduceerd, er treden kleine verschillen op (zie eveneens tabel 5.2).

Het model reproduceert minder goed op de Schelde. In Antwerpen is de RMS-waarde 0,154 m. Ook dit kan verbeterd worden met een betere randvoorwaarden. Bovendien kan de bodem van de Schelde verbeterd worden, de bodem is namelijk overgenomen uit het Scalwest-1996 model en dus niet van 2000.

Het Scalwest 2000 model is iets te zout ten opzichte van de gemeten concentraties. Dit kan te maken hebben met de hoogte waarop gemeten is. De grootste verschillen treden op bij Baalhoek (gemiddeld 5 ppt.).

Een hoge zoutconcentratie leidt tot een kleiner verval. Waarschijnlijk is het effect op de waterstanden in de Westerschelde 0.5 cm tot 1 cm.

5.4 Debieten

De debieten zijn gecalibreerd voor de meetraaien 1, 5a en 9. In figuur 5.1.2 is de ligging van deze 3 meetraaien gepresenteerd. Meetraai 1 ligt op de grens met België. Hier zijn op 22 februari 2000 stroomsnelheden gemeten met ADCP tijdens een getij met een getijcoëfficiënt van 1.24. De wind was kracht 3-5 uit het zuid-westen (fig. 5.1.4). Meetraai 5a ligt in het Zuidergat en de Schaar van Waarde. De metingen zijn in deze raai uitgevoerd op 4 juli 2000 tijdens een springtij (GC=1.18 tot 1.22) (fig. 5.1.3). De meest westelijk gelegen raai (raai 9) ligt in de Honte, de Schaar van Spijkerplaat en het Vaarwater langs de Hoofdplaat. Deze raai is gemeten op 13 maart 2001 tijdens een getij met een getijcoëfficiënt van 1.26. Op 13 maart was het windkracht 4-7 uit het zuid-westen/westen (fig. 5.1.5).

In figuur 5.4.1 tm 5.4.3 zijn de gemeten en berekende debieten door de 3 raaien gepresenteerd. Hieronder staan in tabel 5.3 de eb en vloedvolumes tijdens de bovengenoemde perioden.

	gemeten		berekend		verschil	
geul	ebvolume	Vloedvolume	ebvolume	Vloedvolume	eb	vloed.
Vaarwat.b Bath (R1)	-226069800	175499400	-237237960	197698758	4.94%	12.65%
Zuidergat (R5a)	-287014800	247042200	-292093572	252346782	1.77%	2.15%
Sch.v.Waarde(R5a)	-171688200	163404000	-185396430	170895480	7.98%	4.58%
Vaarw.l.H.pl. (R9)	-141400800	113691000	-163888062	118642386	15.90%	4.36%
Honte (R9)	-854826600	705642000	-732286440	660536580	-14.34%	-6.39%

Tabel 5.3 Eb- en vloedvolumes in 3 raaien in de Westerschelde
getijvolumes (in milj.m³)

Over het algemeen komen de gemeten en berekende getijvolumes goed overeen. Een uitzondering vormt Raai 1 vloedvolumes en de ebvolumes in raai 9. Dit kan veroorzaakt worden door een iets andere bodemligging of een iets andere ligging van de debietraai in het model. Hierdoor is de afwijking 5 tot 15 %.

6 VERIFICATIE

Om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van het model te controleren zijn drie perioden doorgerekend ter verificatie. De eerste periode is een gemiddeld getij zonder veel wind en de tweede periode is een periode met storm.

6.1 VERIFICATIE GEMIDDELD GETIJ:

De eerste periode beslaat 6 maart 2001 tot 9 maart 2001 toen in het gebied een gemiddeld getij optrad. De getijcoëfficiënten bij Vlissingen was $GC=0.98$. De windsnelheid bij Hansweert was maximaal windkracht 4 uit het oosten (figuur 5.1.5).

De resultaten van deze periode zijn gepresenteerd in figuur 6.1.1 tm 6.1.6 en tabel 6.1.

Station Waterstanden	mean	rms	std	Max	min	nr.
Station 2 is Westkapelle	0.004	0.067	0.067	0.124	-0.179	433
Station 3 is Cadzand	-0.013	0.062	0.061	0.114	-0.158	433
Station 5 is Vlissingen	0.007	0.074	0.073	0.143	-0.144	433
Station 8 is Terneuzen	0.012	0.079	0.078	0.157	-0.164	433
Station 10 is Hansweert	-0.02	0.083	0.081	0.157	-0.178	433
Station 12 is Baalhoek	0.007	0.086	0.086	0.198	-0.179	433
Station 14 is Bath	-0.05	0.095	0.081	0.16	-0.23	433
Station 17 is Kallo	-0.125	0.153	0.088	0.248	-0.316	433
Station 19 is Antwerpen	-0.13	0.159	0.091	0.22	-0.321	433
Totaal	-0.034	0.095	0.079	0.248	-0.321	433
Station Waterstanden	ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. Max	gem.var. min	
Station 2 is Westkapelle	3.29	3.28	-4.998	-0.027	-0.018	
Station 3 is Cadzand	3.62	3.58	-3.344	-0.065	-0.021	
Station 5 is Vlissingen	3.79	3.81	-3.768	0.003	-0.025	
Station 8 is Terneuzen	4.17	4.16	-3.565	-0.004	-0.009	
Station 10 is Hansweert	4.47	4.41	-3.459	-0.03	-0.023	
Station 12 is Baalhoek	4.71	4.77	-2.988	0.052	-0.002	
Station 14 is Bath	4.9	4.92	-2.664	-0.023	-0.044	
Station 17 is Kallo	5.27	5.23	-0.526	-0.128	-0.109	
Station 19 is Antwerpen	5.41	5.25	-2.502	-0.192	-0.069	

Tabel 6.1 Resultaten verificatiesom Gemiddeld getij

In tabel 6.1 is te zien dat de stations op de Westerschelde goed overeenkomen met de gemeten waterstanden. In Antwerpen is de afwijking echter wat groter ($rms=0,159$ m). De getijslag op de Westerschelde wordt goed gereproduceerd.

6.2 VERIFICATIE STORM:

Voor de verificatieperiode waarbij een storm optrad is de periode van 1 tot 3 jan 1995 genomen. In deze periode was de opzet bij Vlissingen ongeveer 0,80 m. De wind was in deze periode windkracht 7 uit het noord-westen/westen (fig. 5.1.6).

De resultaten van deze periode zijn gepresenteerd in figuur 6.2.1 tm 6.2.6 en tabel 6.2.

Station Waterstanden	mean	rms	Std	Max	min	nr.
Station 2 is Westkapelle	0.065	0.122	0.103	0.342	-0.197	289
Station 3 is Cadzand	0.06	0.129	0.114	0.418	-0.194	289
Station 5 is Vlissingen	0.114	0.164	0.118	0.401	-0.134	289
Station 8 is Terneuzen	0.147	0.187	0.116	0.516	-0.114	289
Station 10 is Hansweert	0.146	0.184	0.113	0.457	-0.137	289
Station 12 is Baalhoek	0.185	0.222	0.123	0.521	-0.123	289
Station 14 is Bath	0.153	0.197	0.124	0.499	-0.144	289
Station 17 is Kallo	0.088	0.156	0.128	0.58	-0.193	289
Station 19 is Antwerpen	0.073	0.147	0.128	0.527	-0.2	289
Totaal	0.114	0.164	0.119	0.58	-0.2	289
Station Waterstanden	ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min	
Station 2 is Westkapelle	3.71	3.82	-2.549	0.191	0.096	
Station 3 is Cadzand	4.16	4.2	-	0.163	0.153	
Station 5 is Vlissingen	4.24	4.29	-0.052	0.224	0.22	
Station 8 is Terneuzen	4.69	4.72	2.997	0.246	0.272	
Station 10 is Hansweert	5.01	4.95	1.278	0.187	0.286	
Station 12 is Baalhoek	5.31	5.27	1.108	0.267	0.348	
Station 14 is Bath	5.48	5.4	0.261	0.226	0.345	
Station 17 is Kallo	5.85	5.82	4.12	0.197	0.293	
Station 19 is Antwerpen	5.96	5.79	4.853	0.076	0.318	
Station Zoutconcentratie	mean	rms	std	max	min	nr.
Station 6 is Hoofdplaat	-3.572	3.815	1.343	-0.725	-6.201	289
Station 12 is Baalhoek	-9.76	9.79	0.765	-8.288	-11.565	289
Station 36 is Vlake vd Raan	0.086	0.335	0.324	0.628	-1.014	289
Totaal	-4.415	4.647	0.811	0.628	-11.565	289

Tabel 6.2 Resultaten verificatie Stormperiode

In tabel 6.2 zijn de belangrijkste parameters van de verificatieberekening van de storm gepresenteerd. Het model berekent de waterstanden te laag. De afwijking van de maxima is gemiddeld ongeveer 20 cm.

Onderzocht moet worden of een andere formulering voor de wind, bijvoorbeeld een hogere Cd-waarde, andere tijdreeks of een windveld, tot betere resultaten leidt.

6.3 Vergelijking tussen het Scalwest 1996 model en het Scalwest 2000 model.

Tot de oplevering van het Scalwest 2000 is voor het bereken van de waterbeweging in de Westerschelde het Scalwest 1996 model gebruikt. Het streven voor dit onderzoek was om dezelfde nauwkeurigheid voor het Scalwest 2000 te krijgen als voor het Scalwest 1996.

Om beide modellen met elkaar te vergelijken is de nauwkeurigheid van de calibratie berekeningen van beide modellen met elkaar vergeleken. Voor het Scalwest 1996-1 model is dit de periode 12 en 13 juni 1995 (GC=1.16, Svašek, 1998b) en voor het Scalwest 2000 model is dit de periode 3 en 4 juli 2000 (GC=1.18). In beide perioden is een springtij doorgerekend. In Bijlage 12 en 13 zijn de resultaten van beide berekeningen gepresenteerd.

In tabel 6.3 zijn de RMS waarden van beide berekeningen gepresenteerd.

	1996	2000	1996			2000		
Waterstanden	rms	rms	ampl			ampl		
			ber	met	afwijking	ber	met	afwijking
Westkapelle	0.103	0.089	3.99	3.69	8.13%	4.11	4.12	-0.24%
Vlissingen	0.054	0.101	4.48	4.53	-1.10%	4.72	4.73	-0.21%
Terneuzen	0.078	0.149	4.89	4.93	-0.81%	5.08	5.09	-0.20%
Hansweert	0.070	0.111	5.15	5.14	0.19%	5.36	5.28	1.52%
Bath	0.099	0.118	5.51	5.53	-0.36%	5.84	5.73	1.92%
Antwerpen	0.201	0.158	5.92	5.94	-0.34%	6.3	6.25	0.80%

Tabel 6.3 Nauwkeurigheid van het Scalwest 1996-1 model en het Scalwest 2000 model

Bij de resultaten van tabel 6.3 moet opgemerkt worden dat een goede vergelijking tussen beide modellen moeilijk is. Niet alleen is voor beide berekeningen een andere periode gebruikt, ook is een andere bodem, een ander rooster en een andere ligging van de randvoorwaarden gebruikt (zie ook hoofdstuk 2 en 3).

Uit tabel 6.3 komt naar voren dat het Scalwest 1996-1 model, de waterstanden op de Westerschelde beter reproduceert dan het Scalwest 2000 model. In Antwerpen reproduceert het Scalwest 2000 model beter. De amplitudes tot aan Terneuzen worden beter met het Scalwest 2000 model berekend.

Een mogelijke oorzaak van het verschil zijn de randvoorwaarden die gebruikt zijn voor het Scalwest 2000 model (zie ook paragraaf 5.3).

7 PROBLEMEN TIJDENS DE AFREGELING

Tijdens de simulaties ter kalibratie van het fijnmazig model zijn de volgende problemen aan het licht gekomen:

- Instabiliteit bij noordrand van zeerand: Vanwege grote verschillen tussen de gemeten en berekende waterstanden bij Westkapelle en Cadzand is geprobeerd het model aan te sturen met waterstandsranden. Deze randvoorwaarden gaven instabiliteiten op de noordrand.
Riemann-randen gaven uiteindelijk goede resultaten mits het model goed ingespeeld is.
- De lengte van de inspeelperiode heeft ook gevolgen voor de nauwkeurigheid van het model. Uiteindelijk is gekozen voor een lange inspeelperiode van 5 dagen. Bij het doorrekenen van een doortij-springtijcyclus wordt hiermee dus een periode van 20 dagen doorgerekend.
- De nauwkeurigheid van de randvoorwaarden. Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat het niet eenduidig is hoe het beste de randvoorwaarden bepaald kunnen worden. Het Kalmanfilter is gevoelig voor variatie in de bodemschematisatie.

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Uit het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het Scalwest2000 model reproduceert de waterstanden op de Westerschelde over het algemeen goed. Tijdens doottij en gemiddeld tij is de reproductie beter dan tijdens springtij.
De RMS-waarden liggen vaak onder 0,10 m. Het model zou kunnen verbeteren door betere randvoorwaarden. De getijslag wordt ook goed gereproduceerd, meestal op 0,05 m nauwkeurig.
- Ten opzichte van het SCALWEST 1996 model (Svašek, 1998b) reproduceert het SCALWEST 2000 iets slechter op de Westerschelde voor de meeste stations. Het verschil wordt veroorzaakt doordat het SCALWEST 1996 model aangedreven wordt door gemeten randvoorwaarden terwijl het SCALWEST 2000 model door berekende randvoorwaarden wordt aangedreven.
- Het model doet het minder goed op de Schelde. In Antwerpen zijn de RMS waarden voor waterstandsverschillen groter dan 0,10 m. Dit komt deels door de randvoorwaarden en deels doordat de bodem van de Schelde van voor 1996 is.
- Op de Schelde laat het verloop van de waterstanden wel een goed beeld zien dat overeenkomt met de gemiddelde verhanglijnen.
- Tijdens storm berekent het model de waterstanden te laag. De hoogwaters zijn gemiddeld 0,20 m te laag. Een andere windformulering zou de oplossing kunnen bieden.
- De debieten worden redelijk goed berekend met het model. In sommige raaien is de afwijking meer dan 10 % ten opzichte van de gemeten getijvolumes. Dit kan door een betere bodemligging of een iets andere ligging van de raai verklaard worden.

Hieruit volgen de volgende aanbevelingen:

- De grootste fout in de waterstanden wordt op dit moment veroorzaakt door de randvoorwaarden. Net na laagwater zit in de randvoorwaarden een slingering. Nieuwe berekeningen hebben aangetoond dat deze door aanpassing van de bodem bij Cadzand verbeterd kunnen worden.
- De waterbeweging bovenstrooms van Rupelmonde is niet gecalibreerd, vanwege het gebrek aan metingen. Met nieuwe metingen op de Schelde zou het model verder gecalibreerd kunnen worden. Een recentere bodemschematisatie van de Schelde zou dan ook aan te bevelen zijn.
- Bij berekeningen van stormperiodes moet onderzocht worden welke windformulering voor de Westerschelde het best gebruikt kan worden. De gebruikte formulering (tijdreeks bij Hansweert) geeft te lage waterstanden. In eerder onderzoek is aangetoond dat een ruimtelijk variabel windveld betere resultaten geeft tijdens stormsituaties.

Bij RWS directie Zeeland wordt momenteel gewerkt aan een methode om windvelden te genereren voor numerieke waterbewegingsmodellen. Er wordt aanbevolen om deze ontwikkeling in de gaten te houden.

- Tijdens het gevoeligheidsonderzoek is ook een 2DH berekening met een 3D berekening vergeleken. De verschillen in waterstanden waren te groot (zie bijlage 8). Waarschijnlijk ligt dit aan een fout in de TRIWAQ-code. Dit heeft verder onderzoek.
- De stroomsnelheden in het intergetijdengebied zijn bij de calibratie niet onderzocht. Voordat het Scalwest 2000 model gebruikt gaat worden om stroomsnelheden in het intergetijdengebied te berekenen, moet eerst de reproductie van het Scalwest 2000 model in het intergetijdengebied bepaald worden. Een vergelijking met resultaten behaald met het Scalwest 1996 model kunnen hiervoor als uitgangspunt genomen worden.
- Momenteel is het mogelijk om in WAQUA verschillende ruwheden op te geven voor eb en vloed en verschillende ruwheidsformuleringen naast elkaar te gebruiken. Hiermee kan het model in de toekomst nog beter afgeregeld worden. In fase 1 bleek dat de ruwheden tijdens eb en vloed verschillen.
- Er zijn nieuwe *n_{rw}* gevonden die de prestatie van SCALWEST 2000 model waarschijnlijk zullen vergroten. Aanbevolen wordt om deze te gaan gebruiken

Literatuurlijst

Alkyon, 2001, Operationalisering Randdelta III model, Bouw en afregeling, rapport A742

Dam, G., 1998, De afregelprocedure van het Scalwest-model onder stormomstandigheden, werkdocument RIKZ/OS-98.894X, Universiteit Twente

Huijs, S., 1995, Geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdegebied in de Westerschelde 1935-1989, IMAU, R95-3

Rijkswaterstaat, Meetkundige dienst, 1997, Toelichting bij de Geomorfologische kartering van de Westerschelde 1996, op basis van false-colour luchtfoto's 1:10000, MDGAT-97.52

Svašek 1997, Bouw, Calibratie, en verificatie SCALWEST t.b.v. project verdieping. Rapportage activiteit A, rapport 97210/1011.

Svašek, 1998b, Afbouw SCALWEST-modellen, t.b.v. project verdieping, rapportage activiteit D, rapport 98165/1047.

Svašek, 1999, Het SCALWEST model in het intergetijdegebied, een eerste verkenning naar afwijkingen tussen model en veldmetingen, rapport 99321/1115.

Svašek/Alkyon, 2000, Ecomorf, De modellering van de hydrodynamica in het intergetijdegebied, eindrapport, rapport 00327/1165-A647.

Svašek, 2001, Verbeteren van het SCALWEST-model, Fase 1 rapport, rapport 01513/1206.

Figuren

- 2.1 Rooster Scalwest-2000 model
- 2.2 Matrixrooster Scalwest-2000 model
- 2.3 Verschil rooster Scalwest-2000 en Scalwest-1996, Voordelta
- 2.4 Verschil rooster Scalwest-2000 en Scalwest-1996, Sloe
- 2.5 Verschil rooster Scalwest-2000 en Scalwest-1996, Baarland
- 2.6 Bodem Scalwest-2000 model
- 2.7 Bodem Scalwest-2000 model, Hansweert
- 2.8 Bodem Scalwest-2000 model, Bath

- 3.1 Ruwheid Scalwest-2000 model
- 3.2 Overzicht gebied Zuidgors-West
- 3.3 Overzicht gebied Waarde-Oost
- 3.4 Overzicht gebied Zuidgors-Oost
- 3.5 Overzicht gebied Paulina
- 3.6 Overzicht gebied Bath-West
- 3.7 Overzicht gebied Molenplaat
- 3.8 Overzicht gebied Baarland

- 4.1 Verschil in stroomsnelheden tussen tijdstap = 0.125 min en tijdstap = 0.25 min.

- 5.1.1 Ligging waterstands en zoutmeetpunten
- 5.1.2 Ligging debietraaien
- 5.1.3 Wind juni/juli 2000
- 5.1.4 Wind februari 2000
- 5.1.5 Wind maart 2001
- 5.1.6 Wind januari 1995
- 5.3.1 t/m 5.3.7 Resultaten calibratieberekening
- 5.4.1 t/m 5.4.3 Resultaten debieten calibratie

- 6.1.1 t/m 6.1.6 Resultaten verificatie Gemiddeld getij
- 6.2.1 t/m 6.2.6 Resultaten verificatie Stormperiode

Bijlagen

1 Randvoorwaardenlokaties

P 1= (M= 18, N=148, NAME='KUST(781, 66)	)	P 67= (M= 70, N= 4, NAME='KUST(798, 18)	)
P 2= (M= 18, N=145, NAME='KUST(781, 65)	)	P 68= (M= 73, N= 4, NAME='KUST(799, 18)	)
P 3= (M= 18, N=142, NAME='KUST(781, 64)	)	P 69= (M= 76, N= 4, NAME='KUST(800, 18)	)
P 4= (M= 18, N=139, NAME='KUST(781, 63)	)	P 70= (M= 79, N= 4, NAME='KUST(801, 18)	)
P 5= (M= 18, N=136, NAME='KUST(781, 62)	)	P 71= (M= 82, N= 4, NAME='KUST(802, 18)	)
P 6= (M= 18, N=133, NAME='KUST(781, 61)	)	P 72= (M= 85, N= 4, NAME='KUST(803, 18)	)
P 7= (M= 18, N=130, NAME='KUST(781, 60)	)	P 73= (M= 88, N= 4, NAME='KUST(804, 18)	)
P 8= (M= 18, N=127, NAME='KUST(781, 59)	)	P 74= (M= 91, N= 4, NAME='KUST(805, 18)	)
P 9= (M= 18, N=124, NAME='KUST(781, 58)	)	P 75= (M= 94, N= 4, NAME='KUST(806, 18)	)
P 10= (M= 18, N=121, NAME='KUST(781, 57)	)	P 76= (M= 97, N= 4, NAME='KUST(807, 18)	)
P 11= (M= 18, N=118, NAME='KUST(781, 56)	)	P 77= (M=100, N= 4, NAME='KUST(808, 18)	)
P 12= (M= 18, N=115, NAME='KUST(781, 55)	)	P 78= (M=103, N= 4, NAME='KUST(809, 18)	)
P 13= (M= 18, N=112, NAME='KUST(781, 54)	)	P 79= (M=106, N= 4, NAME='KUST(810, 18)	)
P 14= (M= 18, N=109, NAME='KUST(781, 53)	)	P 80= (M=109, N= 4, NAME='KUST(811, 18)	)
P 15= (M= 18, N=106, NAME='KUST(781, 52)	)	P 81= (M=112, N= 4, NAME='KUST(812, 18)	)
P 16= (M= 18, N=103, NAME='KUST(781, 51)	)	P 82= (M=115, N= 4, NAME='KUST(813, 18)	)
P 17= (M= 18, N=100, NAME='KUST(781, 50)	)	P 83= (M=118, N= 4, NAME='KUST(814, 18)	)
P 18= (M= 18, N= 97, NAME='KUST(781, 49)	)	P 84= (M=121, N= 4, NAME='KUST(815, 18)	)
P 19= (M= 18, N= 94, NAME='KUST(781, 48)	)	P 85= (M=124, N= 4, NAME='KUST(816, 18)	)
P 20= (M= 18, N= 91, NAME='KUST(781, 47)	)	P 86= (M=127, N= 4, NAME='KUST(817, 18)	)
P 21= (M= 18, N= 88, NAME='KUST(781, 46)	)	P 87= (M=130, N= 4, NAME='KUST(818, 18)	)
P 22= (M= 18, N= 85, NAME='KUST(781, 45)	)	P 88= (M=133, N= 4, NAME='KUST(819, 18)	)
P 23= (M= 18, N= 82, NAME='KUST(781, 44)	)	P 89= (M=136, N= 4, NAME='KUST(820, 18)	)
P 24= (M= 18, N= 79, NAME='KUST(781, 43)	)	P 90= (M=139, N= 4, NAME='KUST(821, 18)	)
P 25= (M= 18, N= 76, NAME='KUST(781, 42)	)	P 91= (M=142, N= 4, NAME='KUST(822, 18)	)
P 26= (M= 18, N= 73, NAME='KUST(781, 41)	)	P 92= (M=145, N= 4, NAME='KUST(823, 18)	)
P 27= (M= 18, N= 70, NAME='KUST(781, 40)	)	P 93= (M=148, N= 4, NAME='KUST(824, 18)	)
P 28= (M= 18, N= 67, NAME='KUST(781, 39)	)	P 94= (M=151, N= 4, NAME='KUST(825, 18)	)
P 29= (M= 18, N= 64, NAME='KUST(781, 38)	)	P 95= (M=154, N= 4, NAME='KUST(826, 18)	)
P 30= (M= 18, N= 61, NAME='KUST(781, 37)	)	P 96= (M=157, N= 4, NAME='KUST(827, 18)	)
P 31= (M= 18, N= 58, NAME='KUST(781, 36)	)	P 97= (M=160, N= 4, NAME='KUST(828, 18)	)
P 32= (M= 18, N= 55, NAME='KUST(781, 35)	)	P 98= (M=163, N= 4, NAME='KUST(829, 18)	)
P 33= (M= 18, N= 52, NAME='KUST(781, 34)	)	P 99= (M=166, N= 4, NAME='KUST(830, 18)	)
P 34= (M= 18, N= 49, NAME='KUST(781, 33)	)	P 100= (M=169, N= 4, NAME='KUST(831, 18)	)
P 35= (M= 18, N= 46, NAME='KUST(781, 32)	)	P 101= (M=172, N= 4, NAME='KUST(832, 18)	)
P 36= (M= 18, N= 43, NAME='KUST(781, 31)	)	P 102= (M=175, N= 4, NAME='KUST(833, 18)	)
P 37= (M= 18, N= 40, NAME='KUST(781, 30)	)	P 103= (M=178, N= 4, NAME='KUST(834, 18)	)
P 38= (M= 18, N= 37, NAME='KUST(781, 29)	)	P 104= (M=181, N= 4, NAME='KUST(835, 18)	)
P 39= (M= 18, N= 34, NAME='KUST(781, 28)	)	P 105= (M=184, N= 4, NAME='KUST(836, 18)	)
P 40= (M= 18, N= 31, NAME='KUST(781, 27)	)	P 106= (M=187, N= 4, NAME='KUST(837, 18)	)
P 41= (M= 18, N= 28, NAME='KUST(781, 26)	)	P 107= (M=190, N= 4, NAME='KUST(838, 18)	)
P 42= (M= 18, N= 25, NAME='KUST(781, 25)	)	P 108= (M=193, N= 4, NAME='KUST(839, 18)	)
P 43= (M= 18, N= 22, NAME='KUST(781, 24)	)	P 109= (M=196, N= 4, NAME='KUST(840, 18)	)
P 44= (M= 18, N= 19, NAME='KUST(781, 23)	)	P 110= (M=199, N= 4, NAME='KUST(841, 18)	)
P 45= (M= 18, N= 16, NAME='KUST(781, 22)	)	P 111= (M=202, N= 4, NAME='KUST(842, 18)	)
P 46= (M= 18, N= 13, NAME='KUST(781, 21)	)	P 112= (M=205, N= 4, NAME='KUST(843, 18)	)
P 47= (M= 18, N= 10, NAME='KUST(781, 20)	)	P 113= (M=208, N= 4, NAME='KUST(844, 18)	)
P 48= (M= 18, N= 7, NAME='KUST(781, 19)	)	P 114= (M=211, N= 4, NAME='KUST(845, 18)	)
P 49= (M= 18, N= 5, NAME='KUST(781, 18)	)	P 115= (M=214, N= 4, NAME='KUST(846, 18)	)
P 50= (M= 19, N= 4, NAME='KUST(781, 18)	)	P 116= (M=217, N= 4, NAME='KUST(847, 18)	)
P 51= (M= 22, N= 4, NAME='KUST(782, 18)	)	P 117= (M=220, N= 4, NAME='KUST(848, 18)	)
P 52= (M= 25, N= 4, NAME='KUST(783, 18)	)	P 118= (M=223, N= 4, NAME='KUST(849, 18)	)
P 53= (M= 28, N= 4, NAME='KUST(784, 18)	)	P 119= (M=226, N= 4, NAME='KUST(850, 18)	)
P 54= (M= 31, N= 4, NAME='KUST(785, 18)	)	P 120= (M=229, N= 4, NAME='KUST(851, 18)	)
P 55= (M= 34, N= 4, NAME='KUST(786, 18)	)	P 121= (M=232, N= 4, NAME='KUST(852, 18)	)
P 56= (M= 37, N= 4, NAME='KUST(787, 18)	)	P 122= (M=235, N= 4, NAME='KUST(853, 18)	)
P 57= (M= 40, N= 4, NAME='KUST(788, 18)	)	P 123= (M=238, N= 4, NAME='KUST(854, 18)	)
P 58= (M= 43, N= 4, NAME='KUST(789, 18)	)	P 124= (M=241, N= 4, NAME='KUST(855, 18)	)
P 59= (M= 46, N= 4, NAME='KUST(790, 18)	)	P 125= (M=244, N= 4, NAME='KUST(856, 18)	)
P 60= (M= 49, N= 4, NAME='KUST(791, 18)	)	P 126= (M=247, N= 4, NAME='KUST(857, 18)	)
P 61= (M= 52, N= 4, NAME='KUST(792, 18)	)	P 127= (M=250, N= 4, NAME='KUST(858, 18)	)
P 62= (M= 55, N= 4, NAME='KUST(793, 18)	)	P 128= (M=253, N= 4, NAME='KUST(859, 18)	)
P 63= (M= 58, N= 4, NAME='KUST(794, 18)	)	P 129= (M=256, N= 4, NAME='KUST(860, 18)	)
P 64= (M= 61, N= 4, NAME='KUST(795, 18)	)	P 130= (M=259, N= 4, NAME='KUST(861, 18)	)
P 65= (M= 64, N= 4, NAME='KUST(796, 18)	)	P 131= (M=262, N= 4, NAME='KUST(862, 18)	)
P 66= (M= 67, N= 4, NAME='KUST(797, 18)	)	P 132= (M=265, N= 4, NAME='KUST(863, 18)	)

P 133= (M=268, N= 4, NAME='KUST(864, 18)')	P 172= (M=271, N= 52, NAME='KUST(865, 34)')
P 134= (M=270, N= 4, NAME='KUST(865, 18)')	P 173= (M=271, N= 55, NAME='KUST(865, 35)')
# P 134= (M=274, N= 4, NAME='KUST(866, 18)')	P 174= (M=271, N= 58, NAME='KUST(865, 36)')
# P 135= (M=277, N= 4, NAME='KUST(867, 18)')	P 175= (M=271, N= 61, NAME='KUST(865, 37)')
# P 136= (M=280, N= 4, NAME='KUST(868, 18)')	P 176= (M=271, N= 64, NAME='KUST(865, 38)')
# P 137= (M=283, N= 4, NAME='KUST(869, 18)')	P 177= (M=271, N= 67, NAME='KUST(865, 39)')
# P 138= (M=286, N= 4, NAME='KUST(870, 18)')	P 178= (M=271, N= 70, NAME='KUST(865, 40)')
# P 139= (M=289, N= 4, NAME='KUST(871, 18)')	P 179= (M=271, N= 73, NAME='KUST(865, 41)')
# P 140= (M=292, N= 4, NAME='KUST(872, 18)')	P 180= (M=271, N= 76, NAME='KUST(865, 42)')
# P 141= (M=295, N= 4, NAME='KUST(873, 18)')	P 181= (M=271, N= 79, NAME='KUST(865, 43)')
# P 142= (M=298, N= 4, NAME='KUST(874, 18)')	P 182= (M=271, N= 82, NAME='KUST(865, 44)')
# P 143= (M=301, N= 4, NAME='KUST(875, 18)')	P 183= (M=271, N= 85, NAME='KUST(865, 45)')
# P 144= (M=304, N= 4, NAME='KUST(876, 18)')	P 184= (M=271, N= 88, NAME='KUST(865, 46)')
# P 145= (M=307, N= 4, NAME='KUST(877, 18)')	P 185= (M=271, N= 91, NAME='KUST(865, 47)')
# P 146= (M=310, N= 4, NAME='KUST(878, 18)')	P 186= (M=271, N= 94, NAME='KUST(865, 48)')
# P 147= (M=313, N= 4, NAME='KUST(879, 18)')	P 187= (M=271, N= 97, NAME='KUST(865, 49)')
# P 148= (M=316, N= 4, NAME='KUST(880, 18)')	P 188= (M=271, N=100, NAME='KUST(865, 50)')
# P 149= (M=319, N= 4, NAME='KUST(881, 18)')	P 189= (M=271, N=103, NAME='KUST(865, 51)')
# P 150= (M=322, N= 4, NAME='KUST(882, 18)')	P 190= (M=271, N=106, NAME='KUST(865, 52)')
# P 151= (M=325, N= 4, NAME='KUST(883, 18)')	P 191= (M=271, N=109, NAME='KUST(865, 53)')
# P 152= (M=328, N= 4, NAME='KUST(884, 18)')	P 192= (M=271, N=112, NAME='KUST(865, 54)')
# P 153= (M=331, N= 4, NAME='KUST(885, 18)')	P 193= (M=271, N=115, NAME='KUST(865, 55)')
# P 154= (M=334, N= 4, NAME='KUST(886, 18)')	P 194= (M=271, N=118, NAME='KUST(865, 56)')
# P 155= (M=336, N= 4, NAME='KUST(887, 18)')	P 195= (M=271, N=121, NAME='KUST(865, 57)')
# P 156= (M=337, N= 5, NAME='KUST(887, 18)')	P 196= (M=271, N=124, NAME='KUST(865, 58)')
P 156= (M=271, N= 5, NAME='KUST(865, 18)')	P 197= (M=271, N=127, NAME='KUST(865, 59)')
P 157= (M=271, N= 7, NAME='KUST(865, 19)')	
P 158= (M=271, N= 10, NAME='KUST(865, 20)')	#
P 159= (M=271, N= 13, NAME='KUST(865, 21)')	# voor discharges - rivieren, e.d.:
P 160= (M=271, N= 16, NAME='KUST(865, 22)')	P 381=(M=244, N=657, NAME='Schelde (Melle)')
P 161= (M=271, N= 19, NAME='KUST(865, 23)')	P 382=(M=286, N=329, NAME='Dender (D.monde)')
P 162= (M=271, N= 22, NAME='KUST(865, 24)')	P 387=(M=286, N=383, NAME='Durme')
P 163= (M=271, N= 25, NAME='KUST(865, 25)')	P 388=(M=278, N=714, NAME='Antwerpse dokken')
P 164= (M=271, N= 28, NAME='KUST(865, 26)')	P 389=(M=171, N=716, NAME='Spuikanaal Bath')
P 165= (M=271, N= 31, NAME='KUST(865, 27)')	P 390=(M=153, N=422, NAME='Kanaal van Terneuzen')
P 166= (M=271, N= 34, NAME='KUST(865, 28)')	# extra
P 167= (M=271, N= 37, NAME='KUST(865, 29)')	P 394=(M=374, N=481, NAME='Zenne,Dijle,G+KNete')
P 168= (M=271, N= 40, NAME='KUST(865, 30)')	
P 169= (M=271, N= 43, NAME='KUST(865, 31)')	
P 170= (M=271, N= 46, NAME='KUST(865, 32)')	
P 171= (M=271, N= 49, NAME='KUST(865, 33)')	

2 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK TIJDSTAP

opc = his027 , tijdstap = 0.25 min datum = 08-Jul-2002

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his028 , tijdstap = 0,125 min datum = 01-Jul-2002

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.003	0.096	0.097	0.150	-0.238
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.087	0.081	0.167	-0.234
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.170	-0.245
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.160	0.209	-0.304
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.128	0.127	0.188	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.063	0.143	0.129	0.242	-0.242
Name of Station	14 is Bath	-0.021	0.137	0.136	0.232	-0.333
Name of Station	17 is Kallo	-0.071	0.155	0.138	0.362	-0.311
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.057	0.147	0.136	0.318	-0.340

Totaal -0.007 0.129 0.123 0.362 -0.340

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.204	0.071	-0.013
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.873	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.552	0.103	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.621	0.094	0.074
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.148	0.019	0.081
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.654	0.141	0.115
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.383	-0.019	0.111
Name of Station	17 is Kallo	6.280	6.160	-5.913	-0.042	0.100
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-9.043	-0.085	0.076

3 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK TIJDSTAP

opc = his027 , tijdstap = 0,25 min datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his028a , tijdstap = 0,5 min datum = 04-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.028a_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.096	0.153	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.031	0.087	0.081	0.162	-0.236
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.174	-0.250
Name of Station	8 is Terneuzen	0.028	0.159	0.157	0.206	-0.301
Name of Station	10 is Hansweert	0.016	0.122	0.122	0.181	-0.297
Name of Station	12 is Baalhoek	0.061	0.136	0.122	0.227	-0.233
Name of Station	14 is Bath	-0.023	0.131	0.129	0.228	-0.316
Name of Station	17 is Kallo	-0.073	0.162	0.145	0.379	-0.262
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.060	0.145	0.132	0.326	-0.321

Totaal -0.008 0.127 0.121 0.379 -0.321

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.262	0.069	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.928	0.052	-0.026
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.443	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.321	0.092	0.076
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-4.605	0.018	0.084
Name of Station	12 is Baalhoek	5.660	5.680	-3.865	0.135	0.121
Name of Station	14 is Bath	5.870	5.730	-7.499	-0.026	0.120
Name of Station	17 is Kallo	6.310	6.160	-4.084	-0.053	0.115
Name of Station	19 is Antwerpen	6.430	6.250	-7.896	-0.097	0.100

4 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK EDDY VISCOSITEIT

opc = his027 , visc.= 2 datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\l206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his029 , visc = 1 datum = 01-Jul-2002

rundirectory : z:\project\l206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.031_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.096	0.155	-0.238
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.087	0.081	0.164	-0.231
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.104	0.104	0.170	-0.244
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.210	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.127	0.126	0.196	-0.296
Name of Station	12 is Baalhoek	0.063	0.142	0.128	0.239	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.140	0.139	0.246	-0.334
Name of Station	17 is Kallo	-0.071	0.158	0.141	0.354	-0.277
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.153	0.141	0.298	-0.350

Totaal -0.008 0.130 0.124 0.354 -0.350

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.241	0.071	-0.016
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.864	0.055	-0.026
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.485	0.104	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.633	0.092	0.078
Name of Station	10 is Hansweert	5.370	5.280	-5.143	0.013	0.095
Name of Station	12 is Baalhoek	5.690	5.680	-4.890	0.130	0.142
Name of Station	14 is Bath	5.890	5.730	-8.656	-0.031	0.130
Name of Station	17 is Kallo	6.320	6.160	-5.184	-0.051	0.128
Name of Station	19 is Antwerpen	6.440	6.250	-9.408	-0.093	0.112

5 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK EDDY-VISCOSITEIT

opc = his027 , visc = 2 datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\l206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station	mean	rms	std	max	min
Name of Station 2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station 3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station 5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station 8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station 10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station 12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station 14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station 17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station 19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station	ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station 2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station 3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station 5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station 8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station 10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station 12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station 14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station 17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station 19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his030 , visc = 10 datum = 01-Jul-2002

rundirectory : z:\project\l206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.031_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station	mean	rms	std	max	min
Name of Station 2 is Westkapelle	-0.003	0.098	0.098	0.153	-0.244
Name of Station 3 is Cadzand	-0.030	0.087	0.082	0.160	-0.247
Name of Station 5 is Vlissingen	0.010	0.110	0.110	0.179	-0.255
Name of Station 8 is Terneuzen	0.028	0.162	0.160	0.206	-0.310
Name of Station 10 is Hansweert	0.017	0.127	0.126	0.213	-0.303
Name of Station 12 is Baalhoek	0.060	0.149	0.137	0.309	-0.241
Name of Station 14 is Bath	-0.020	0.120	0.118	0.227	-0.303
Name of Station 17 is Kallo	-0.073	0.189	0.175	0.530	-0.300
Name of Station 19 is Antwerpen	-0.062	0.183	0.173	0.526	-0.352

Totaal -0.008 0.136 0.131 0.530 -0.352

Station	ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station 2 is Westkapelle	4.040	4.120	-4.491	0.066	-0.004
Name of Station 3 is Cadzand	4.470	4.560	-1.009	0.052	-0.021
Name of Station 5 is Vlissingen	4.630	4.730	-2.752	0.112	0.025
Name of Station 8 is Terneuzen	5.000	5.090	-6.162	0.115	0.044
Name of Station 10 is Hansweert	5.230	5.280	-3.611	0.073	0.017
Name of Station 12 is Baalhoek	5.490	5.680	-1.693	0.212	0.026
Name of Station 14 is Bath	5.660	5.730	-4.200	0.064	-0.002
Name of Station 17 is Kallo	6.030	6.160	1.305	0.051	-0.066
Name of Station 19 is Antwerpen	6.060	6.250	-0.276	0.038	-0.138

6 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK RUWHEID

opc = his027 , manning datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his031 , Manning - 10 % datum = 01-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.031_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	0.001	0.092	0.093	0.126	-0.266
Name of Station	3 is Cadzand	-0.027	0.084	0.079	0.138	-0.245
Name of Station	5 is Vlissingen	0.016	0.115	0.114	0.183	-0.254
Name of Station	8 is Terneuzen	0.034	0.207	0.204	0.329	-0.345
Name of Station	10 is Hansweert	0.026	0.188	0.187	0.320	-0.354
Name of Station	12 is Baalhoek	0.073	0.200	0.186	0.357	-0.318
Name of Station	14 is Bath	-0.012	0.205	0.205	0.347	-0.408
Name of Station	17 is Kallo	-0.064	0.144	0.130	0.198	-0.328
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.053	0.164	0.155	0.169	-0.398

Totaal -0.001 0.155 0.150 0.357 -0.408

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.080	4.120	-4.658	0.046	0.022
Name of Station	3 is Cadzand	4.520	4.560	-1.754	0.031	0.009
Name of Station	5 is Vlissingen	4.720	4.730	-4.424	0.070	0.079
Name of Station	8 is Terneuzen	5.180	5.090	-10.088	0.031	0.140
Name of Station	10 is Hansweert	5.480	5.280	-10.408	-0.056	0.143
Name of Station	12 is Baalhoek	5.800	5.680	-10.461	0.054	0.178
Name of Station	14 is Bath	5.990	5.730	-14.343	-0.107	0.157
Name of Station	17 is Kallo	6.400	6.160	-9.893	-0.144	0.113
Name of Station	19 is Antwerpen	6.450	6.250	-12.114	-0.166	0.054

7 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK RUWHEID

opc = his027 , Manning datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his032 , Manning + 10 % datum = 01-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.032_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.006	0.107	0.107	0.176	-0.225
Name of Station	3 is Cadzand	-0.032	0.097	0.091	0.189	-0.243
Name of Station	5 is Vlissingen	0.004	0.122	0.122	0.222	-0.262
Name of Station	8 is Terneuzen	0.022	0.156	0.155	0.288	-0.292
Name of Station	10 is Hansweert	0.009	0.163	0.163	0.389	-0.277
Name of Station	12 is Baalhoek	0.048	0.223	0.218	0.532	-0.218
Name of Station	14 is Bath	-0.028	0.200	0.199	0.508	-0.276
Name of Station	17 is Kallo	-0.081	0.336	0.327	0.848	-0.499
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.068	0.334	0.327	0.873	-0.465

Totaal -0.015 0.193 0.190 0.873 -0.499

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	3.990	4.120	-4.377	0.084	-0.029
Name of Station	3 is Cadzand	4.410	4.560	-0.532	0.074	-0.051
Name of Station	5 is Vlissingen	4.530	4.730	-1.122	0.154	-0.028
Name of Station	8 is Terneuzen	4.830	5.090	-2.559	0.196	-0.043
Name of Station	10 is Hansweert	4.990	5.280	2.476	0.194	-0.104
Name of Station	12 is Baalhoek	5.190	5.680	6.096	0.367	-0.119
Name of Station	14 is Bath	5.330	5.730	5.232	0.235	-0.163
Name of Station	17 is Kallo	5.650	6.160	11.918	0.244	-0.247
Name of Station	19 is Antwerpen	5.670	6.250	11.242	0.236	-0.332

8 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK 2D 3D

opc = his027 , WAQUA-berekening (2DH) datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his033 , TRIWAQ berekening (3D) datum = 04-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.035_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.096	0.178	-0.208
Name of Station	3 is Cadzand	-0.033	0.090	0.084	0.177	-0.234
Name of Station	5 is Vlissingen	0.007	0.106	0.106	0.193	-0.244
Name of Station	8 is Terneuzen	0.030	0.145	0.142	0.225	-0.276
Name of Station	10 is Hansweert	0.019	0.115	0.114	0.285	-0.263
Name of Station	12 is Baalhoek	0.077	0.151	0.130	0.382	-0.192
Name of Station	14 is Bath	-0.000	0.114	0.114	0.310	-0.264
Name of Station	17 is Kallo	-0.029	0.184	0.183	0.613	-0.239
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.012	0.155	0.155	0.579	-0.226

Totaal 0.006 0.129 0.125 0.613 -0.276

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	3.980	4.120	-3.428	0.090	-0.033
Name of Station	3 is Cadzand	4.420	4.560	-0.106	0.066	-0.050
Name of Station	5 is Vlissingen	4.580	4.730	-1.503	0.126	-0.011
Name of Station	8 is Terneuzen	4.950	5.090	-4.496	0.143	0.018
Name of Station	10 is Hansweert	5.200	5.280	-1.256	0.093	0.009
Name of Station	12 is Baalhoek	5.490	5.680	-0.275	0.242	0.052
Name of Station	14 is Bath	5.670	5.730	-3.008	0.101	0.037
Name of Station	17 is Kallo	6.070	6.160	1.653	0.116	0.038
Name of Station	19 is Antwerpen	6.160	6.250	-2.460	0.079	0.006

9 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK WIND

opc = his037 , zonder wind datum = 05-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.040_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	0.001	0.088	0.088	0.161	-0.208
Name of Station	3 is Cadzand	-0.028	0.080	0.075	0.161	-0.229
Name of Station	5 is Vlissingen	0.012	0.096	0.095	0.169	-0.237
Name of Station	8 is Terneuzen	0.031	0.146	0.143	0.199	-0.286
Name of Station	10 is Hansweert	0.020	0.114	0.112	0.183	-0.287
Name of Station	12 is Baalhoek	0.066	0.132	0.115	0.240	-0.225
Name of Station	14 is Bath	-0.018	0.122	0.121	0.222	-0.312
Name of Station	17 is Kallo	-0.068	0.161	0.147	0.391	-0.264
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.055	0.138	0.127	0.346	-0.314

Totaal -0.005 0.120 0.114 0.391 -0.314

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-2.811	0.070	-0.012
Name of Station	3 is Cadzand	4.470	4.560	0.883	0.047	-0.017
Name of Station	5 is Vlissingen	4.650	4.730	-0.550	0.098	0.036
Name of Station	8 is Terneuzen	5.060	5.090	-4.332	0.088	0.082
Name of Station	10 is Hansweert	5.360	5.280	-2.353	0.018	0.087
Name of Station	12 is Baalhoek	5.660	5.680	-2.021	0.137	0.122
Name of Station	14 is Bath	5.870	5.730	-5.685	-0.022	0.118
Name of Station	17 is Kallo	6.300	6.160	-2.855	-0.045	0.110
Name of Station	19 is Antwerpen	6.410	6.250	-6.985	-0.085	0.087

opc = his036 , met wind (knikfunctie) datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	0.000	0.088	0.088	0.161	-0.204
Name of Station	3 is Cadzand	-0.031	0.081	0.075	0.159	-0.234
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.095	0.095	0.174	-0.246
Name of Station	8 is Terneuzen	0.028	0.144	0.141	0.179	-0.291
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.112	0.111	0.176	-0.288
Name of Station	12 is Baalhoek	0.061	0.128	0.113	0.238	-0.227
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.120	0.118	0.198	-0.312
Name of Station	17 is Kallo	-0.073	0.163	0.146	0.382	-0.256
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.061	0.139	0.125	0.339	-0.322

Totaal -0.008 0.119 0.113 0.382 -0.322

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.030	4.120	-2.783	0.069	-0.012
Name of Station	3 is Cadzand	4.480	4.560	0.841	0.044	-0.018
Name of Station	5 is Vlissingen	4.650	4.730	-0.510	0.096	0.035
Name of Station	8 is Terneuzen	5.060	5.090	-4.193	0.086	0.080
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-2.170	0.016	0.086
Name of Station	12 is Baalhoek	5.660	5.680	-1.770	0.136	0.120
Name of Station	14 is Bath	5.870	5.730	-5.480	-0.026	0.117
Name of Station	17 is Kallo	6.300	6.160	-2.589	-0.050	0.108
Name of Station	19 is Antwerpen	6.410	6.250	-6.796	-0.090	0.085

10 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK WIND

opc = his037 , zonder wind datum = 05-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.040_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	0.001	0.088	0.088	0.161	-0.208
Name of Station	3 is Cadzand	-0.028	0.080	0.075	0.161	-0.229
Name of Station	5 is Vlissingen	0.012	0.096	0.095	0.169	-0.237
Name of Station	8 is Terneuzen	0.031	0.146	0.143	0.199	-0.286
Name of Station	10 is Hansweert	0.020	0.114	0.112	0.183	-0.287
Name of Station	12 is Baalhoek	0.066	0.132	0.115	0.240	-0.225
Name of Station	14 is Bath	-0.018	0.122	0.121	0.222	-0.312
Name of Station	17 is Kallo	-0.068	0.161	0.147	0.391	-0.264
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.055	0.138	0.127	0.346	-0.314

Totaal		-0.005	0.120	0.114	0.391	-0.314
Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-2.811	0.070	-0.012
Name of Station	3 is Cadzand	4.470	4.560	0.883	0.047	-0.017
Name of Station	5 is Vlissingen	4.650	4.730	-0.550	0.098	0.036
Name of Station	8 is Terneuzen	5.060	5.090	-4.332	0.088	0.082
Name of Station	10 is Hansweert	5.360	5.280	-2.353	0.018	0.087
Name of Station	12 is Baalhoek	5.660	5.680	-2.021	0.137	0.122
Name of Station	14 is Bath	5.870	5.730	-5.685	-0.022	0.118
Name of Station	17 is Kallo	6.300	6.160	-2.855	-0.045	0.110
Name of Station	19 is Antwerpen	6.410	6.250	-6.985	-0.085	0.087

opc = his038a , met wind (Cd=0,0026) datum = 05-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.001	0.088	0.088	0.165	-0.205
Name of Station	3 is Cadzand	-0.034	0.083	0.075	0.161	-0.241
Name of Station	5 is Vlissingen	0.006	0.095	0.095	0.175	-0.250
Name of Station	8 is Terneuzen	0.023	0.142	0.140	0.179	-0.300
Name of Station	10 is Hansweert	0.013	0.109	0.109	0.175	-0.301
Name of Station	12 is Baalhoek	0.056	0.125	0.111	0.238	-0.235
Name of Station	14 is Bath	-0.027	0.118	0.115	0.176	-0.320
Name of Station	17 is Kallo	-0.080	0.167	0.147	0.396	-0.267
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.069	0.142	0.124	0.336	-0.328

Totaal		-0.013	0.119	0.112	0.396	-0.328
Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.030	4.120	-2.675	0.068	-0.012
Name of Station	3 is Cadzand	4.470	4.560	0.860	0.043	-0.020
Name of Station	5 is Vlissingen	4.650	4.730	-0.387	0.094	0.034
Name of Station	8 is Terneuzen	5.060	5.090	-4.079	0.084	0.078
Name of Station	10 is Hansweert	5.360	5.280	-1.995	0.014	0.086
Name of Station	12 is Baalhoek	5.660	5.680	-1.522	0.133	0.119
Name of Station	14 is Bath	5.870	5.730	-5.198	-0.030	0.117
Name of Station	17 is Kallo	6.300	6.160	-2.256	-0.055	0.106
Name of Station	19 is Antwerpen	6.420	6.250	-6.685	-0.097	0.083

11 GEVOELIGHEIDSONDERZOEK RUWHEIDSFORMULERING

opc = his027 , Manning datum = 08-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.004	0.096	0.097	0.155	-0.240
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.086	0.081	0.166	-0.235
Name of Station	5 is Vlissingen	0.009	0.105	0.105	0.172	-0.249
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.159	0.208	-0.303
Name of Station	10 is Hansweert	0.017	0.126	0.125	0.185	-0.299
Name of Station	12 is Baalhoek	0.062	0.142	0.128	0.238	-0.241
Name of Station	14 is Bath	-0.022	0.136	0.134	0.230	-0.327
Name of Station	17 is Kallo	-0.072	0.156	0.139	0.356	-0.293
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.059	0.146	0.134	0.315	-0.349

Totaal -0.008 0.128 0.122 0.356 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.294	0.070	-0.014
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.863	0.055	-0.025
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.614	0.102	0.030
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.535	0.094	0.075
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-5.012	0.019	0.082
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.491	0.141	0.116
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.139	-0.019	0.113
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.736	-0.041	0.102
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.667	-0.082	0.079

opc = his039 , White-Colebrook datum = 05-Jul-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\waqpan-d.036_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

Station		mean	rms	std	max	min
Name of Station	2 is Westkapelle	-0.002	0.097	0.097	0.160	-0.238
Name of Station	3 is Cadzand	-0.030	0.088	0.083	0.169	-0.241
Name of Station	5 is Vlissingen	0.010	0.106	0.106	0.177	-0.250
Name of Station	8 is Terneuzen	0.029	0.162	0.160	0.209	-0.306
Name of Station	10 is Hansweert	0.018	0.128	0.127	0.191	-0.307
Name of Station	12 is Baalhoek	0.063	0.144	0.130	0.241	-0.244
Name of Station	14 is Bath	-0.021	0.138	0.136	0.237	-0.335
Name of Station	17 is Kallo	-0.069	0.159	0.144	0.385	-0.273
Name of Station	19 is Antwerpen	-0.057	0.149	0.138	0.331	-0.349

Totaal -0.007 0.130 0.124 0.385 -0.349

Station		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Name of Station	2 is Westkapelle	4.020	4.120	-4.345	0.070	-0.012
Name of Station	3 is Cadzand	4.460	4.560	-0.896	0.053	-0.023
Name of Station	5 is Vlissingen	4.640	4.730	-2.487	0.108	0.033
Name of Station	8 is Terneuzen	5.050	5.090	-6.501	0.100	0.079
Name of Station	10 is Hansweert	5.350	5.280	-4.919	0.027	0.087
Name of Station	12 is Baalhoek	5.650	5.680	-4.412	0.148	0.122
Name of Station	14 is Bath	5.860	5.730	-8.112	-0.011	0.119
Name of Station	17 is Kallo	6.290	6.160	-4.586	-0.031	0.111
Name of Station	19 is Antwerpen	6.400	6.250	-8.483	-0.074	0.091

12 RESULTATEN SCALWEST 1996 MODEL

opc = hisber , datum = 05-Sep-2002

rundirectory : z:\project\1206-intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000

rmsperiod = 12-Jun-1995 00:00:00 to 13-Jun-1995 23:40:00

Station Waterstanden		mean	rms	std	max	min	nr.
Station 1 is Zeebrugge		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	287
Station 1 is WEKA		-0.017	0.103	0.102	0.153	-0.205	287
Station 1 is Vlissingen		0.009	0.054	0.053	0.158	-0.119	287
Station 1 is Terneuzen		0.032	0.078	0.072	0.307	-0.121	287
Station 1 is Hansweert		0.025	0.070	0.065	0.264	-0.118	287
Station 1 is Bath		-0.017	0.099	0.097	0.308	-0.166	287
Station 1 is Antwerpen		-0.127	0.201	0.156	0.433	-0.337	287
Station 1 is Dendermonde		-0.138	0.396	0.372	0.617	-0.629	287
Station 1 is Hemiksem		-0.070	0.202	0.189	0.470	-0.381	287
Station 1 is Schelle		-0.021	0.157	0.156	0.481	-0.266	287
Station 1 is Temse		-0.004	0.104	0.104	0.274	-0.228	287
Station 1 is St Amands		-0.236	0.484	0.424	0.663	-0.914	287
Station 1 is Melle		0.242	0.722	0.681	1.121	-1.599	287
Station 1 is Walem		-0.048	0.225	0.220	0.651	-0.346	287
Station 1 is Zemst		-0.341	0.798	0.722	1.416	-1.155	287
Station 1 is Mechelen		-0.314	0.473	0.354	0.732	-0.868	287
Station 1 is Tielrode		-1.135	1.688	1.251	0.332	-3.678	287
Station 1 is Waasmbr		-0.322	0.536	0.429	1.096	-0.795	287

Totaal	-0.138	0.355	0.303	1.416	-3.678	287
--------	--------	-------	-------	-------	--------	-----

Station Waterstanden		ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Station 1 is Zeebrugge		4.250	4.250	0.000	0.000	0.000
Station 1 is WEKA		3.990	3.690	1.236	-0.178	0.120
Station 1 is Vlissingen		4.480	4.530	-1.075	0.091	0.045
Station 1 is Terneuzen		4.890	4.930	0.859	0.091	0.060
Station 1 is Hansweert		5.150	5.140	-1.182	0.045	0.062
Station 1 is Bath		5.510	5.530	0.066	0.062	0.056
Station 1 is Antwerpen		5.920	5.940	3.430	-0.080	-0.091
Station 1 is Dendermonde		3.880	4.440	38.664	0.156	-0.397
Station 1 is Hemiksem		5.920	5.910	8.176	-0.030	-0.019
Station 1 is Schelle		5.960	5.970	4.472	0.026	0.019
Station 1 is Temse		6.080	5.930	-0.508	-0.013	0.145
Station 1 is St Amands		4.680	5.530	38.641	0.147	-0.696
Station 1 is Melle		4.370	2.560	NaN	-0.903	0.881
Station 1 is Walem		5.250	5.370	15.518	-0.148	-0.257
Station 1 is Zemst		3.590	4.390	NaN	-0.054	-0.827
Station 1 is Mechelen		2.330	2.810	NaN	-0.046	-0.579
Station 1 is Tielrode		2.450	5.900	NaN	0.072	-3.339
Station 1 is Waasmbr		2.730	3.170	NaN	-0.142	-0.575

13 RESULTATEN SCALWEST 2000 MODEL

opc = his055 , datum = 13-Sep-2002

rundirectory : z:\project\1206-
intergetijdengebied_Scalwest\scalwest_2000\Resultaten\waqpan-d.056_his

rmsperiod = 03-Jul-2000 00:00:00 to 05-Jul-2000 00:00:00

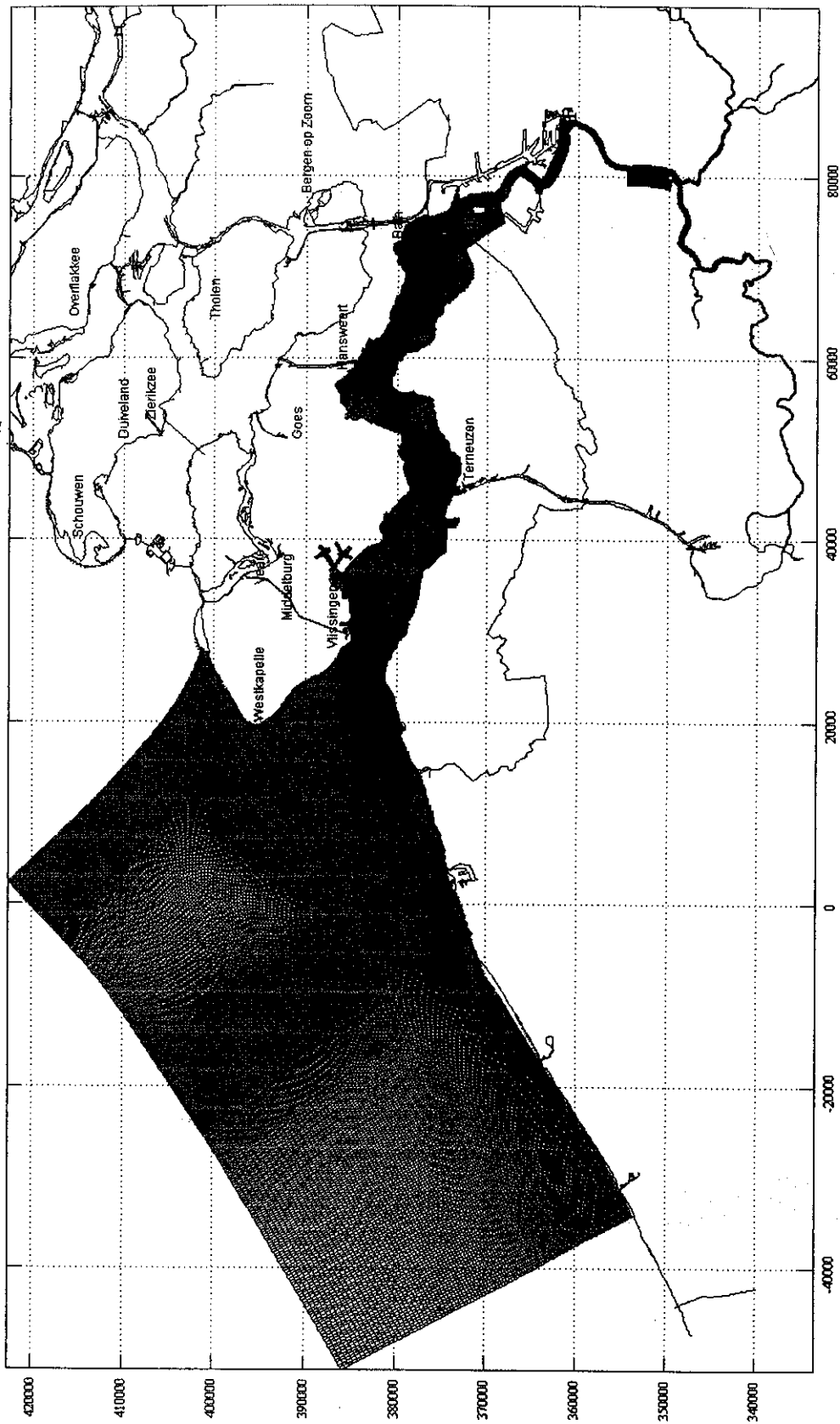
Station Waterstanden	mean	rms	std	max	min	nr.
Station 2 is Westkapelle	-0.009	0.089	0.088	0.098	-0.258	289
Station 3 is Cadzand	-0.036	0.083	0.075	0.084	-0.261	289
Station 5 is Vlissingen	0.000	0.101	0.101	0.134	-0.275	289
Station 8 is Terneuzen	0.010	0.149	0.149	0.182	-0.319	289
Station 10 is Hansweert	-0.005	0.111	0.111	0.154	-0.325	289
Station 12 is Baalhoek	0.040	0.126	0.120	0.206	-0.280	289
Station 14 is Bath	-0.047	0.118	0.109	0.153	-0.333	289
Station 17 is Kallo	-0.096	0.192	0.166	0.442	-0.309	289
Station 19 is Antwerpen	-0.085	0.158	0.133	0.436	-0.265	289

Totaal	-0.025	0.125	0.117	0.442	-0.333	289
--------	--------	-------	-------	-------	--------	-----

Station Waterstanden	ampl.ber (m)	ampl.met (m)	fase (min)	gem.var. max	gem.var. min
Station 2 is Westkapelle	4.110	4.120	-3.637	0.008	0.008
Station 3 is Cadzand	4.580	4.560	-0.930	-0.026	0.021
Station 5 is Vlissingen	4.720	4.730	-1.958	0.046	0.055
Station 8 is Terneuzen	5.080	5.090	-4.418	0.056	0.073
Station 10 is Hansweert	5.360	5.280	-1.723	-0.005	0.068
Station 12 is Baalhoek	5.670	5.680	-2.174	0.113	0.106
Station 14 is Bath	5.840	5.730	-3.798	-0.035	0.077
Station 17 is Kallo	6.220	6.160	1.562	-0.028	0.050
Station 19 is Antwerpen	6.300	6.250	-1.901	-0.050	0.012

Station Zoutconcentratie	mean	rms	std	max	min	nr.
Station 6 is Hoofdplaat	-0.732	0.933	0.580	0.679	-1.743	289
Station 9 is Overloop v. Hanswrt	-3.033	3.084	0.562	-1.543	-4.640	289
Station 12 is Baalhoek	-4.295	4.363	0.768	-2.492	-5.764	289
Station 36 is Vlake vd Raan	1.180	1.202	0.230	1.780	0.685	289

Totaal	-1.720	2.396	0.535	1.780	-5.764	289
--------	--------	-------	-------	-------	--------	-----



Rooster Scalwest-2000 model

Bouw Scalwest-2000 model

FIGUUR 2.1



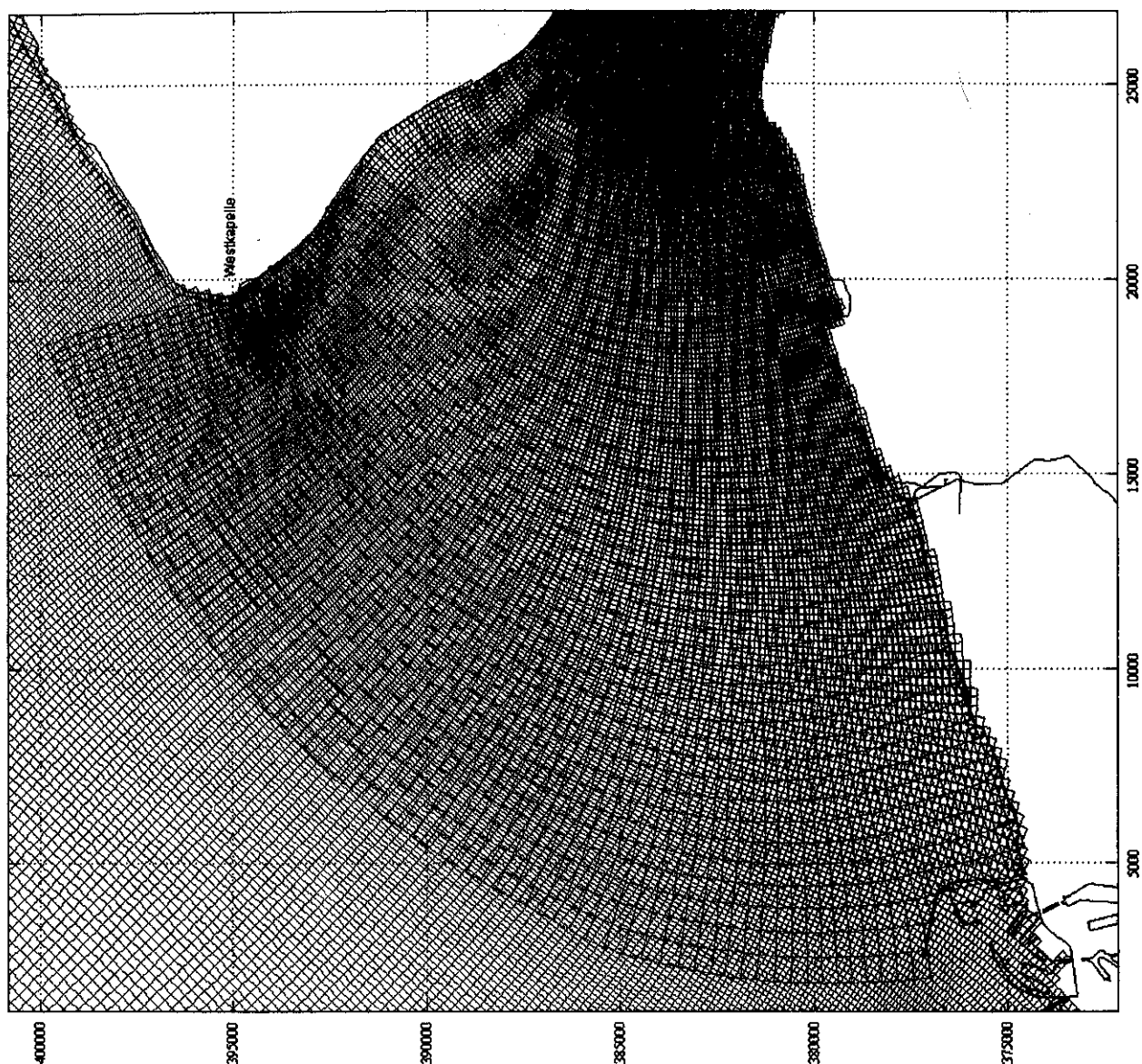
Matrix rooster Scalwest-2000 model

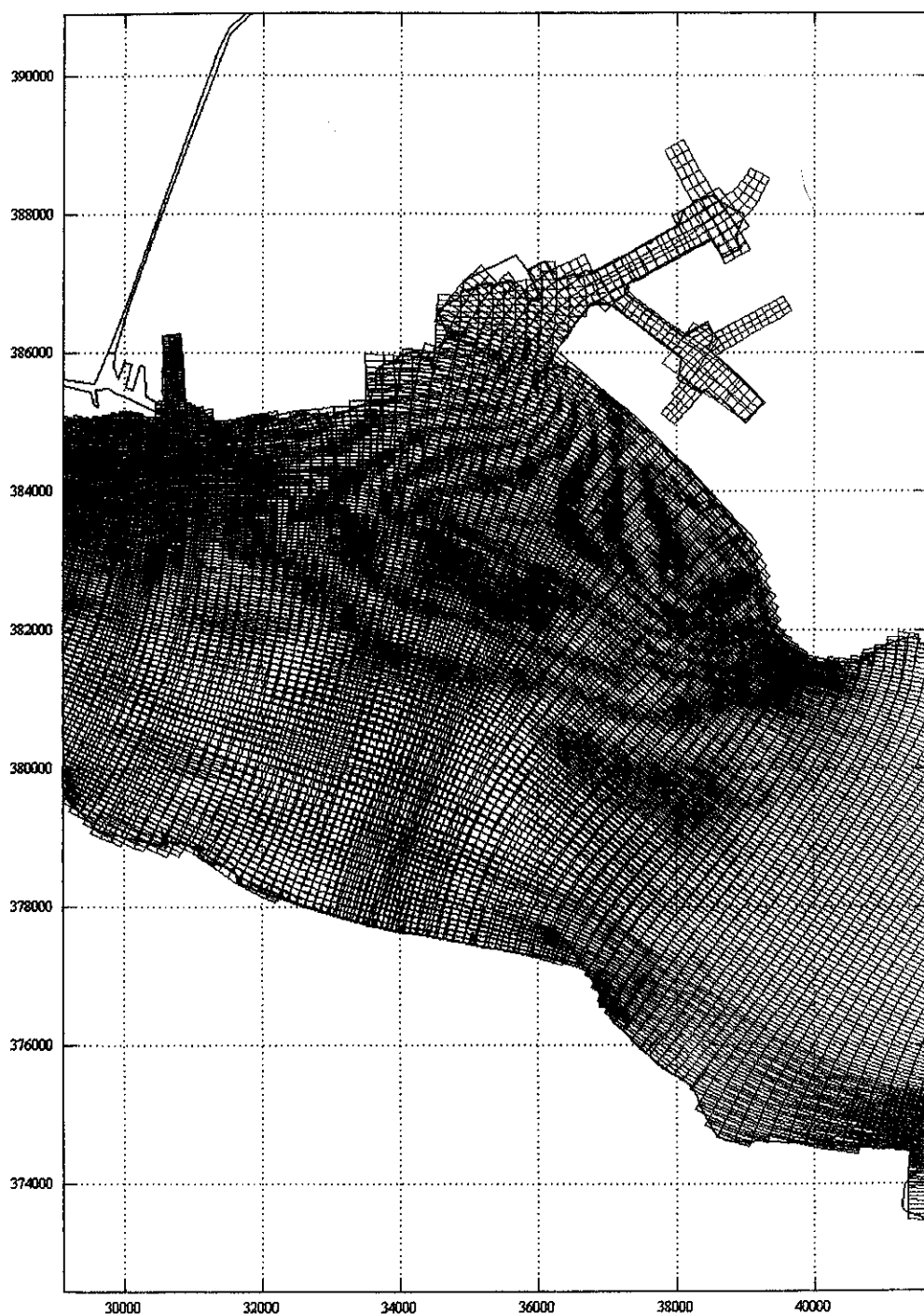
FIGUUR 2.2

1206

Bouw Scalwest-2000 model

10-Sep-2002



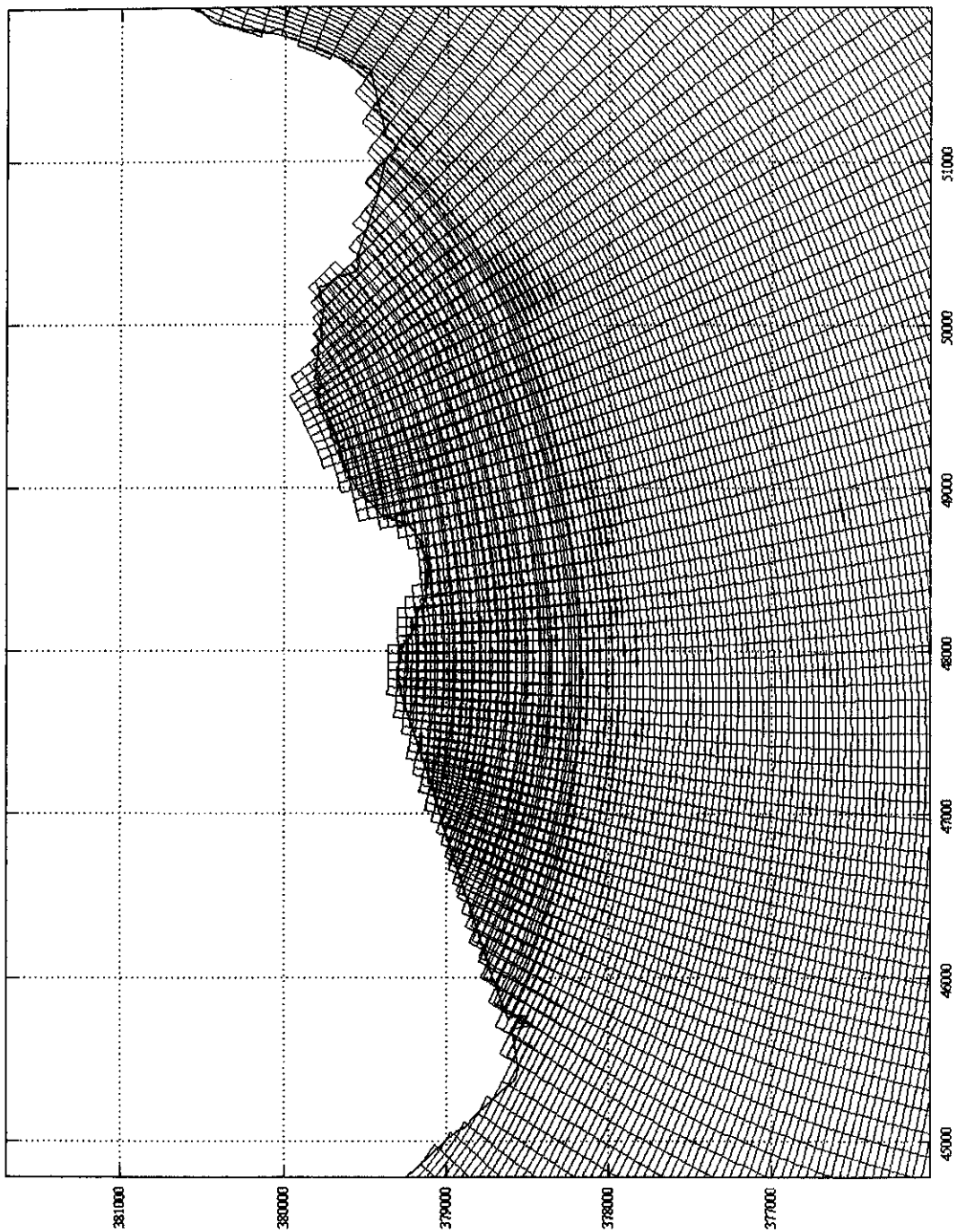


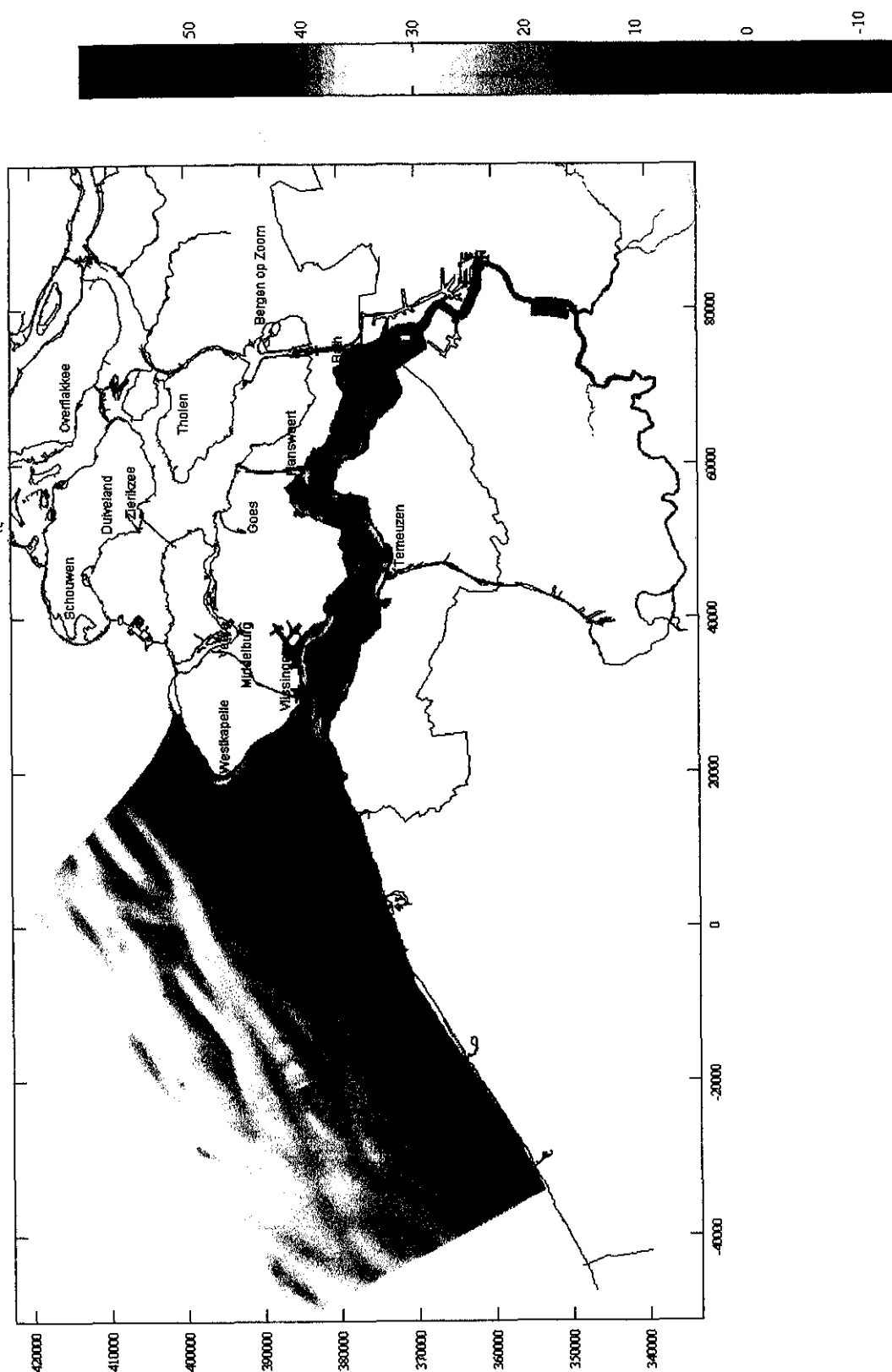
Verschil rooster Scalwest-2000 en Scalwest 1996, Sloe

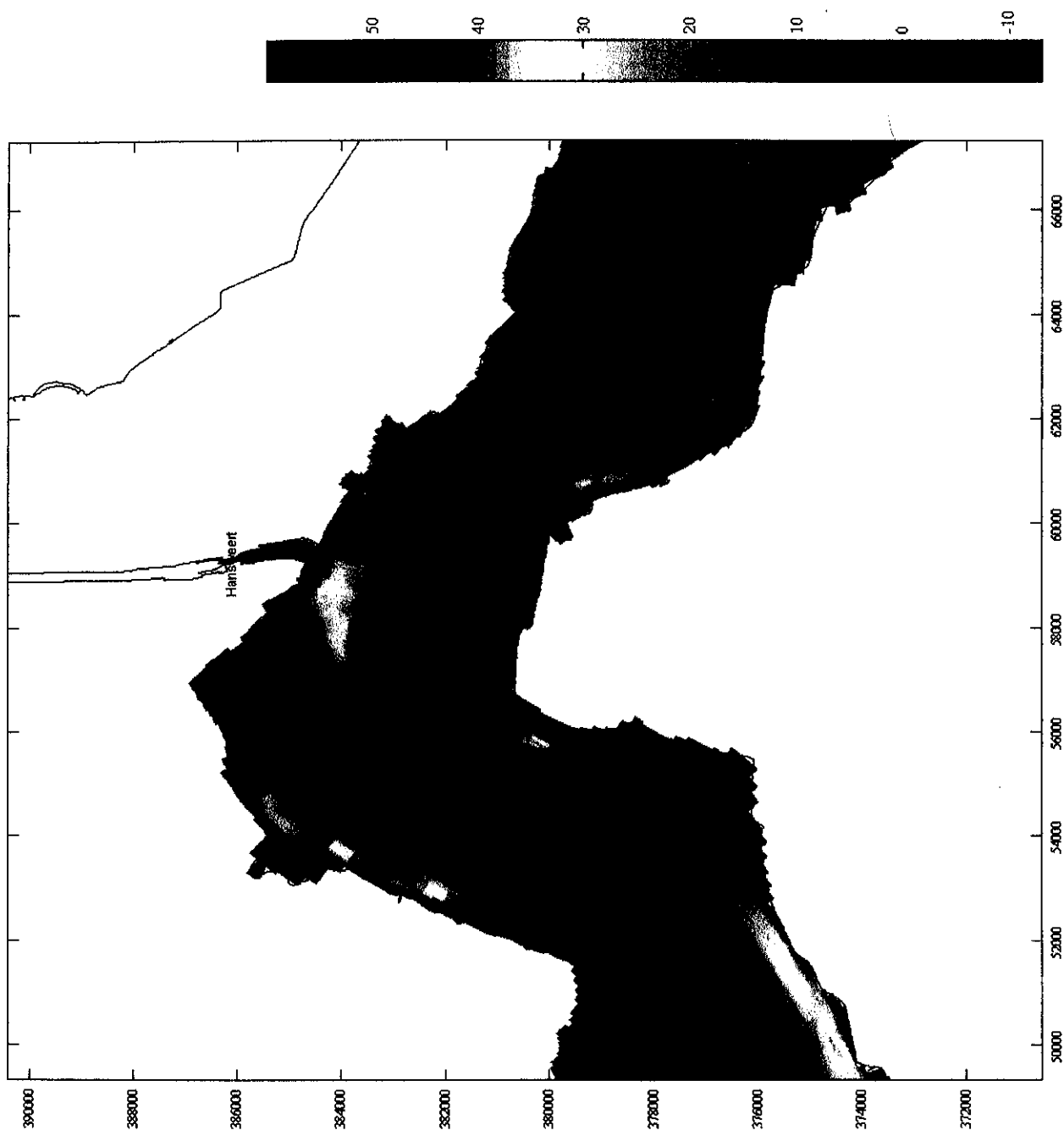
FIGUUR 2.4

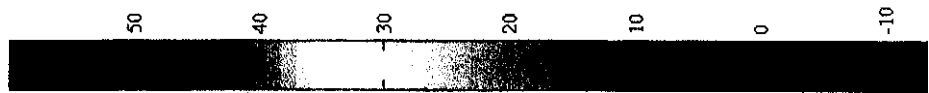
1206

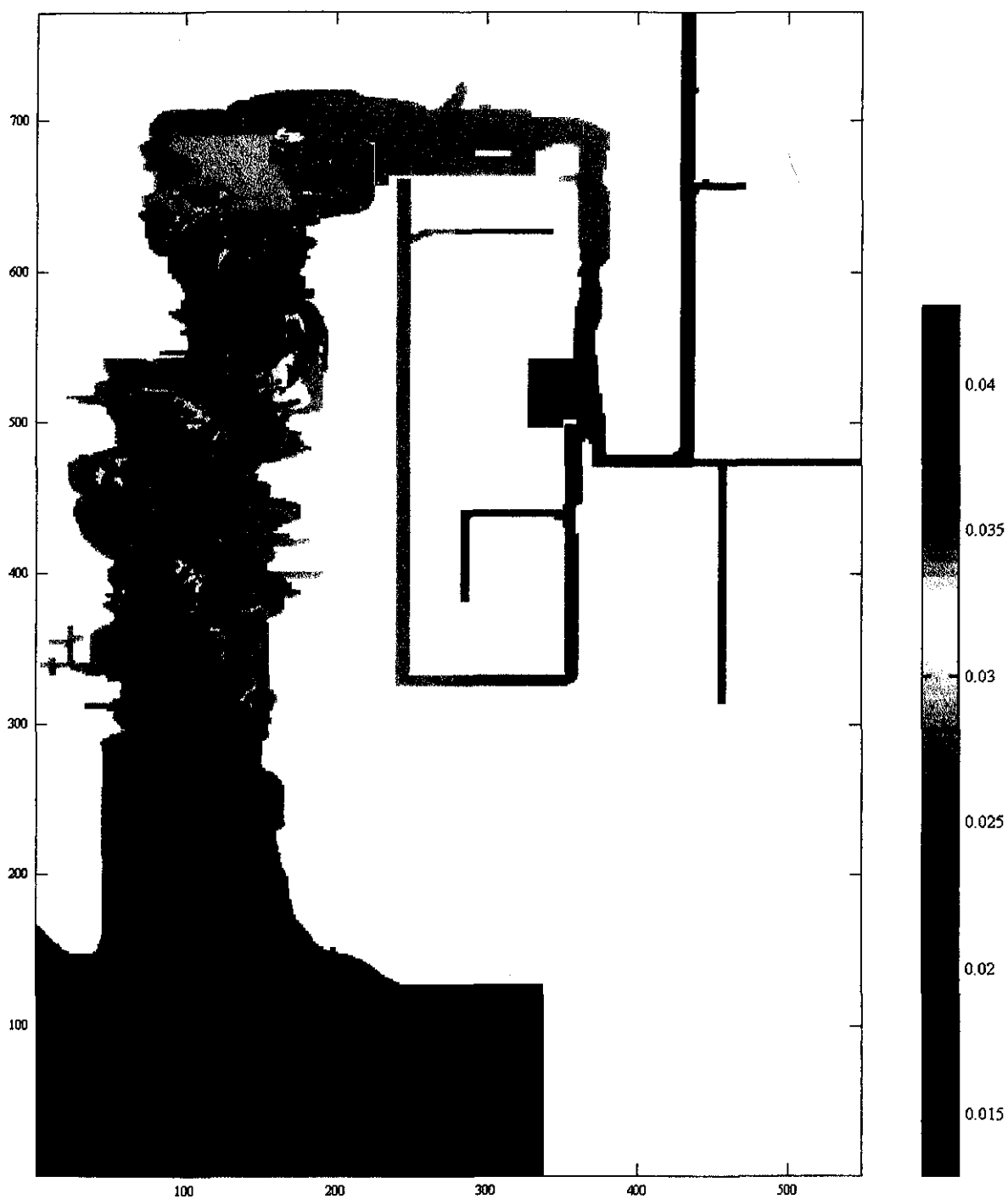
10-Sep-2002











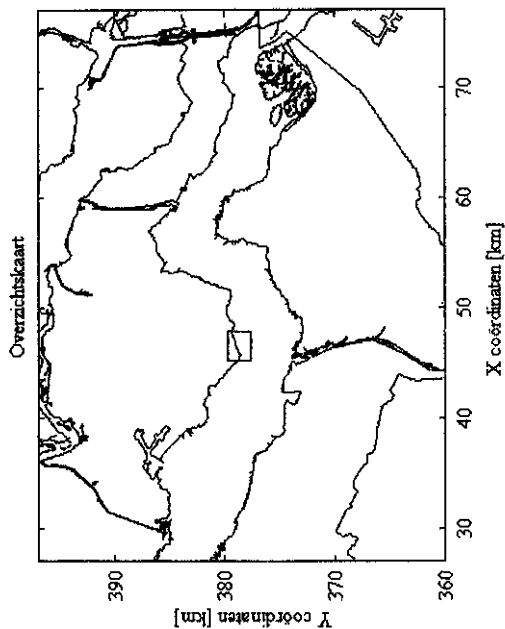
Ruwheid Scalwest-2000 model

Bouw Scalwest-2000 model

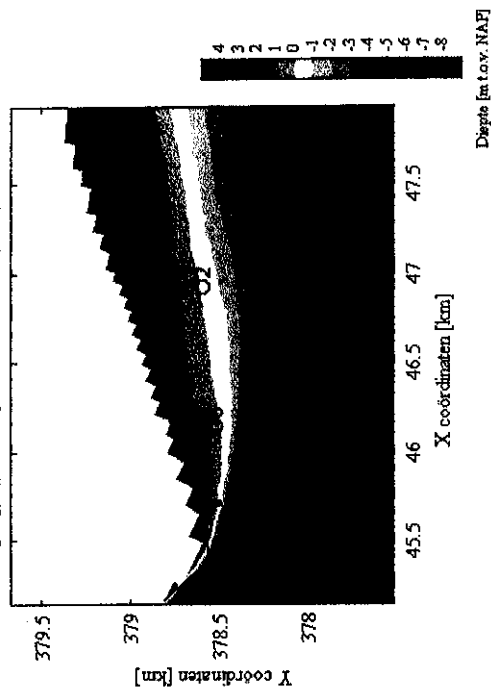
FIGUUR 3.1

1206

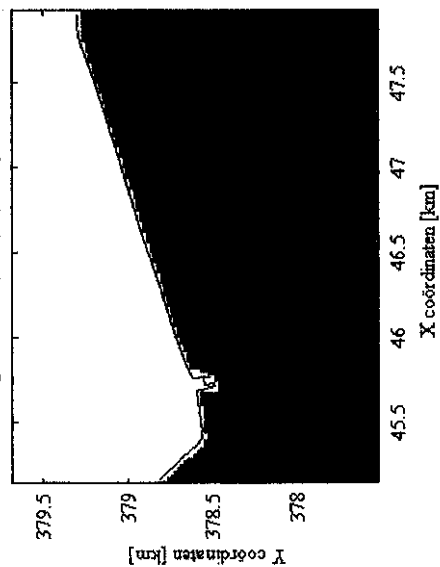
10-Sep-2002



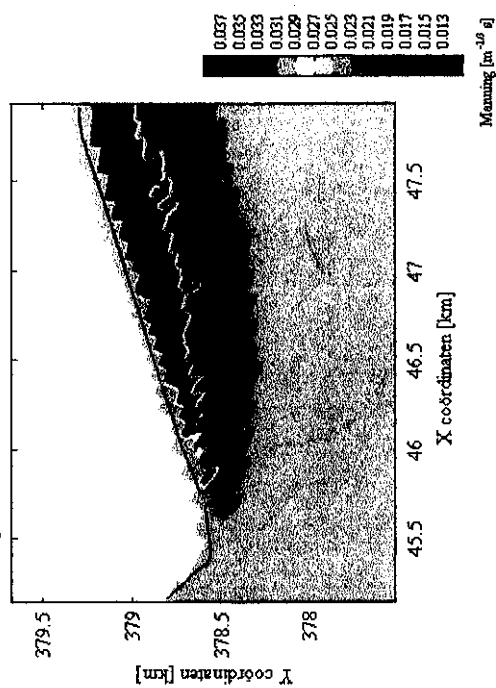
Hoogteligging bij Zuidgors-West in model (2001)

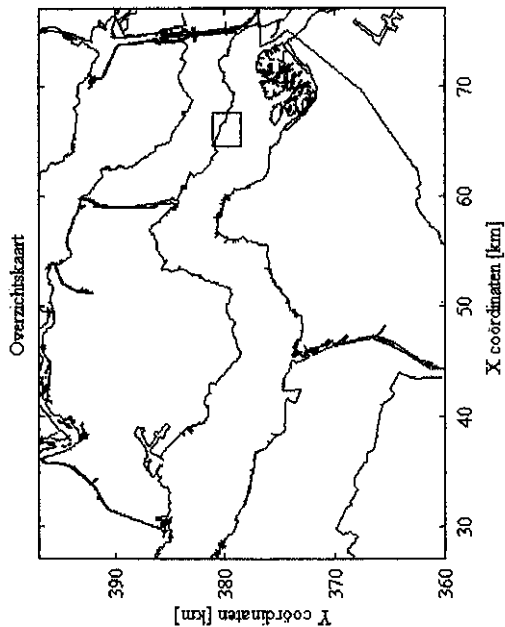


Geomorfologische kaart (2000) bij Zuidgors-West

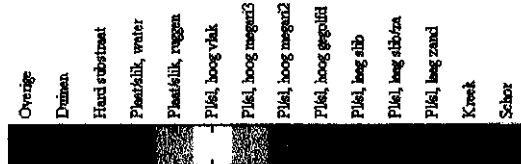
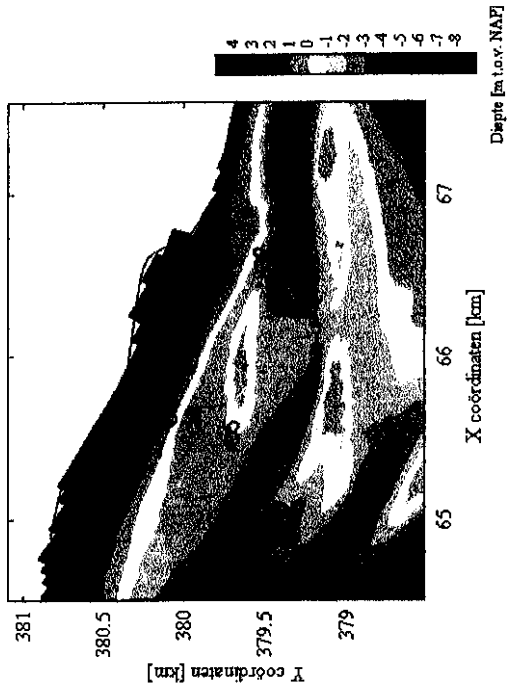


Maningwaarden bij Zuidgors-West in model (2000)

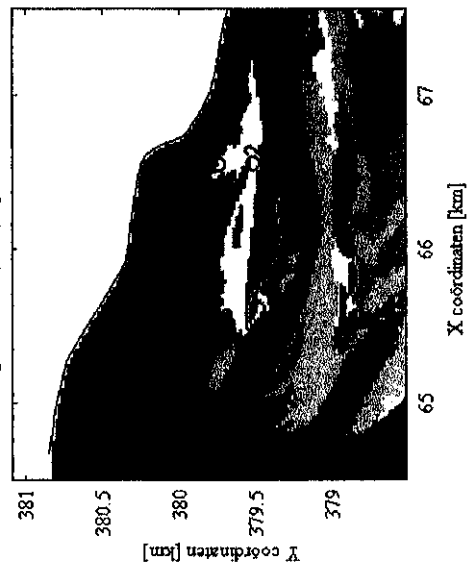




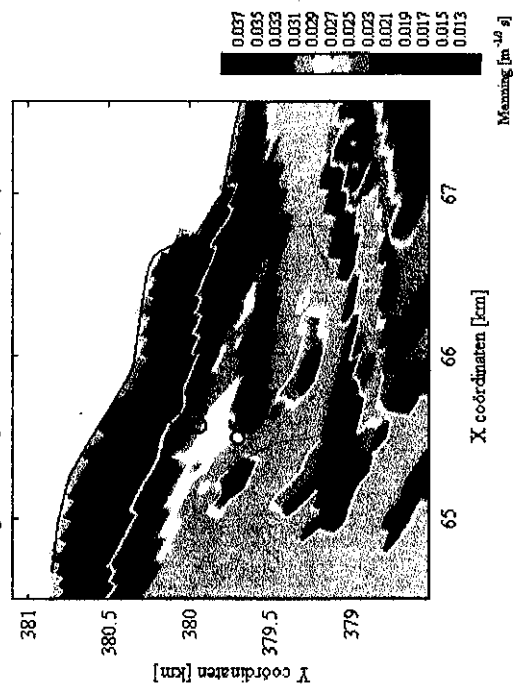
Hoogteligging bij Waarde-Oost in model (2001)

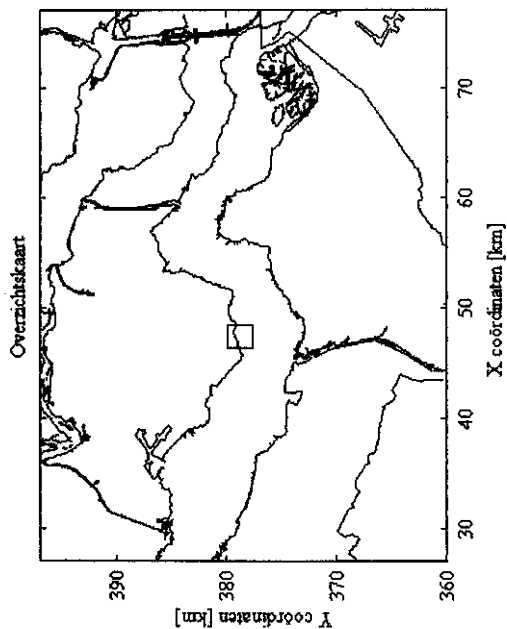


Geomorfologische kaart (2000) bij Waarde-Oost

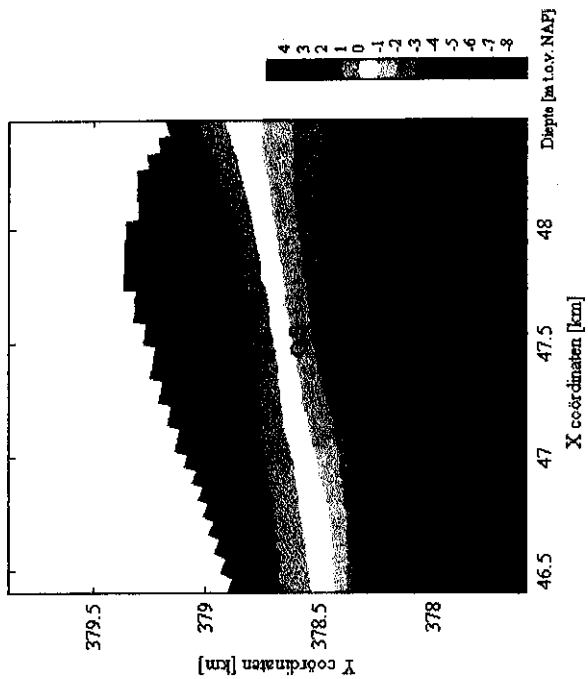


Matingswaarden bij Waarde-Oost in model (2000)

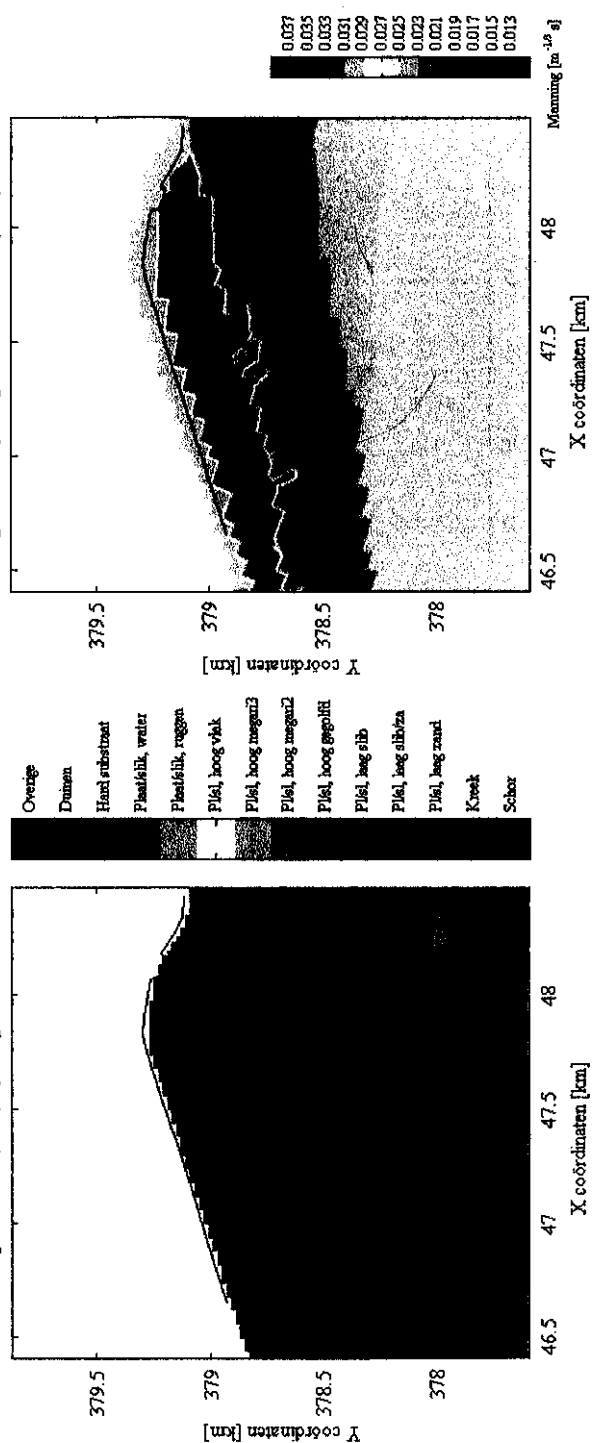




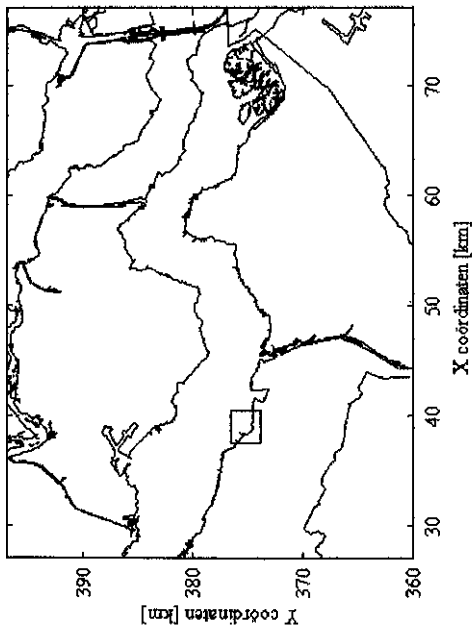
Hoogteligging bij Zuidgors-Oost in model (2001)



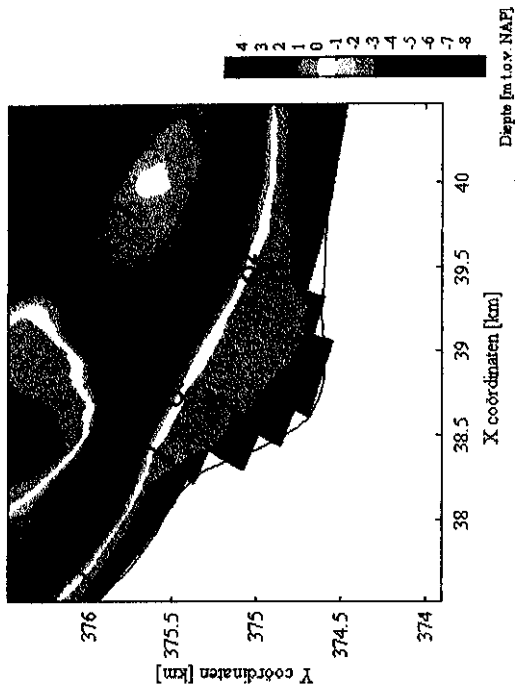
Geomorfologische kaart (2000) bij Zuidgors-Oost



Overzichtskaart



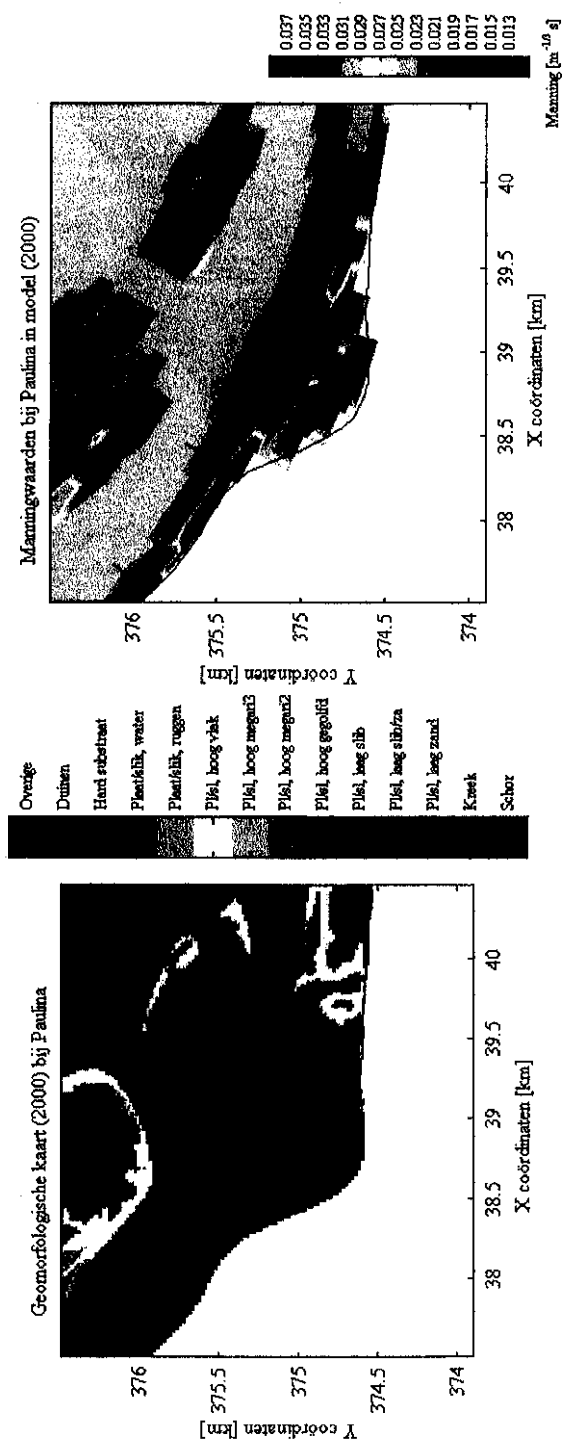
Hoogteligging bij Paulina in model (2001)



Overzicht meetlocatie

Paulina

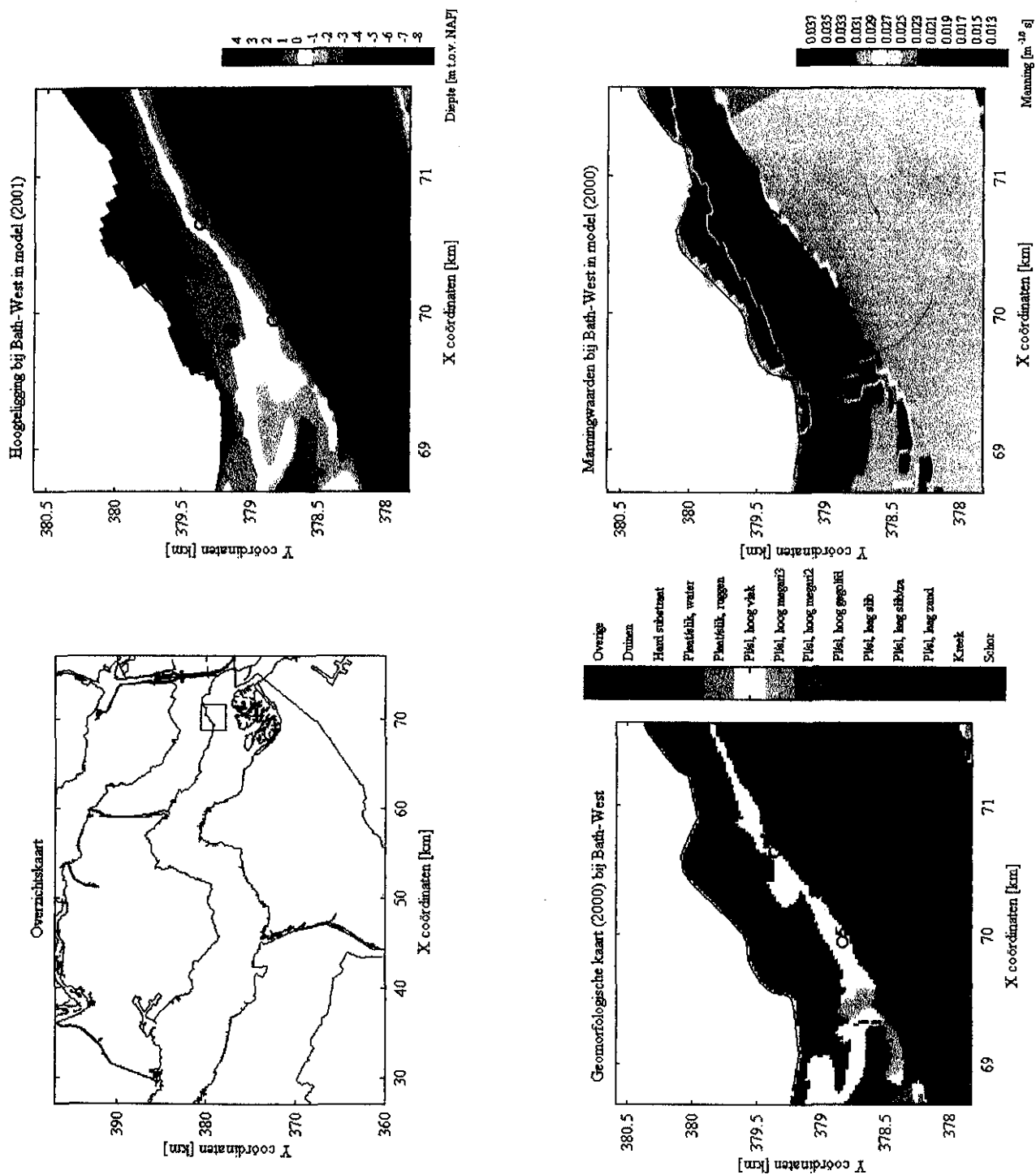
Geomorfologische kaart (2000) bij Paulina

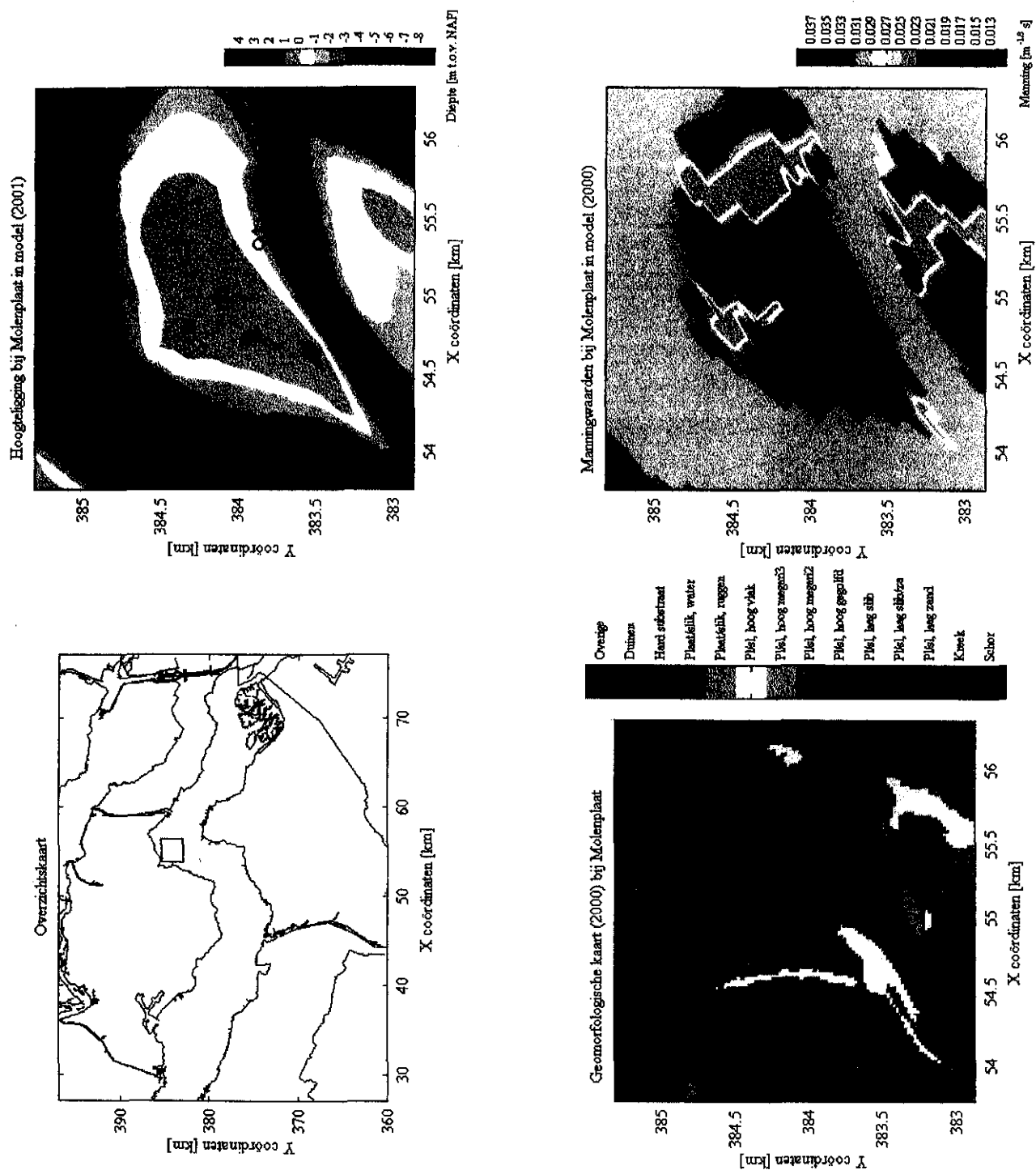


FIGUUR 3.5

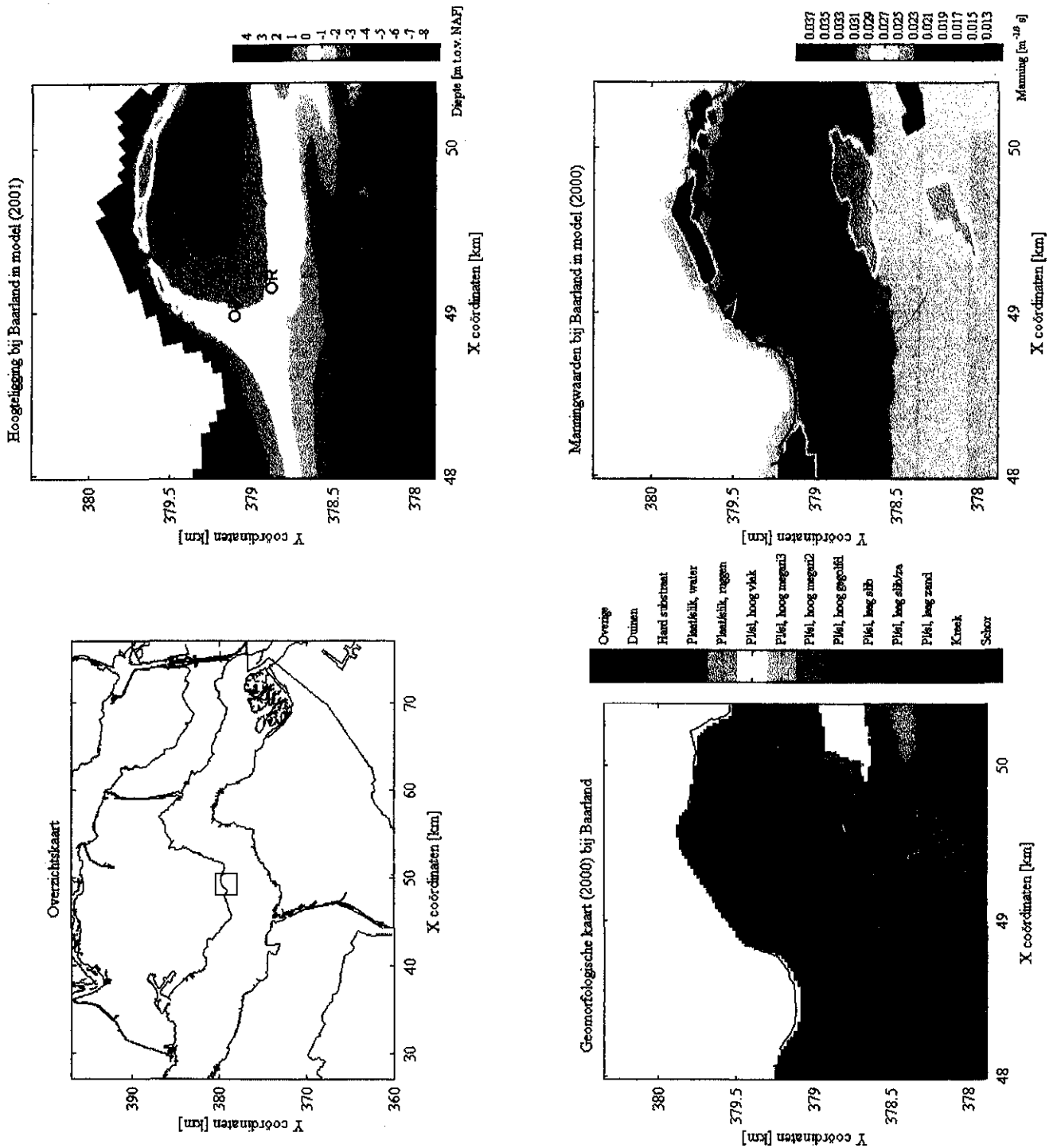
1206

10-Sep-2002

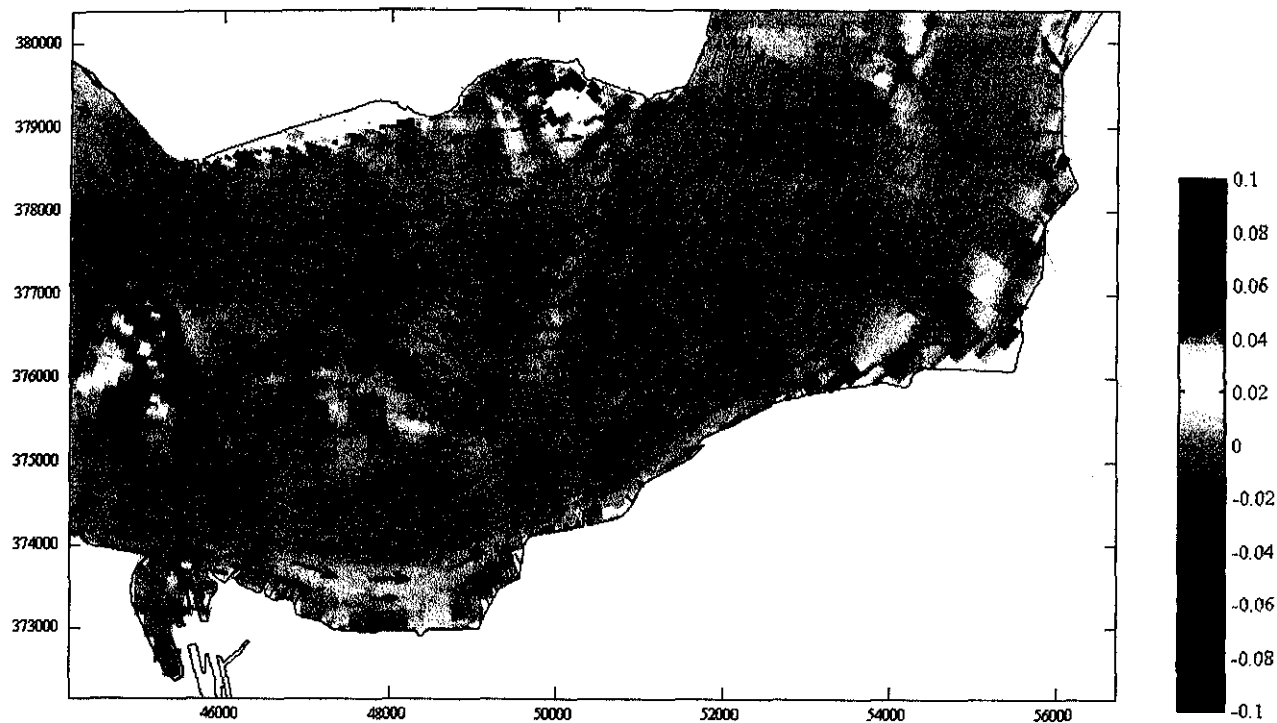




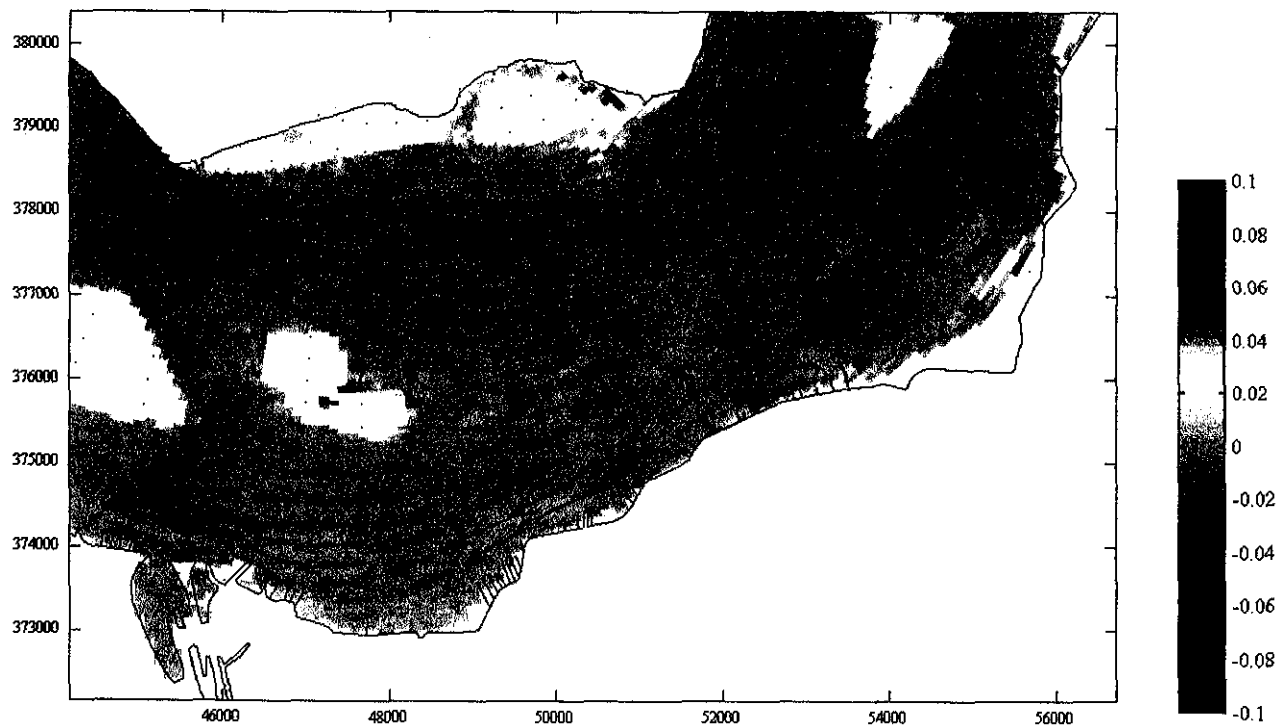
FIGUUR 3.7
1206
10-Sep-2002



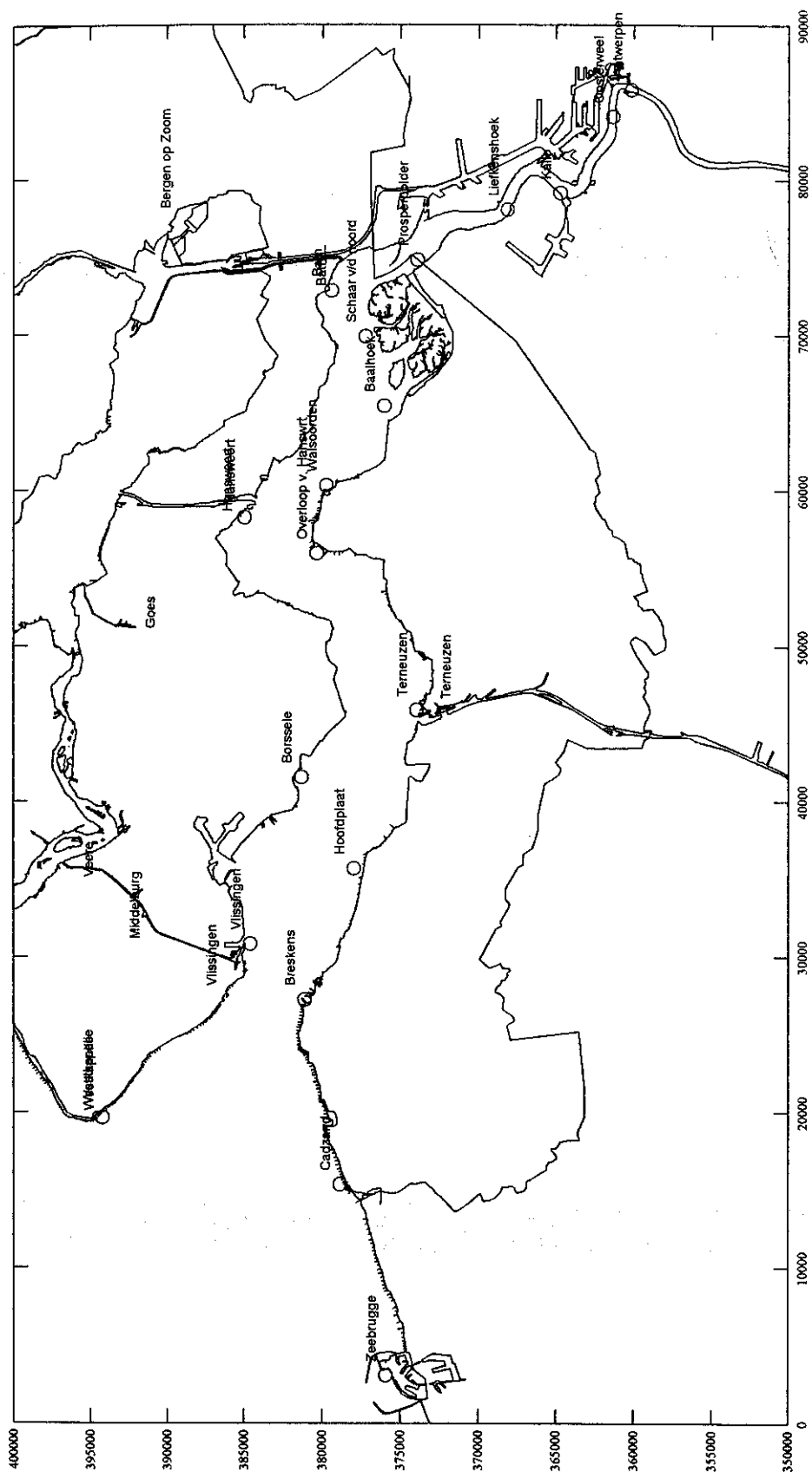
Verschil stroomsnelheden vloed 0/07/04 2:00:00

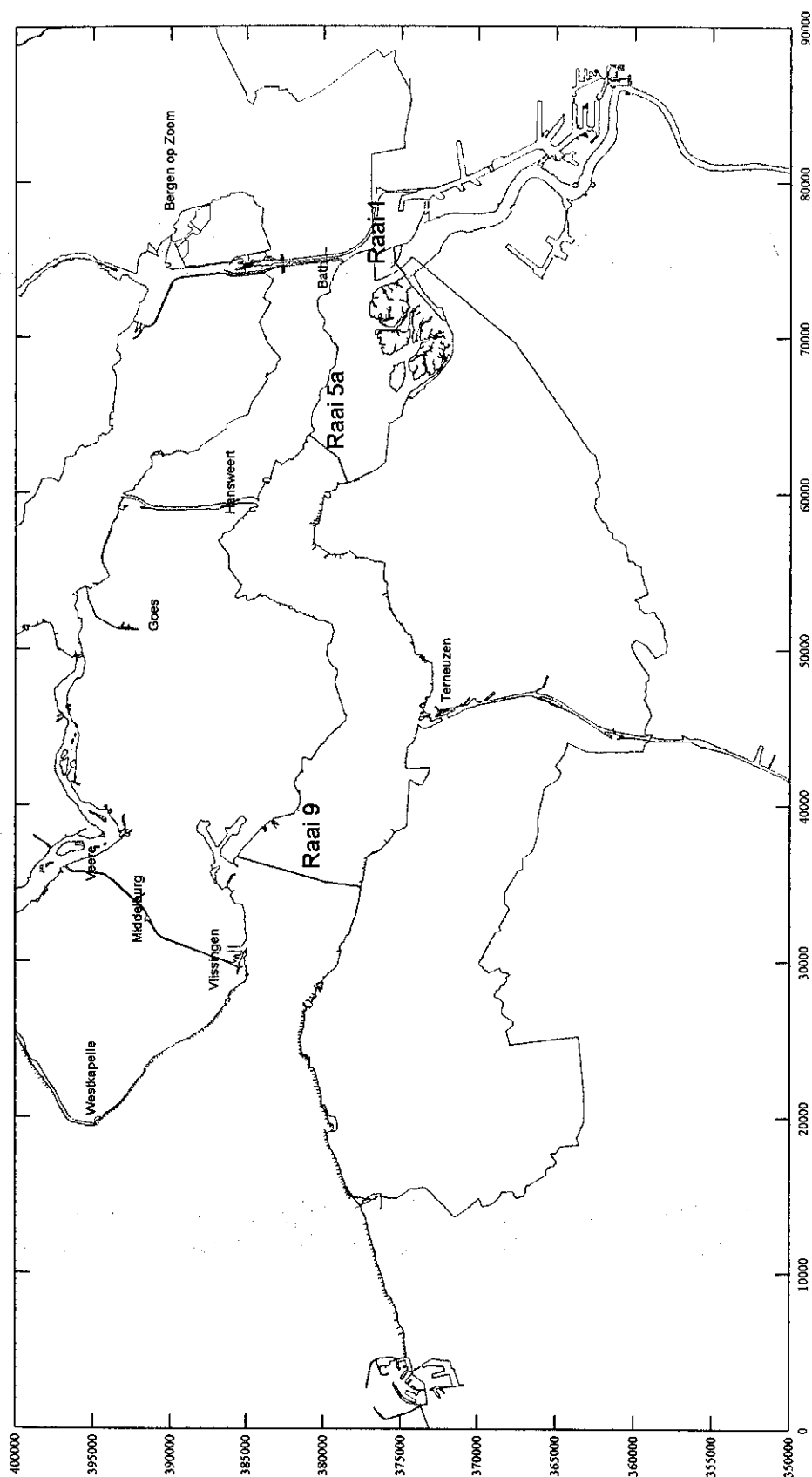


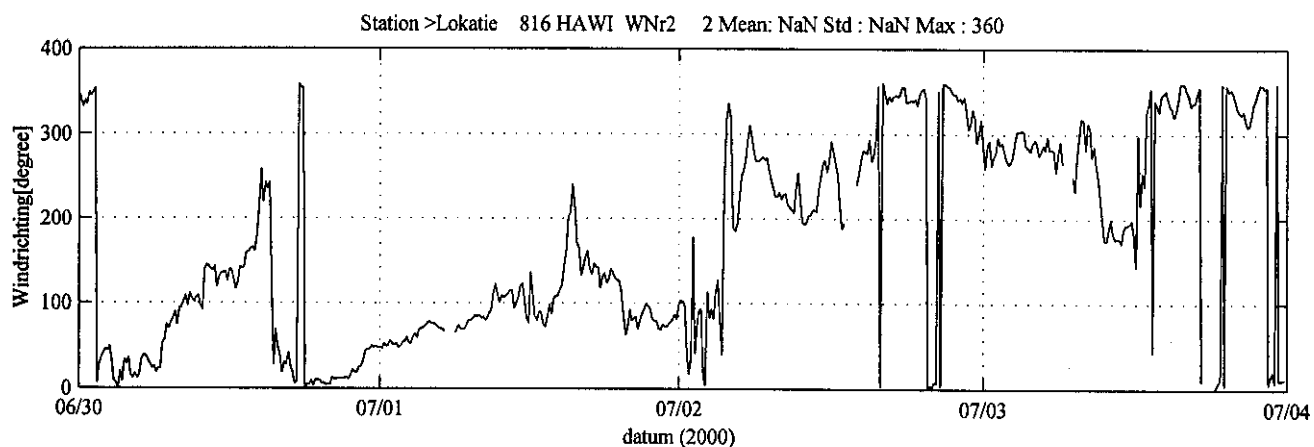
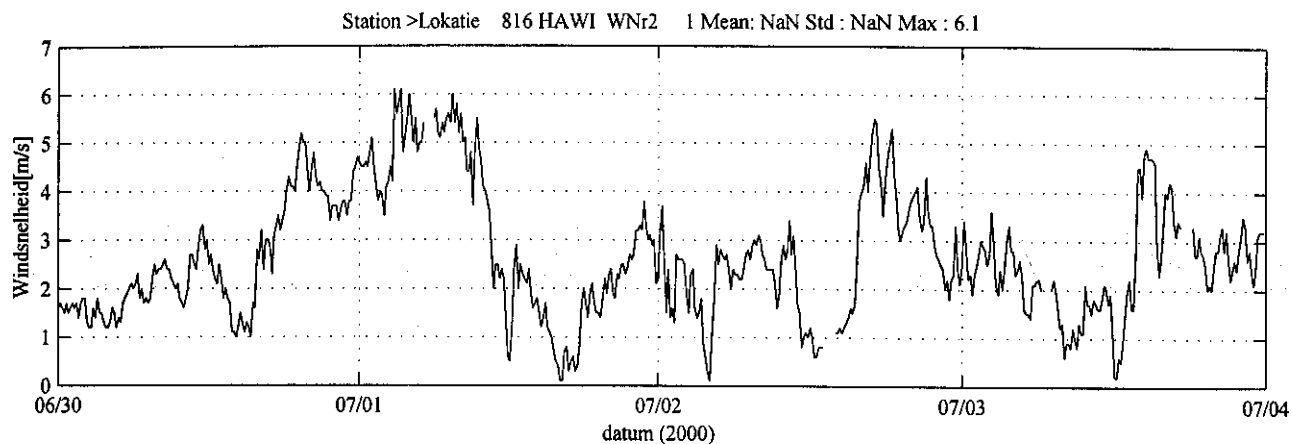
Verschil stroomsnelheden eb 0/07/04 7:00:00

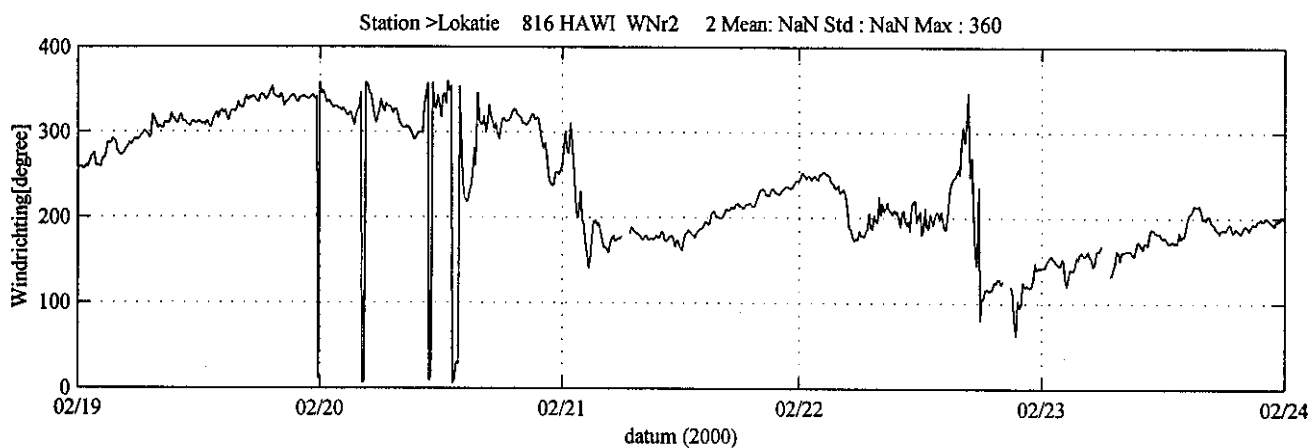
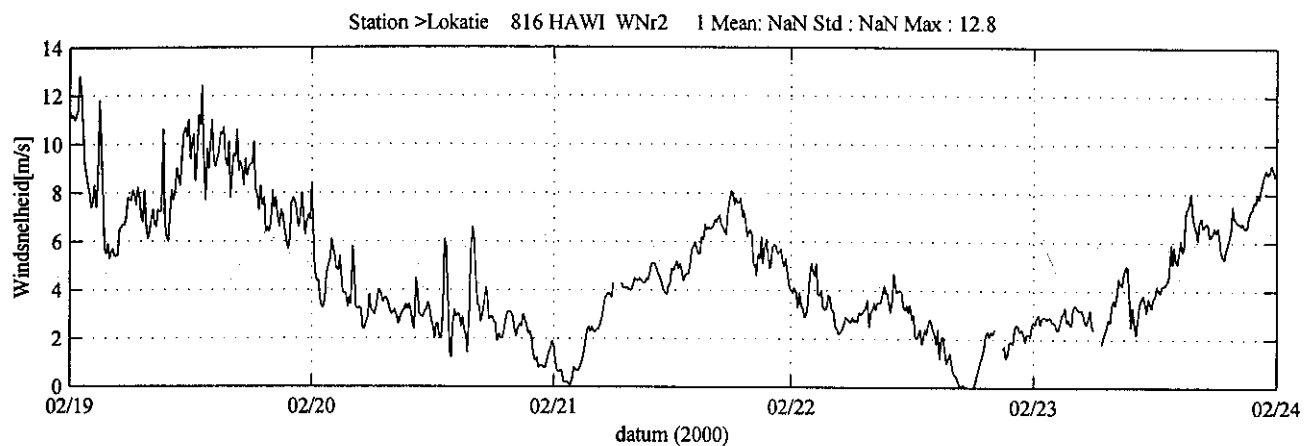


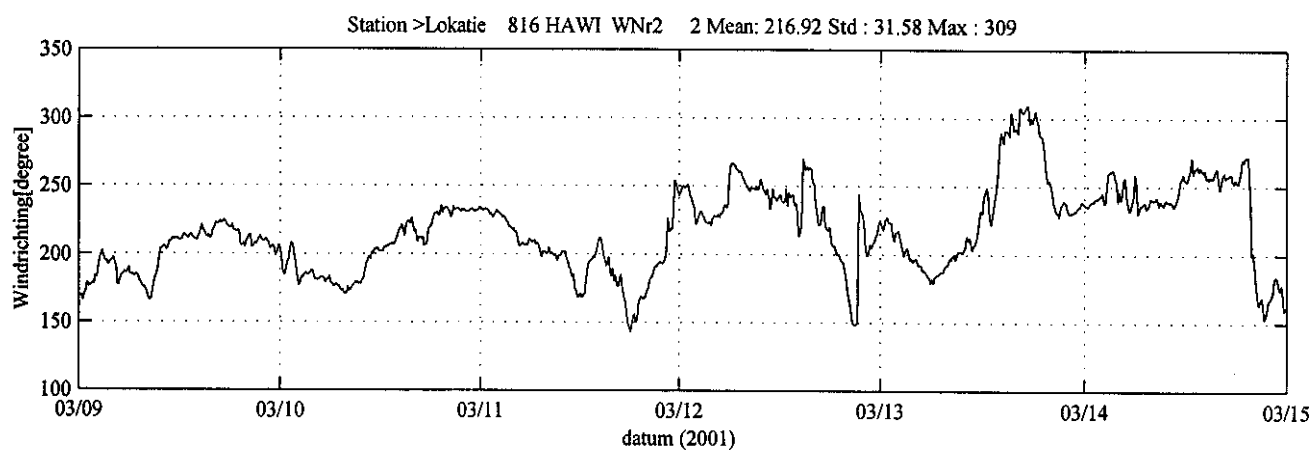
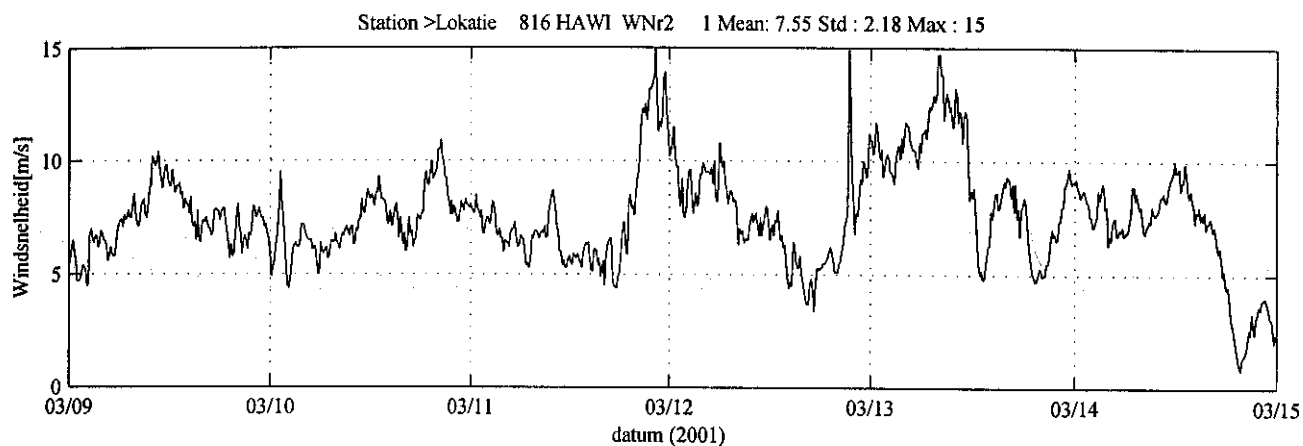
Verschillen stroomsnelheden $t=0.125$ min en $t=0.25$ min

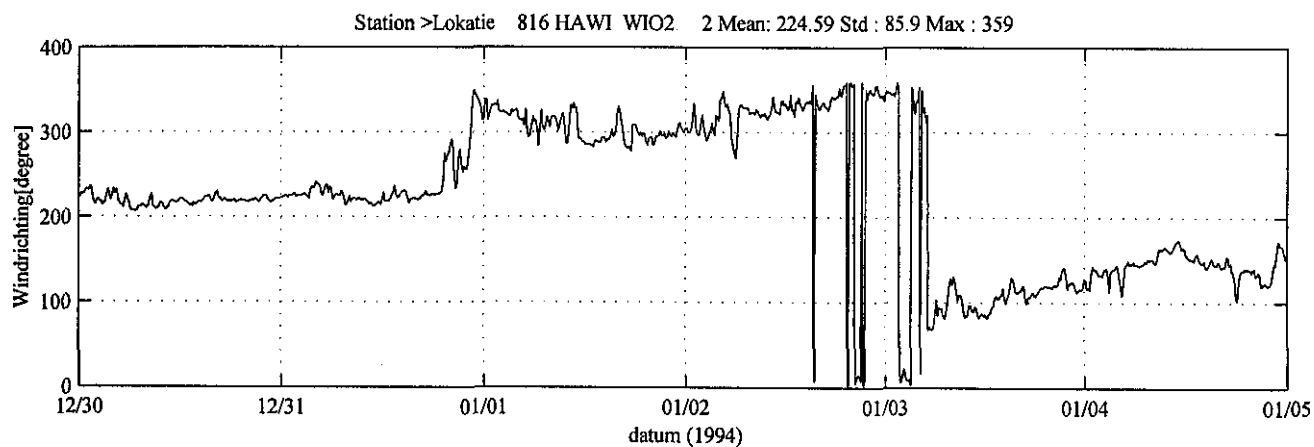
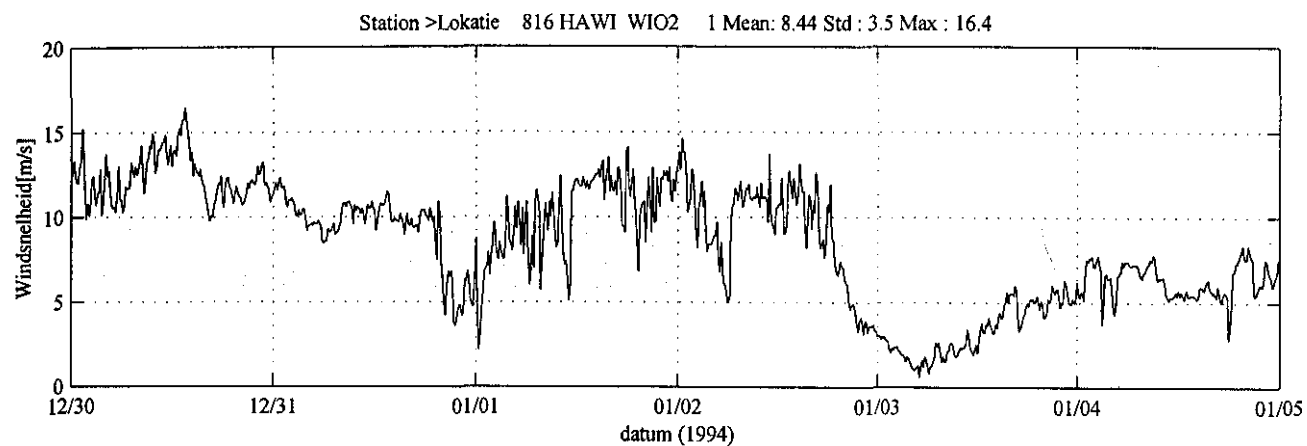


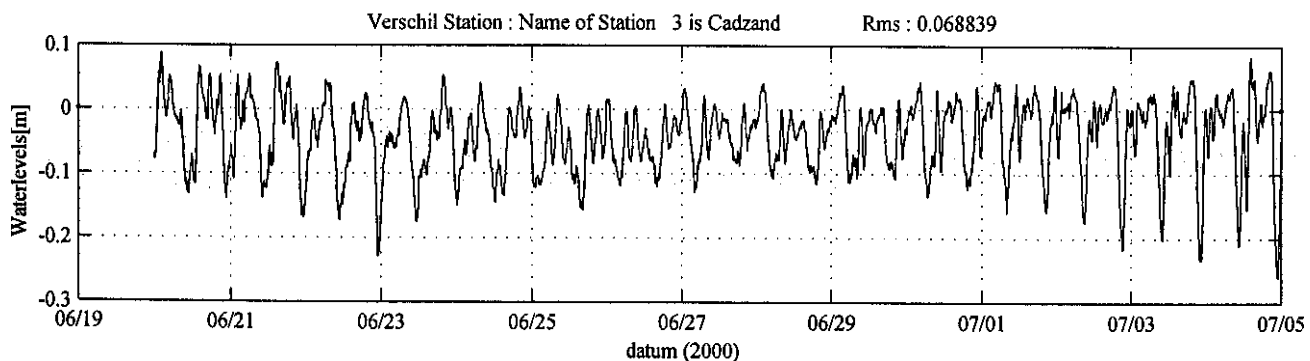
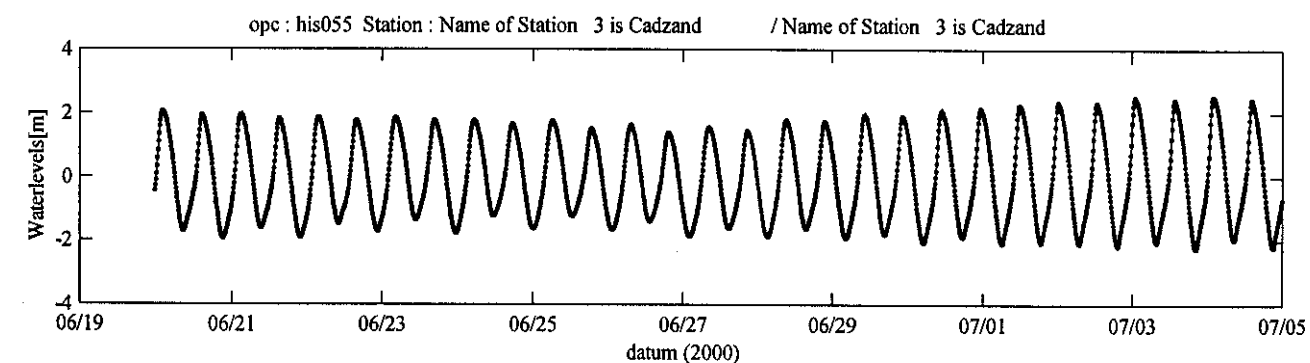
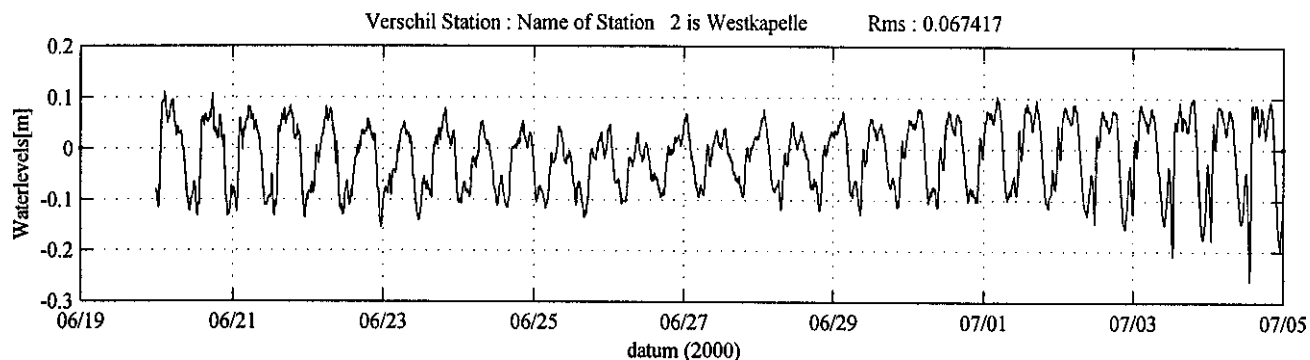
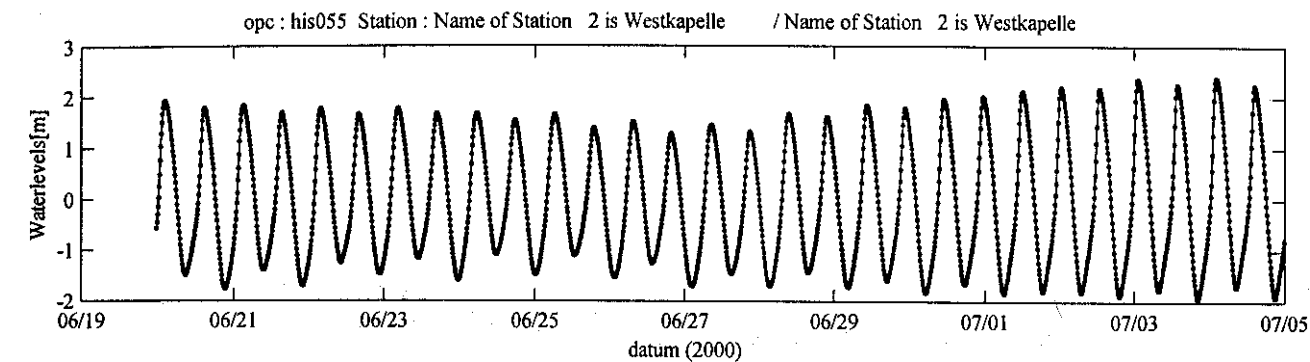


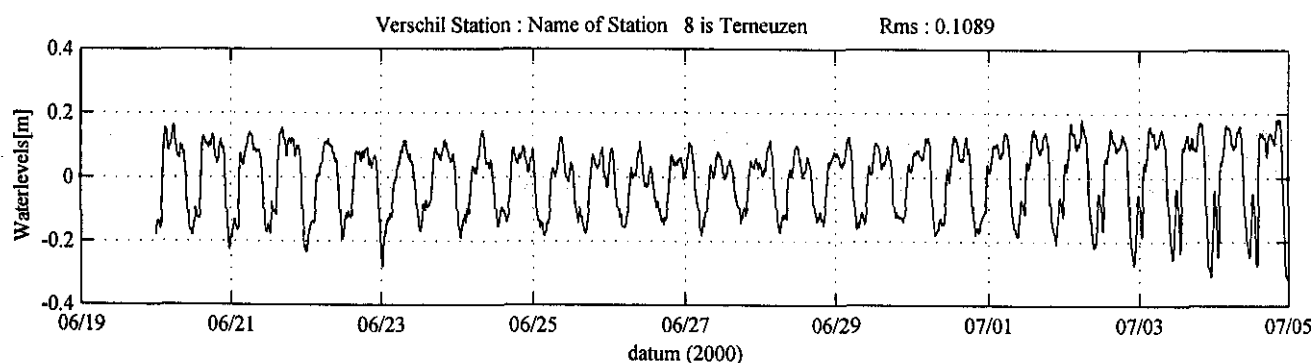
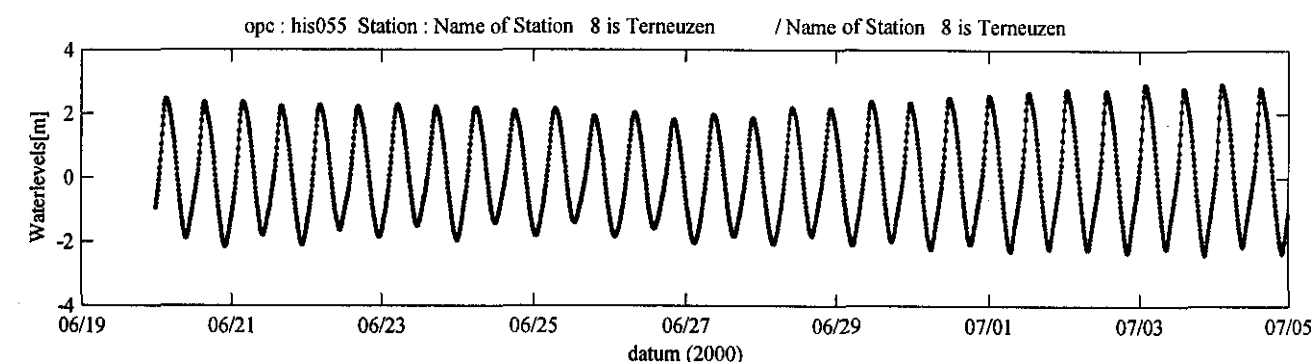
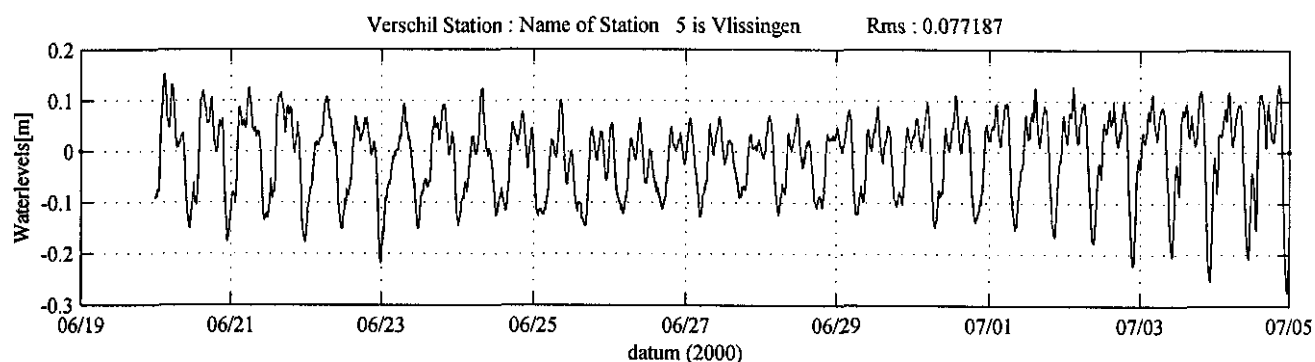
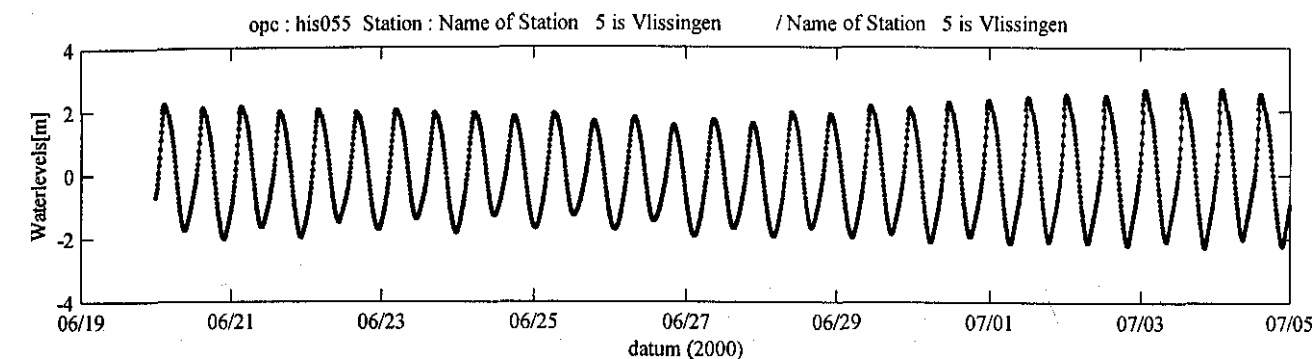


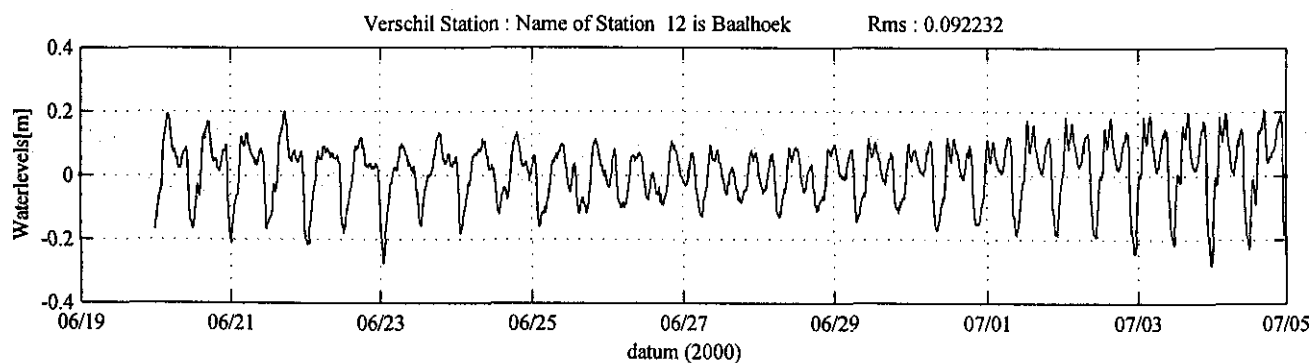
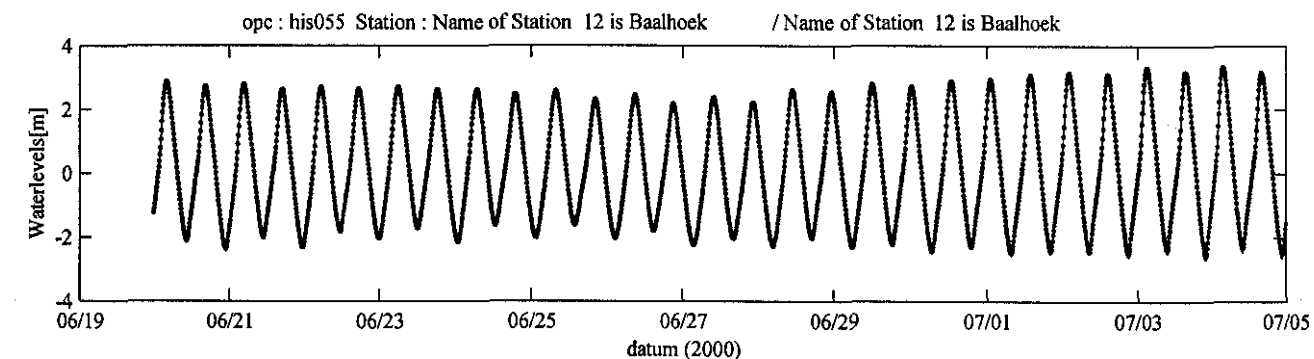
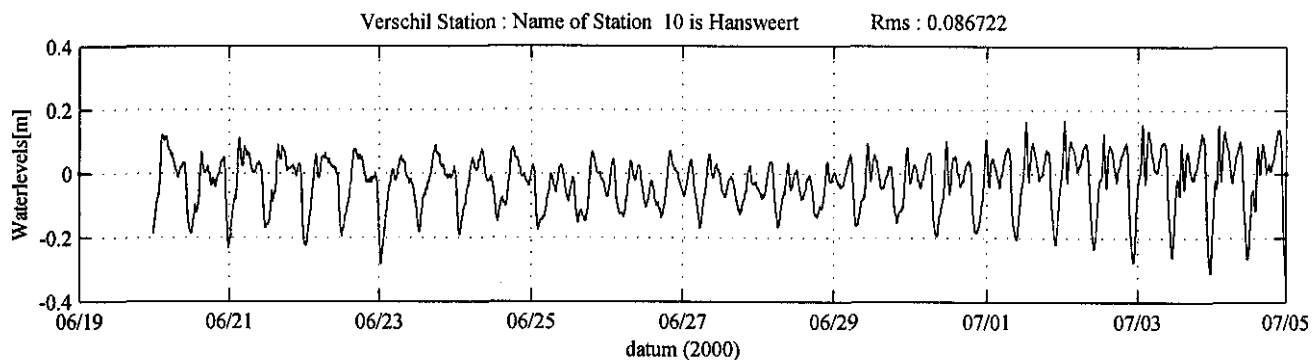
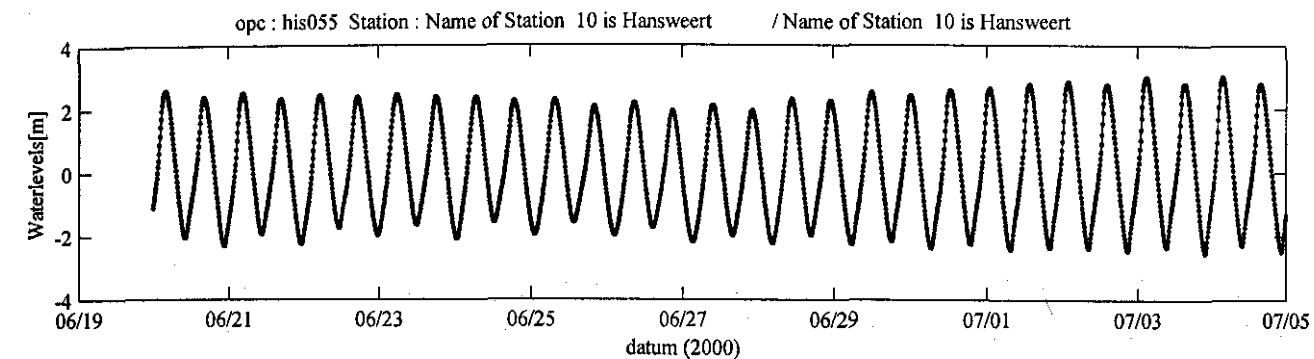


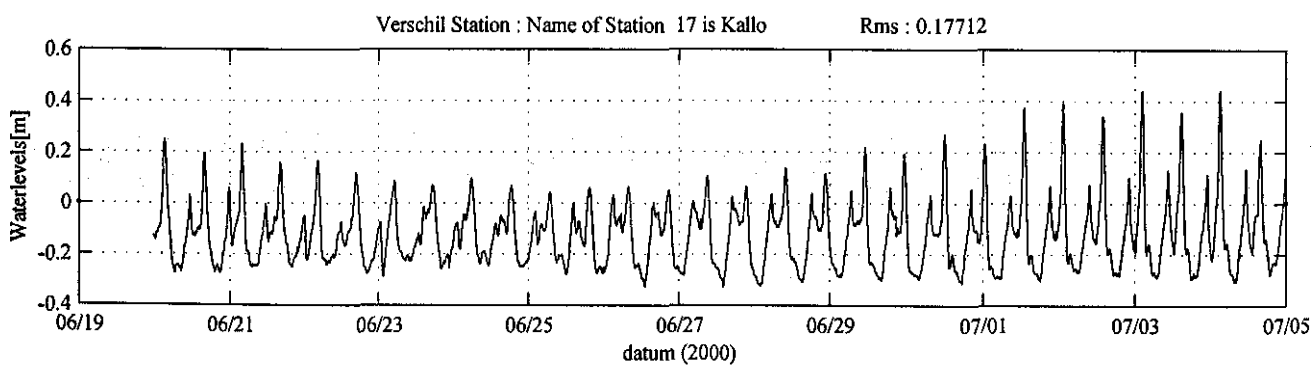
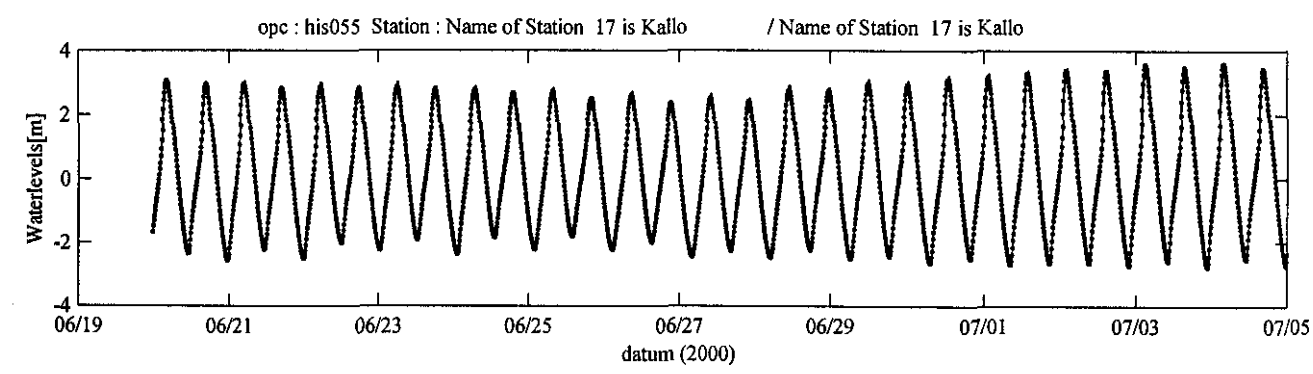
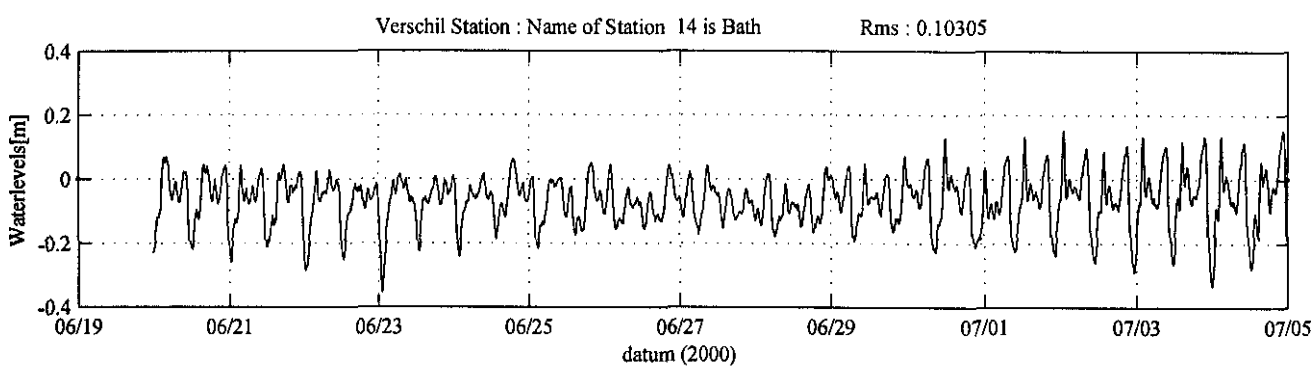
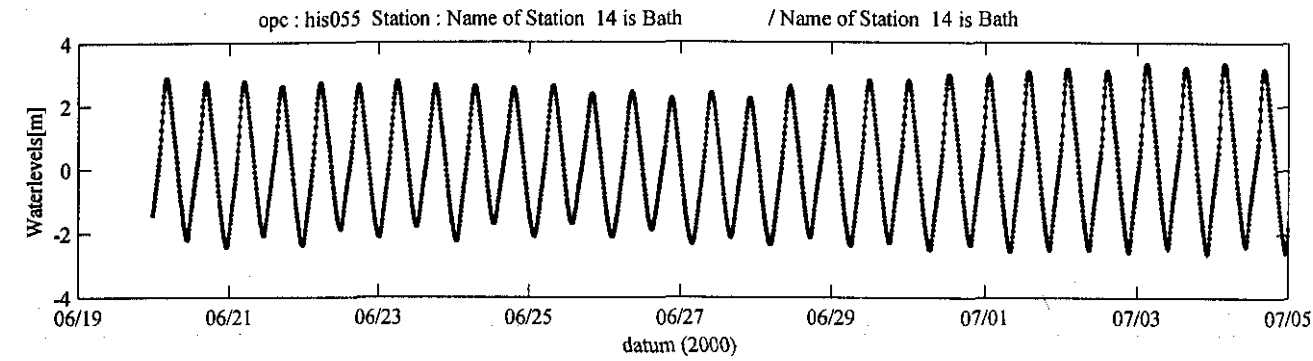


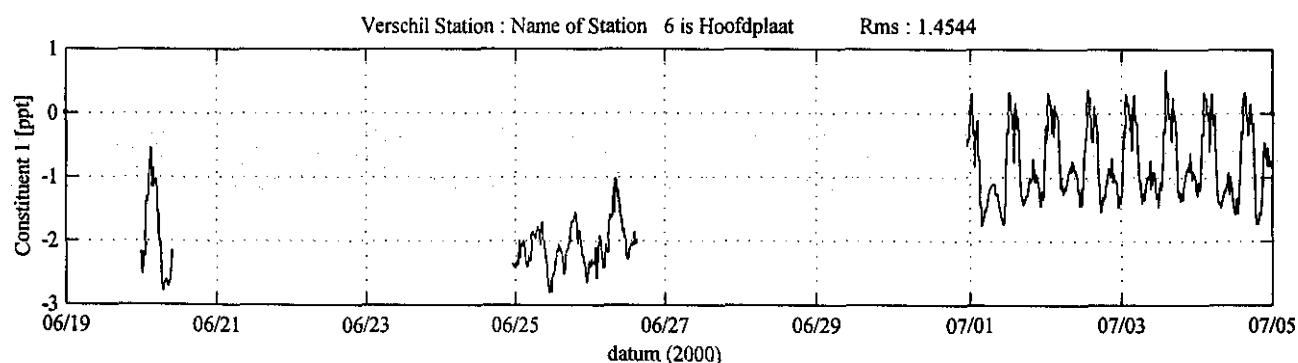
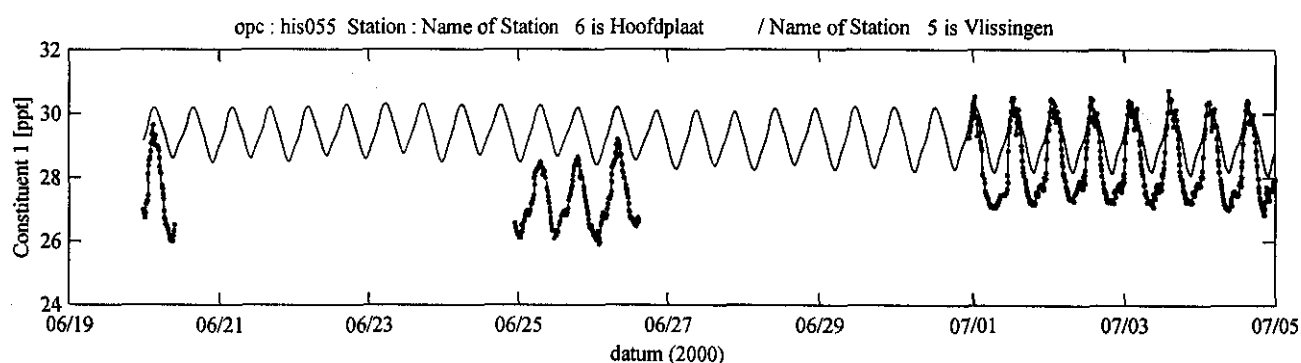
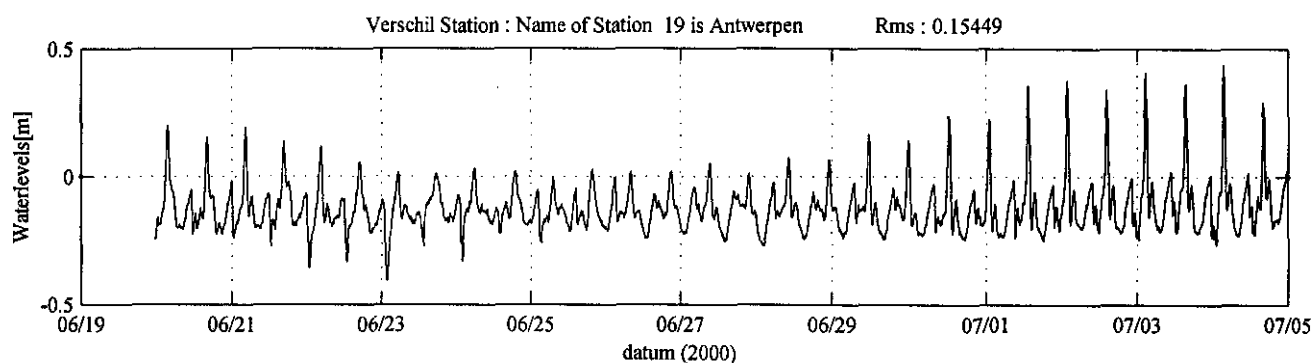
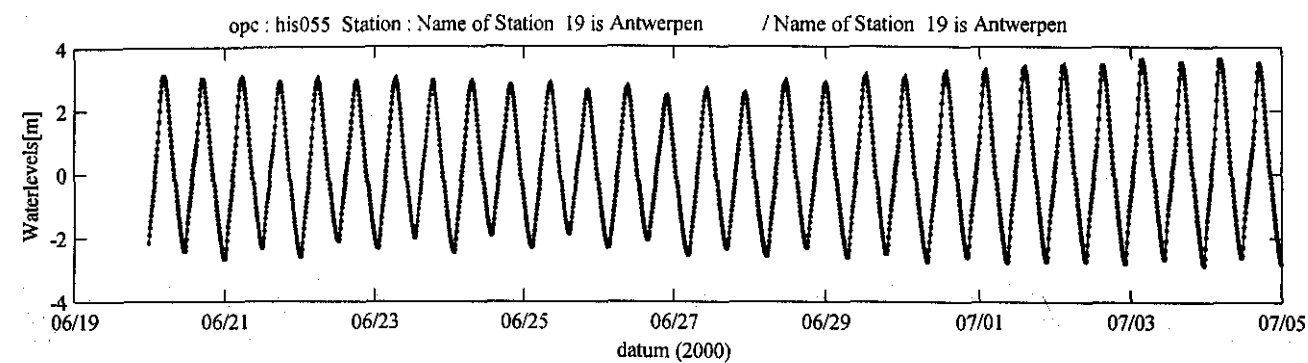


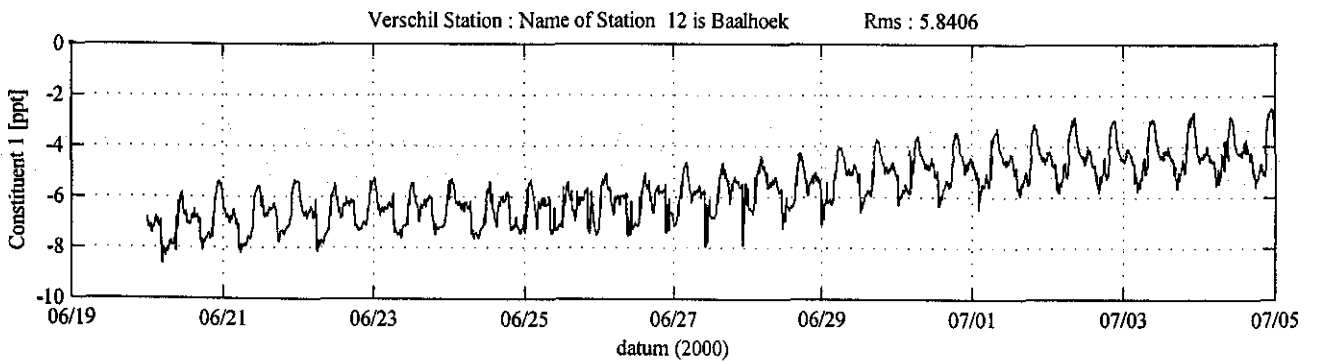
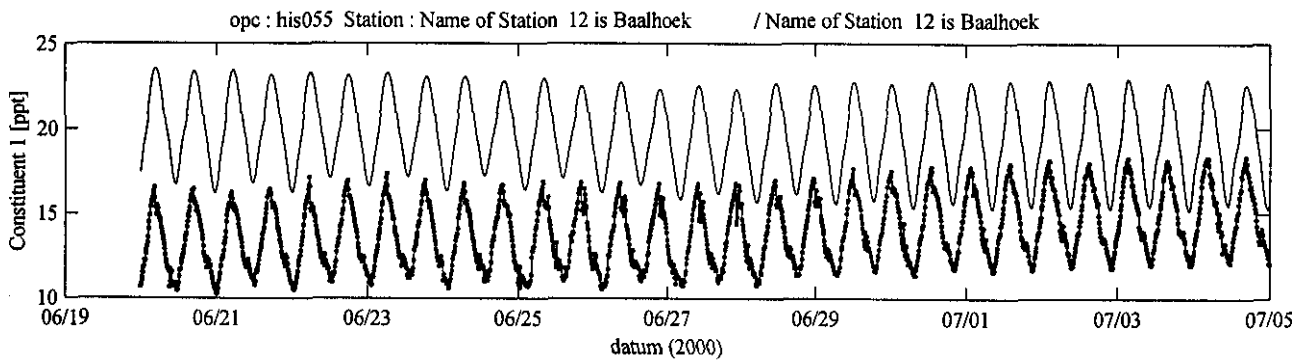
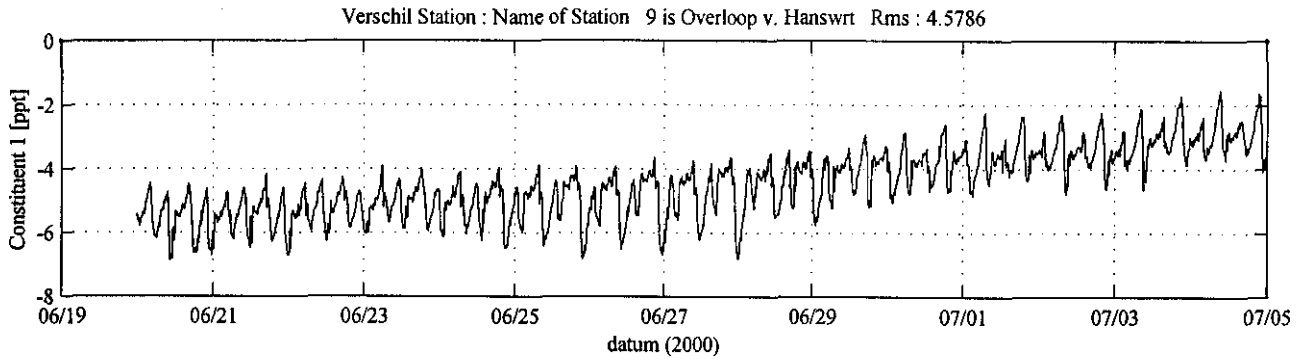
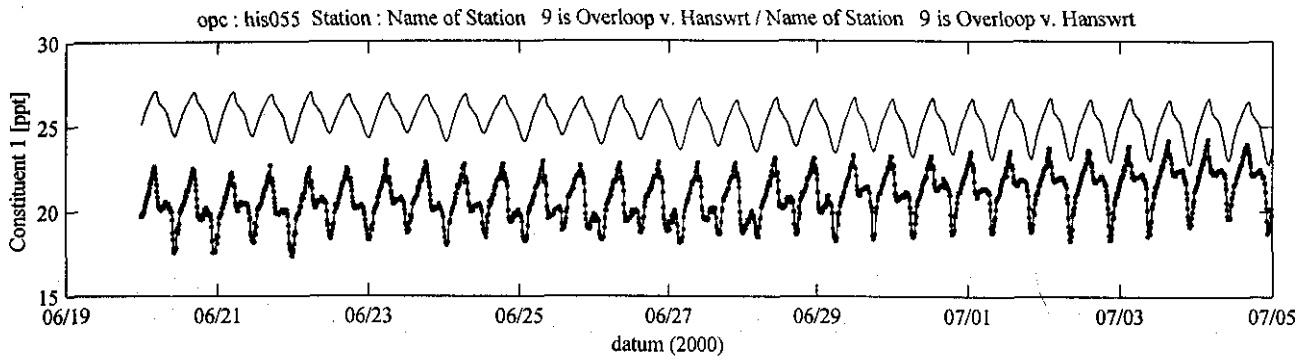












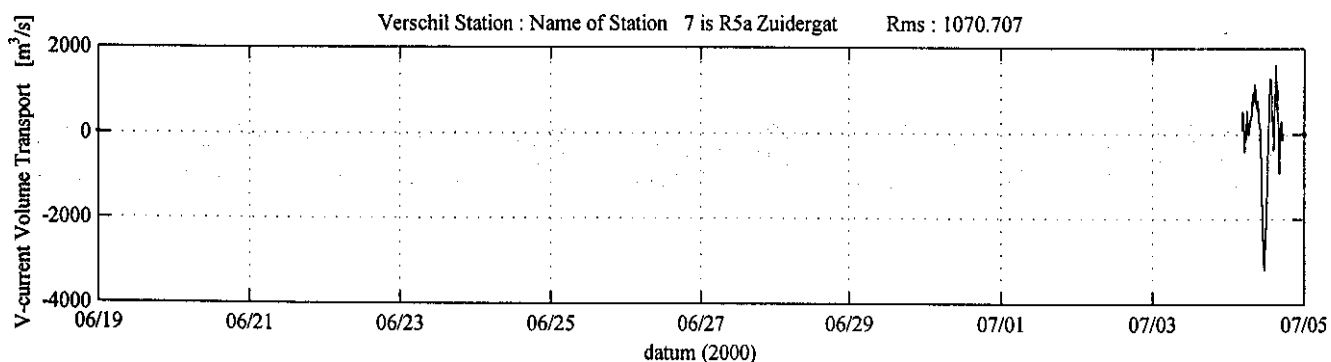
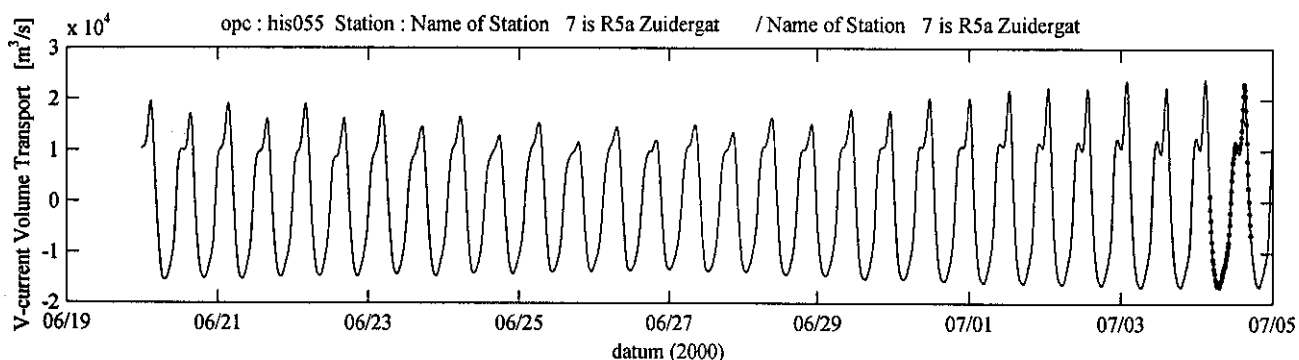
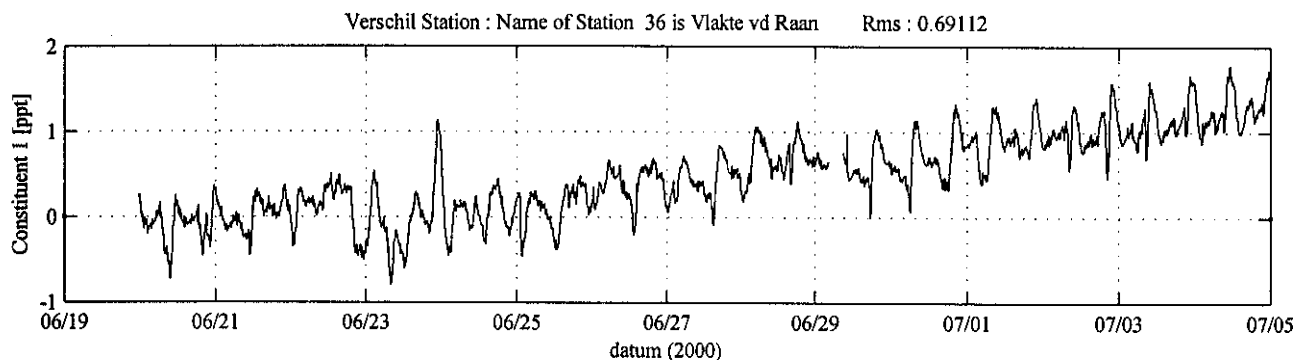
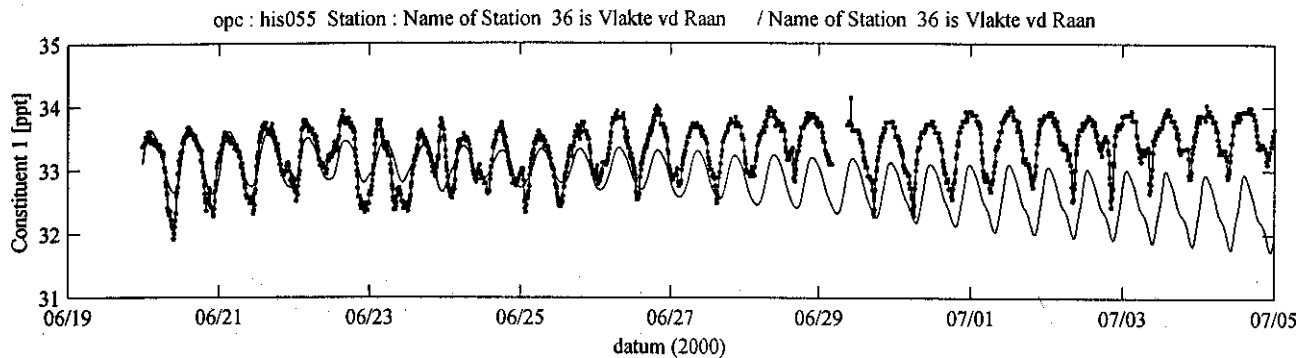
Constituent 1

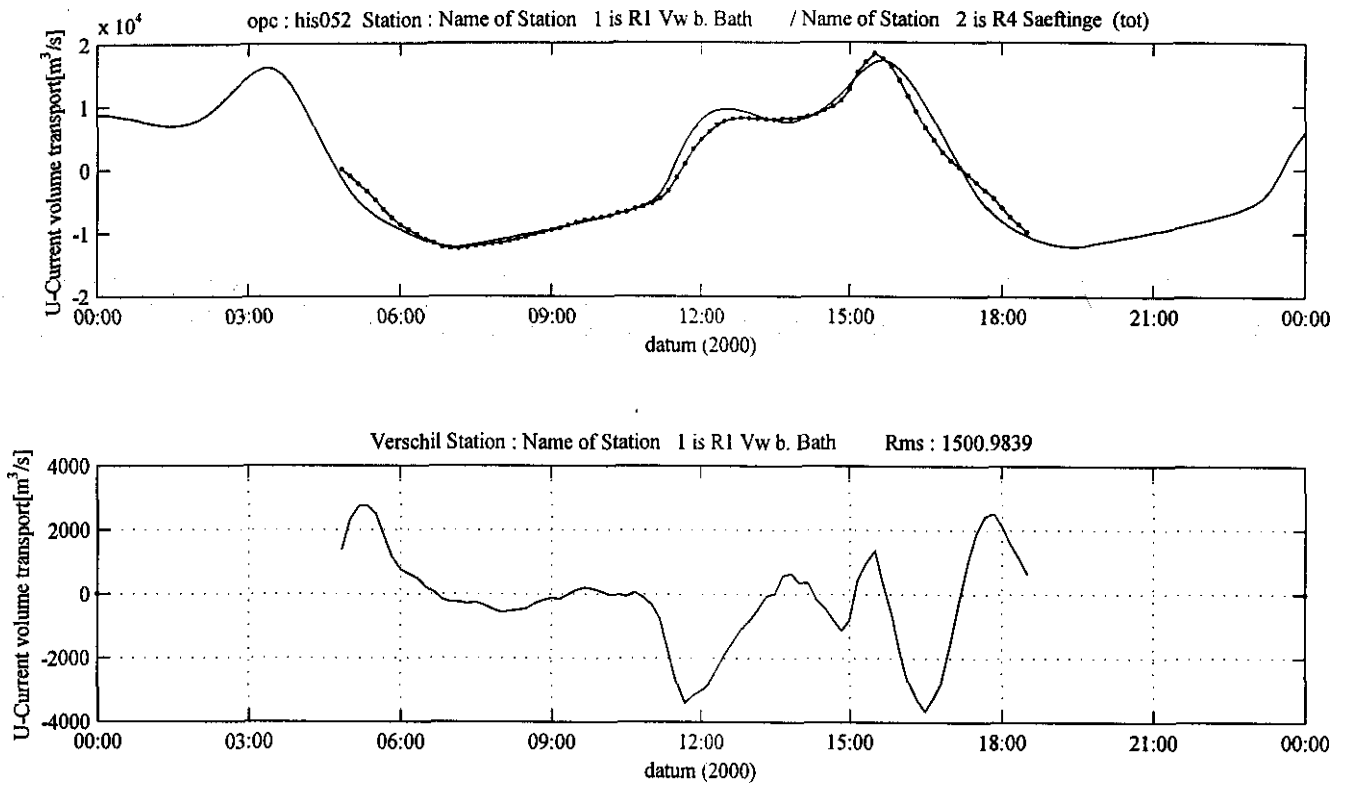
FIGUUR 5.3.6

1206

Bouw Scalwest-2000 model

10-Sep-2002





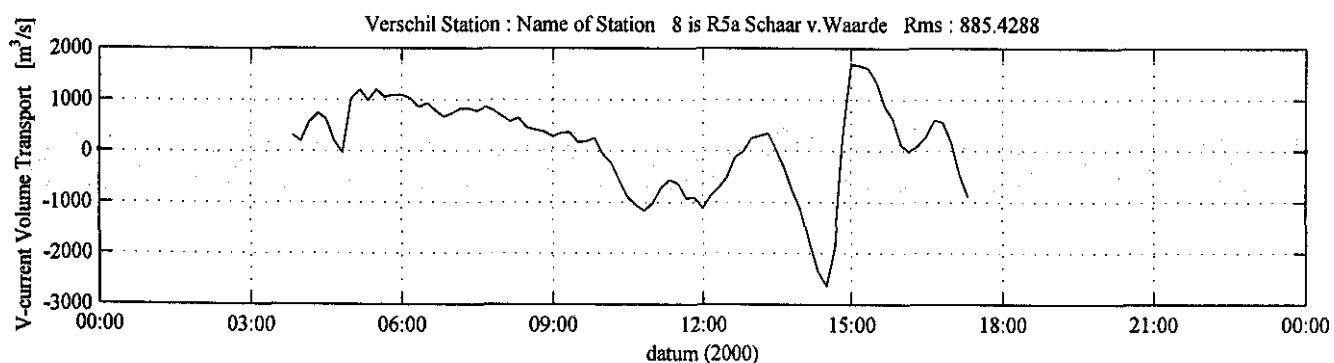
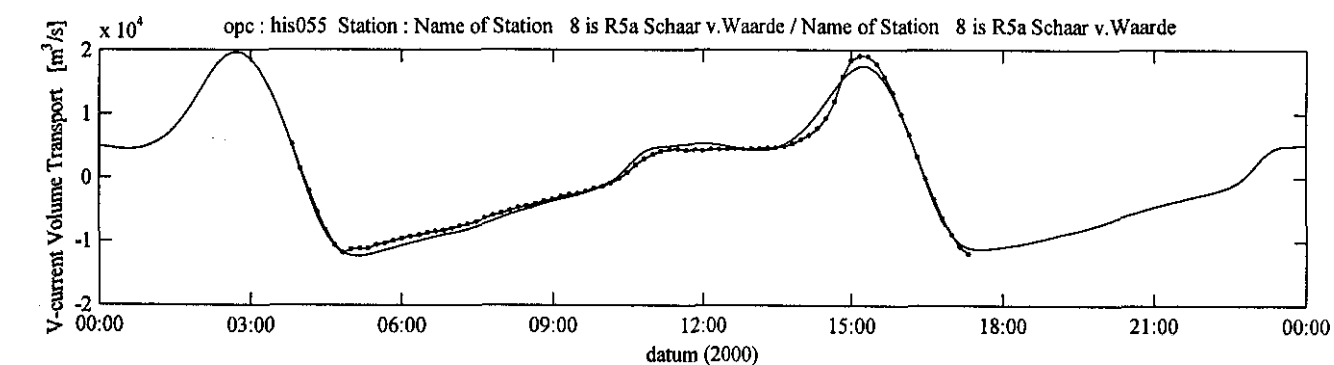
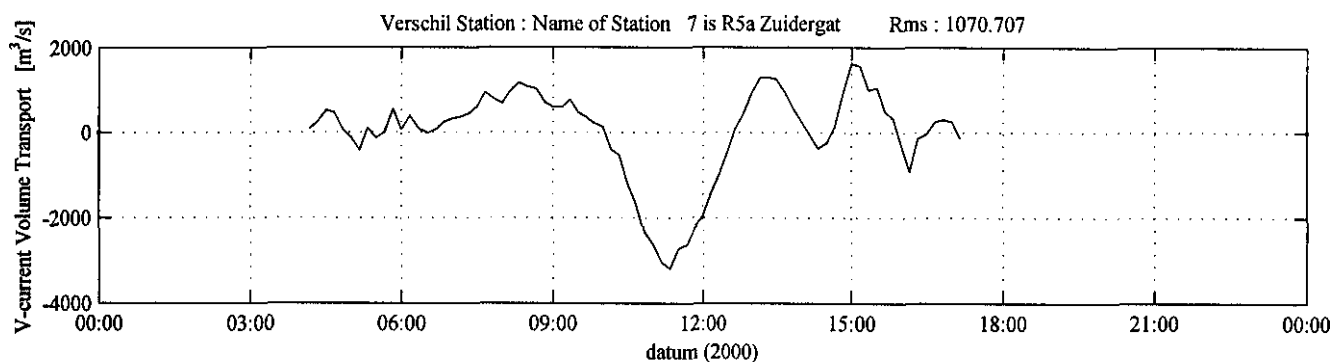
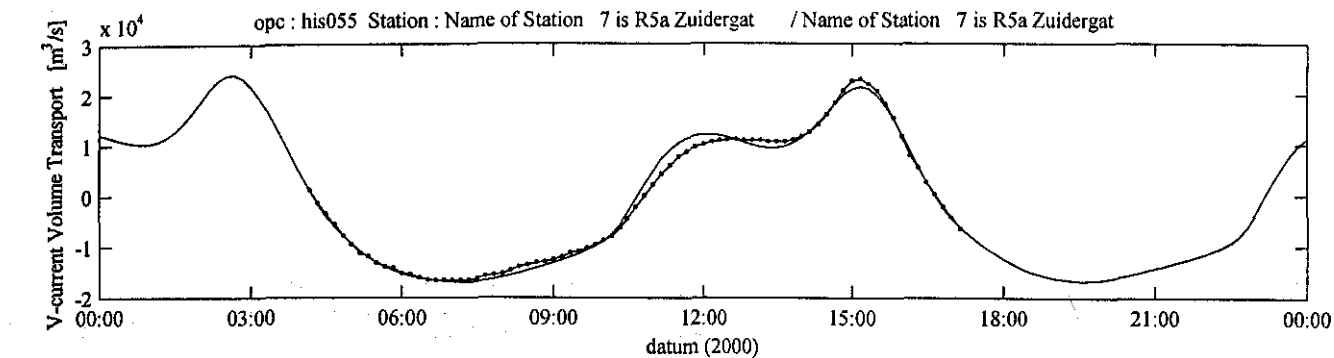
Debiet Raai 1

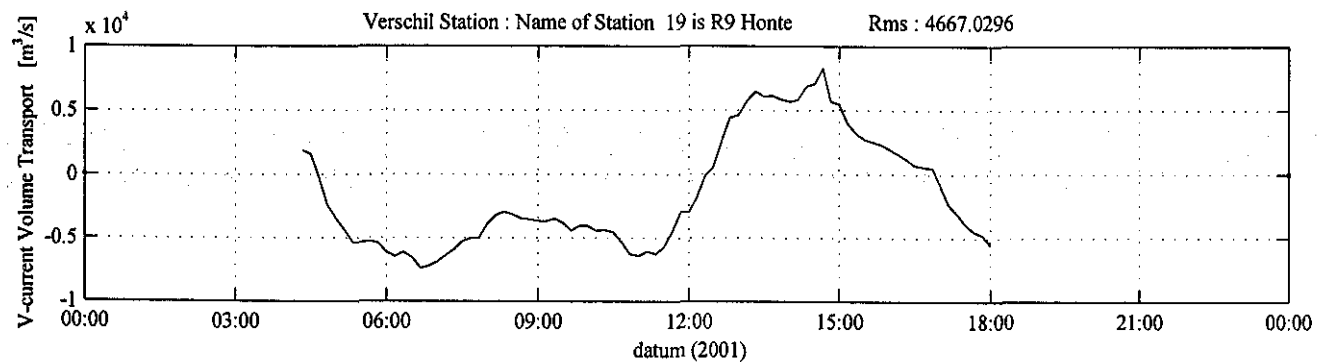
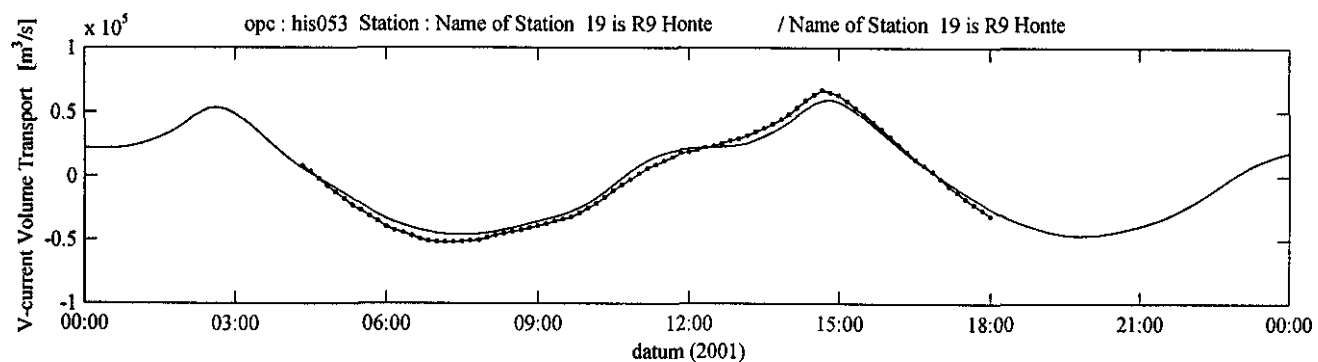
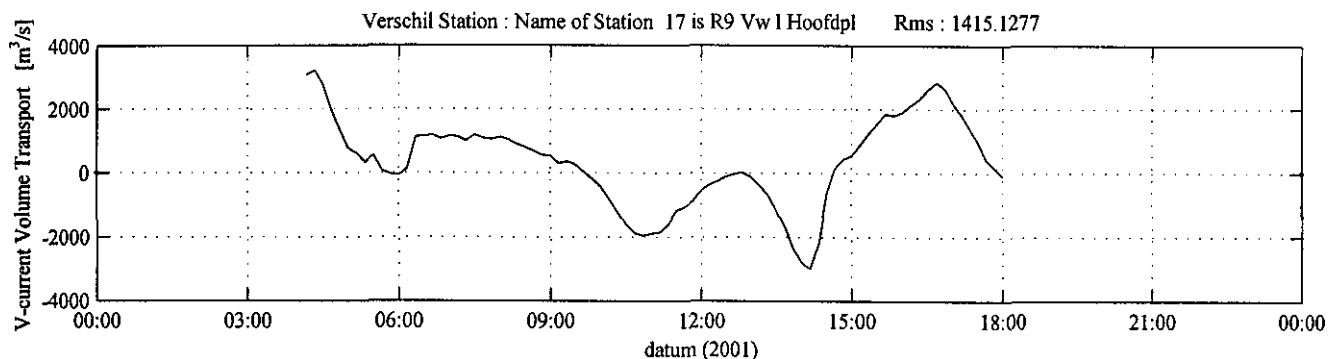
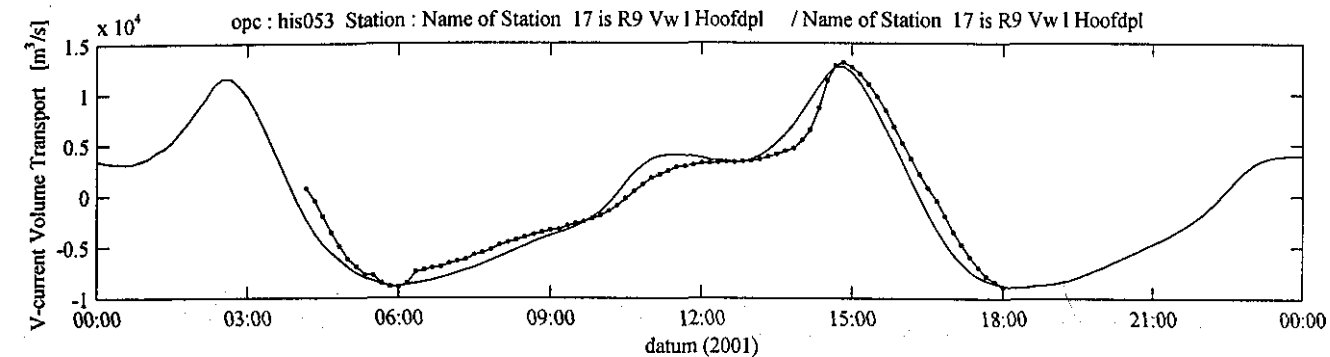
FIGUUR 5.4.1

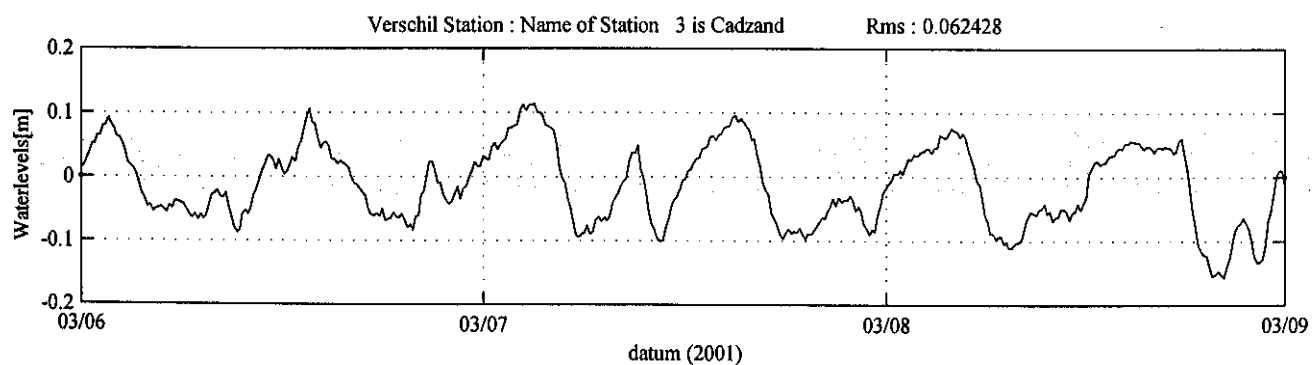
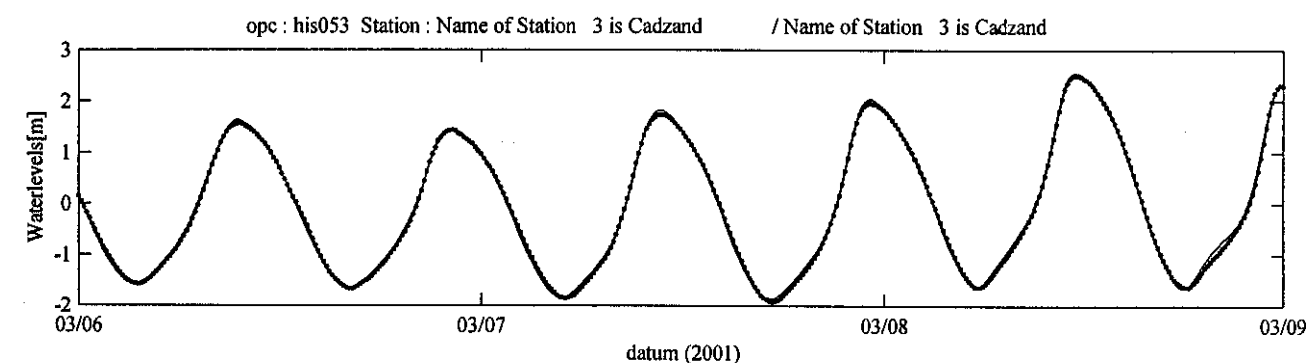
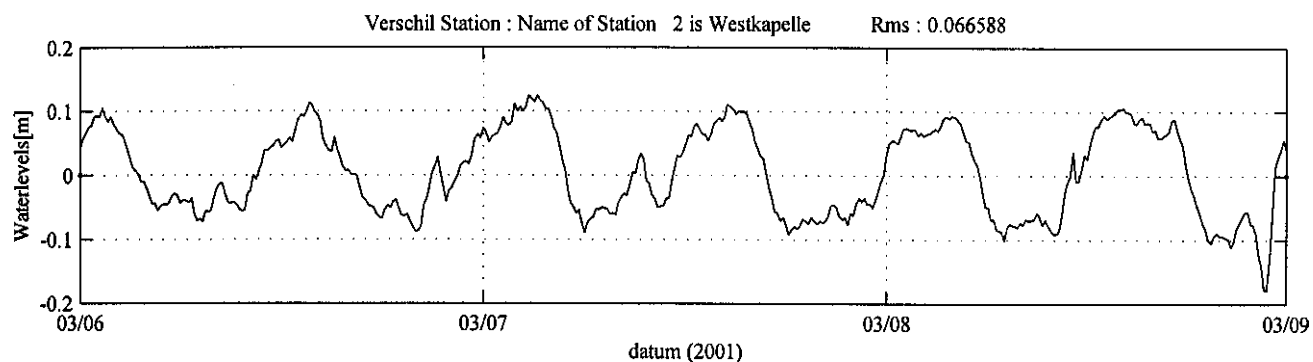
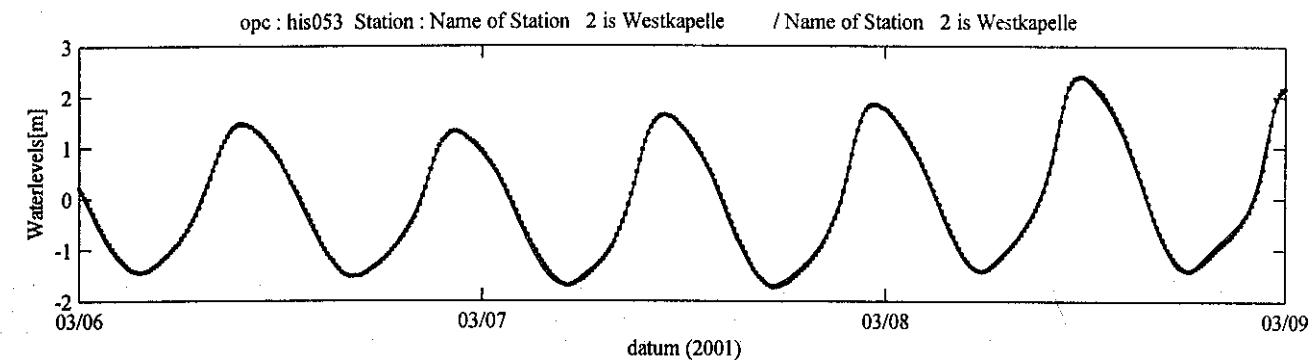
1206

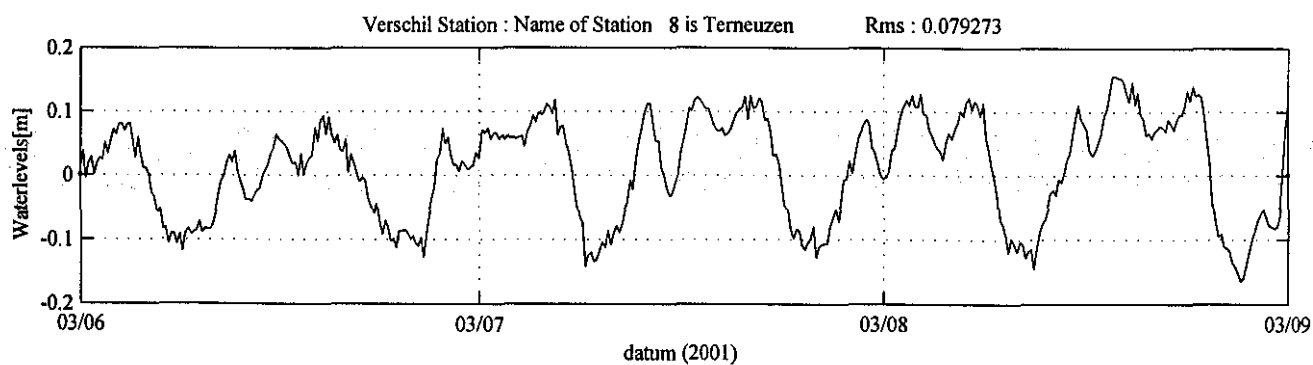
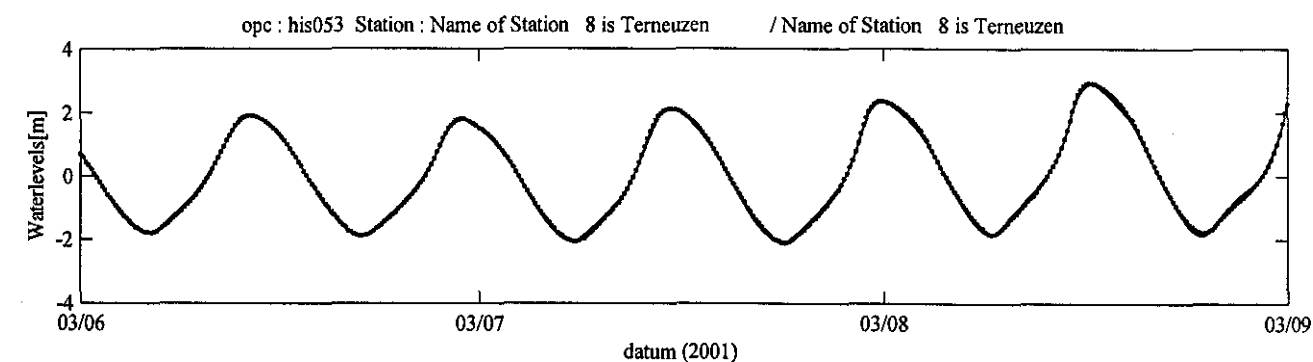
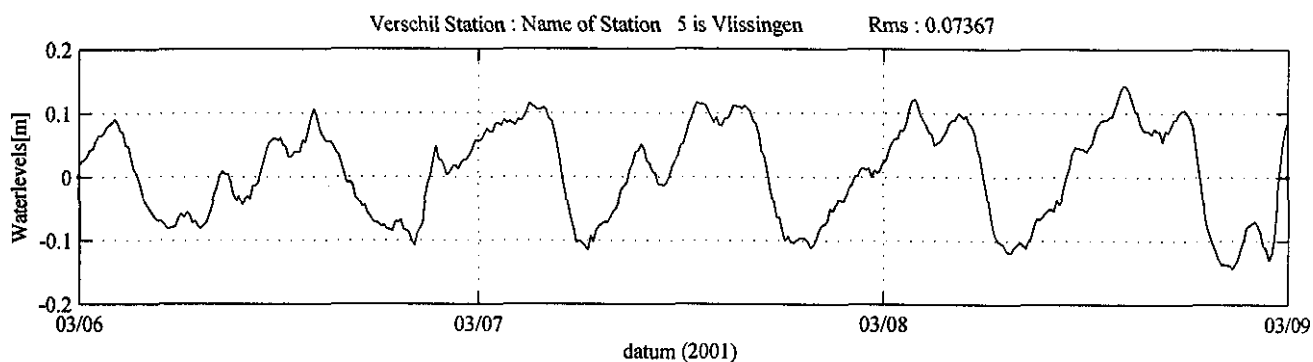
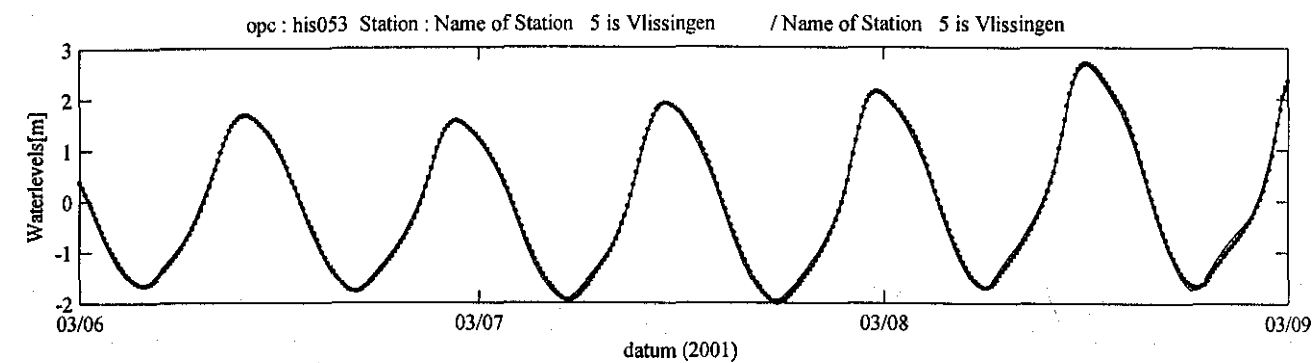
Bouw Scalwest-2000 model

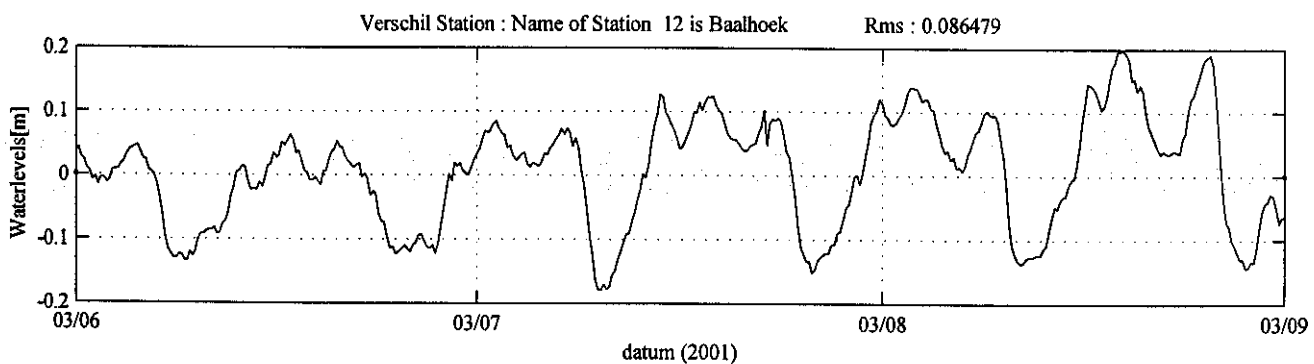
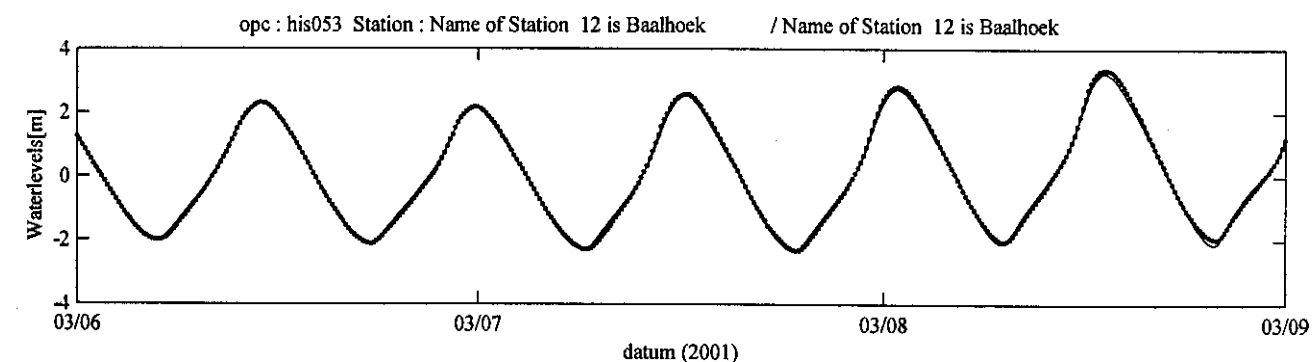
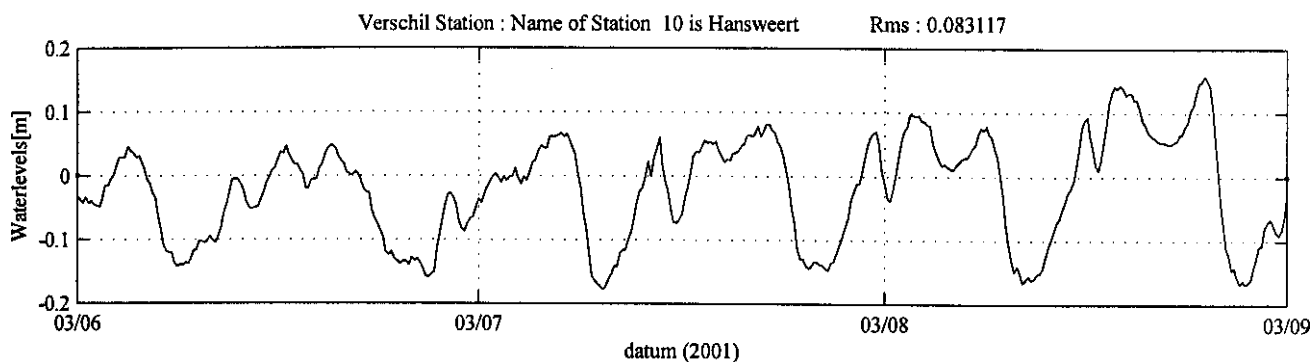
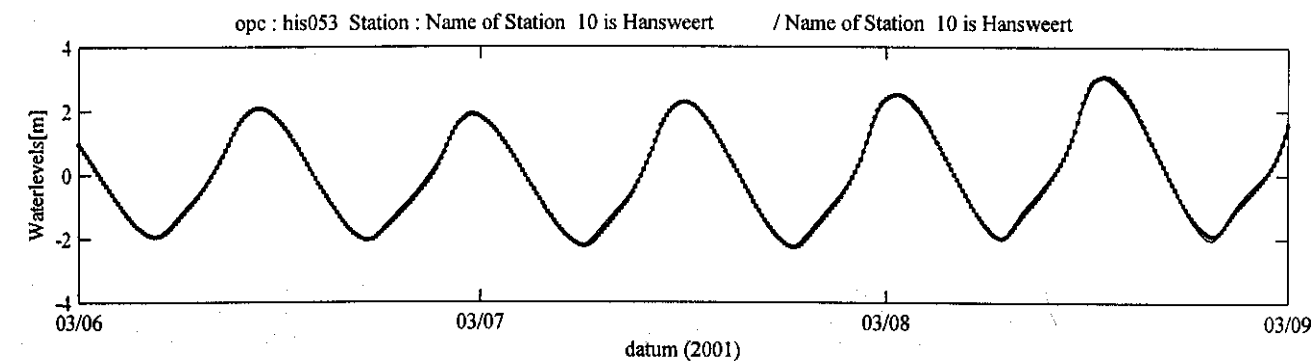
13-Sep-2002

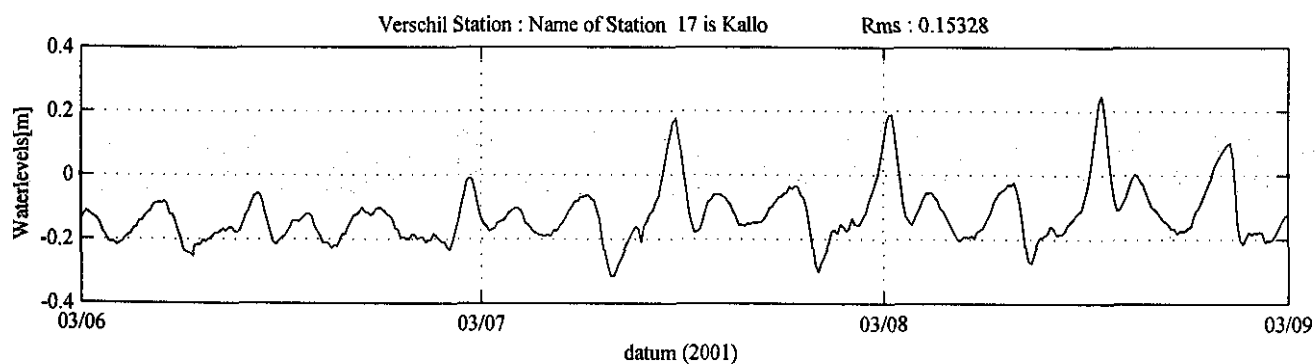
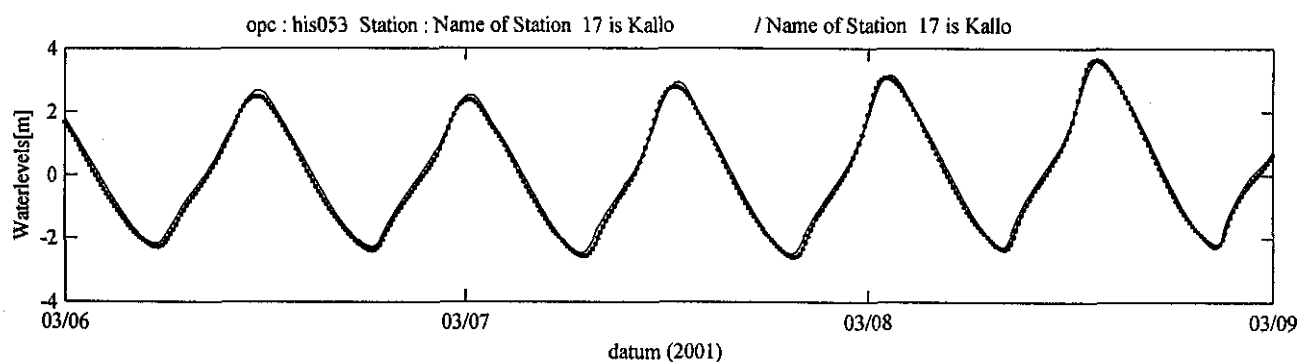
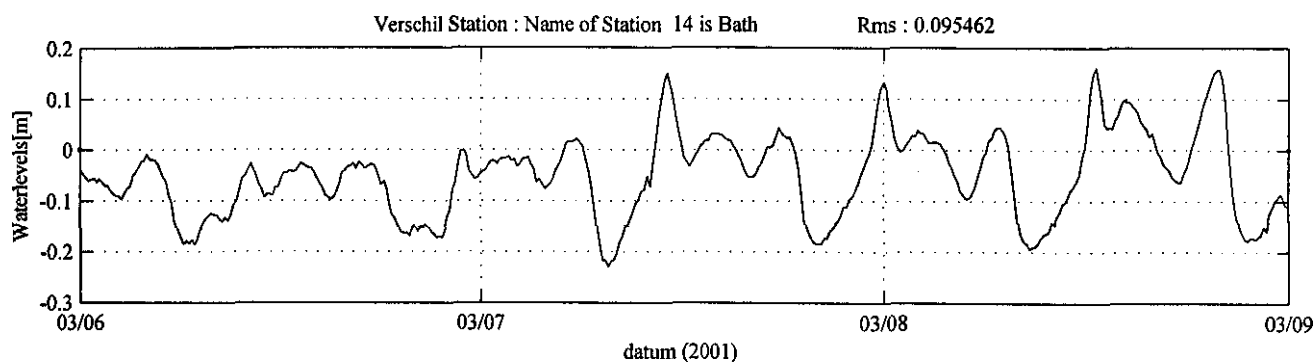
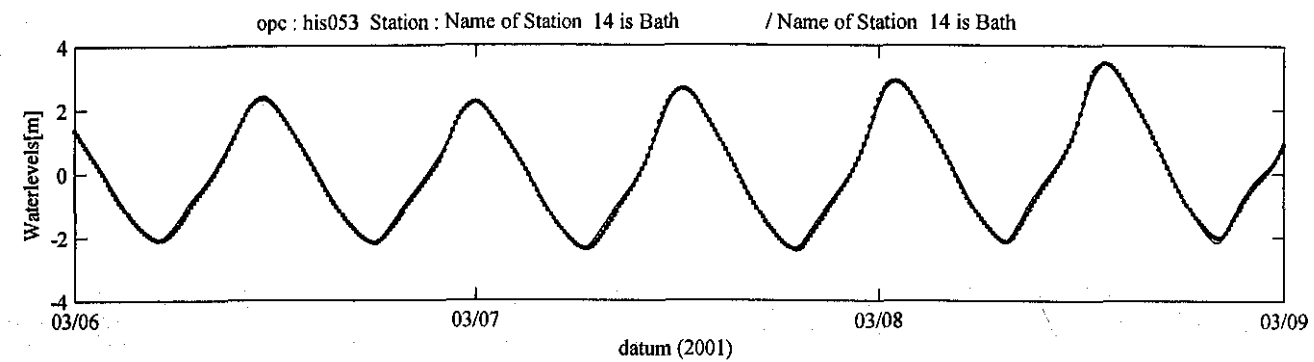


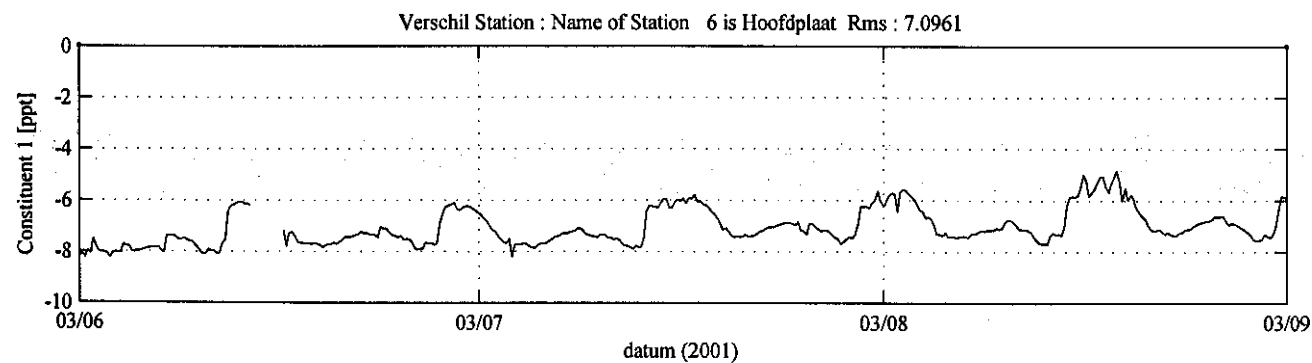
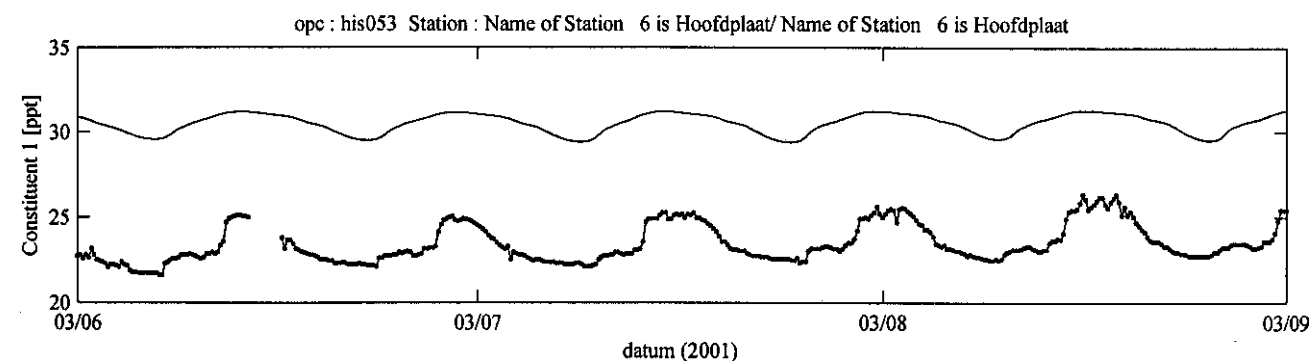
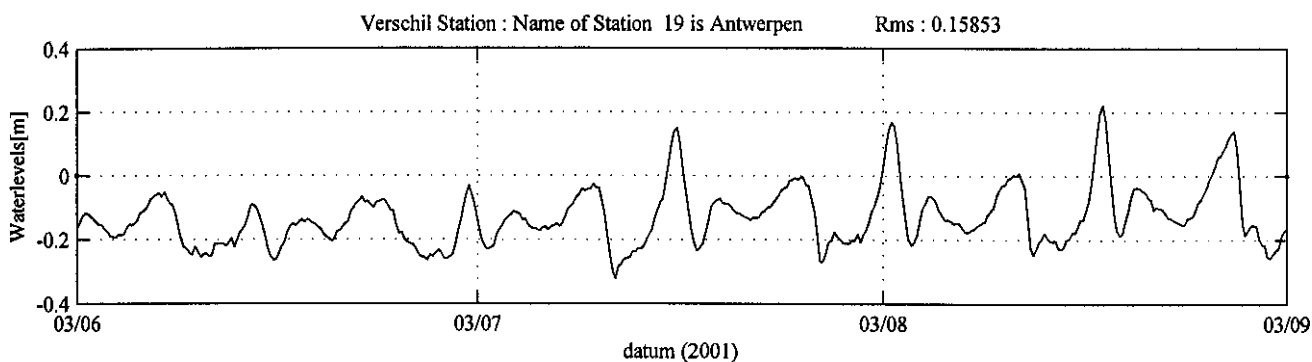
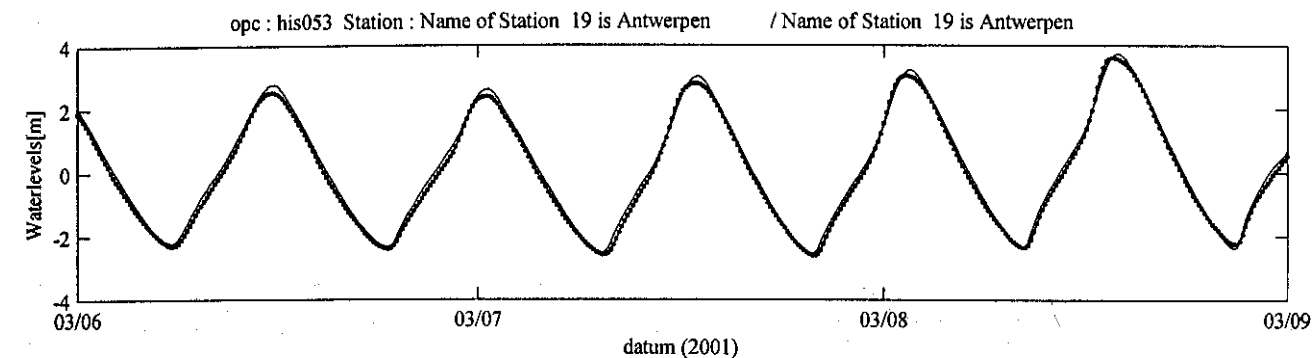


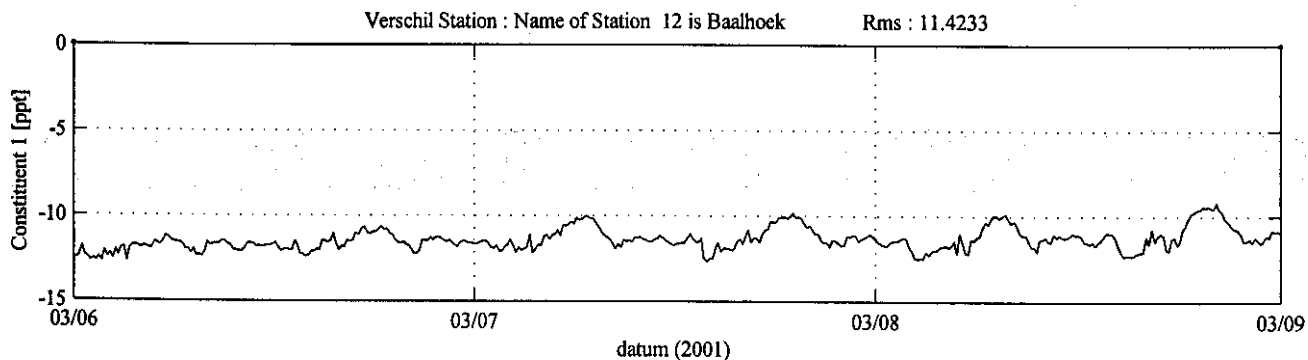
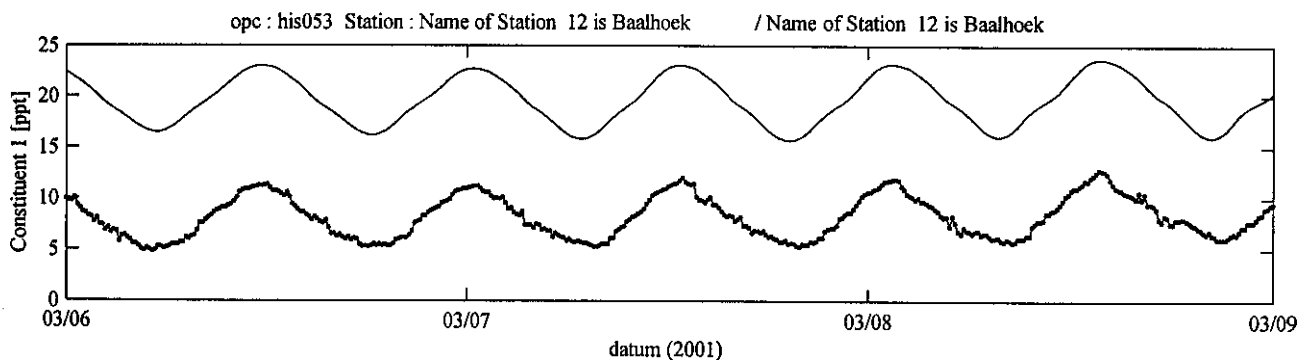
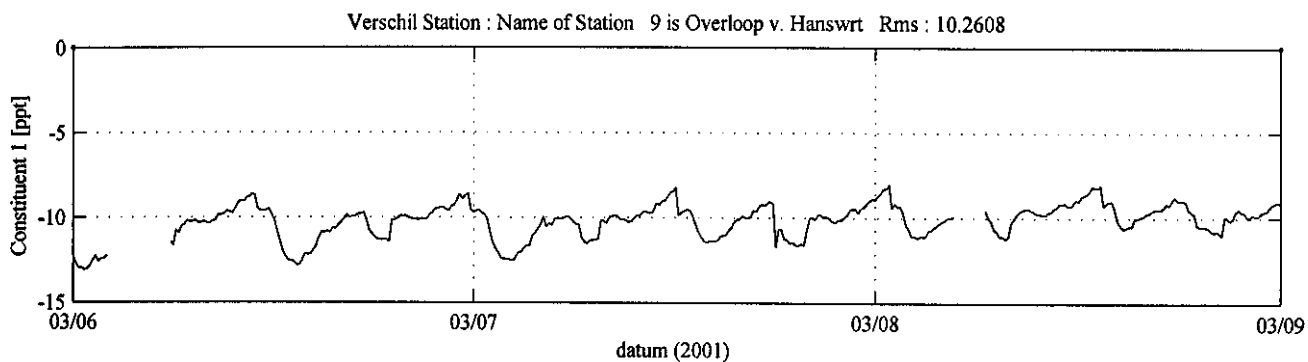
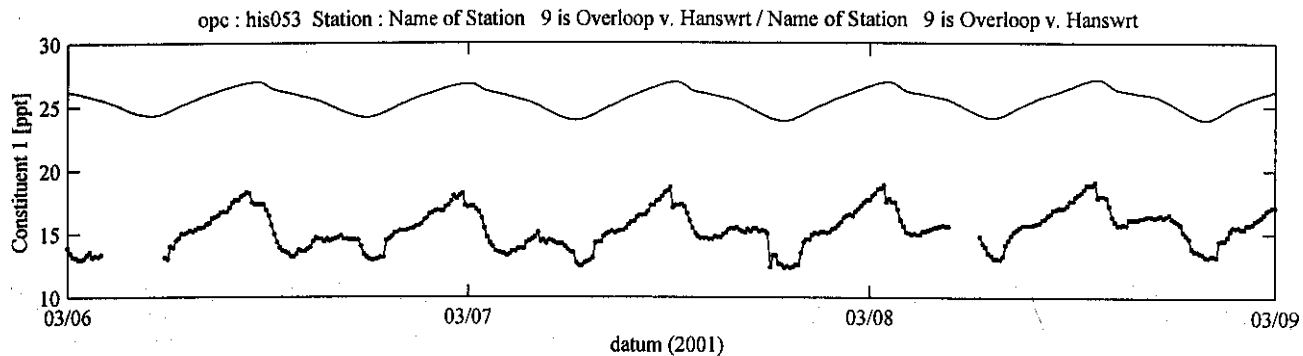


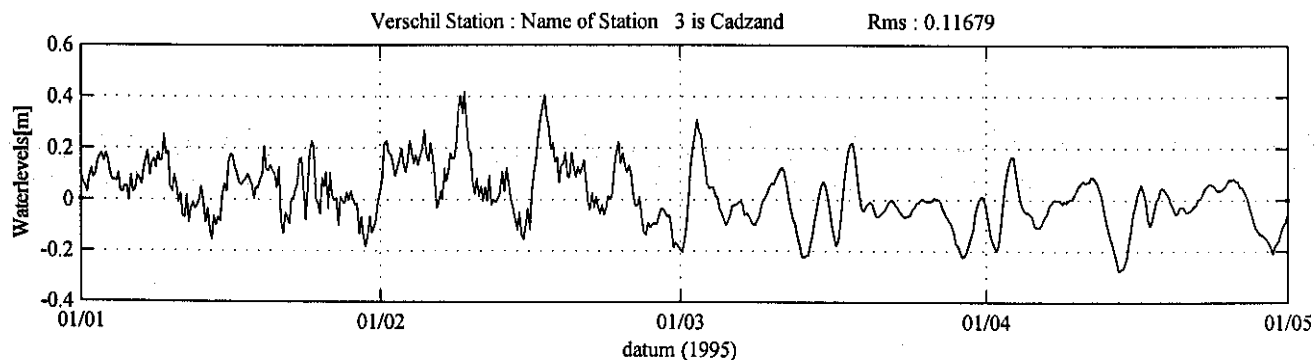
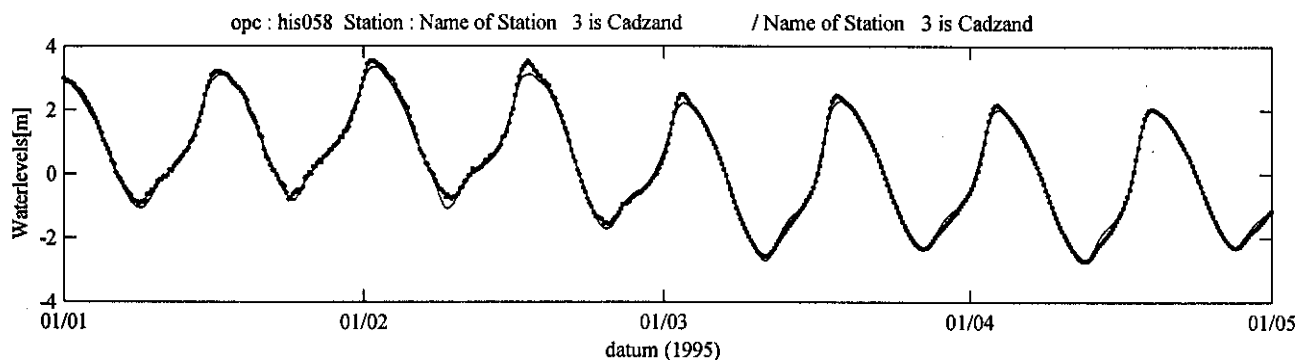
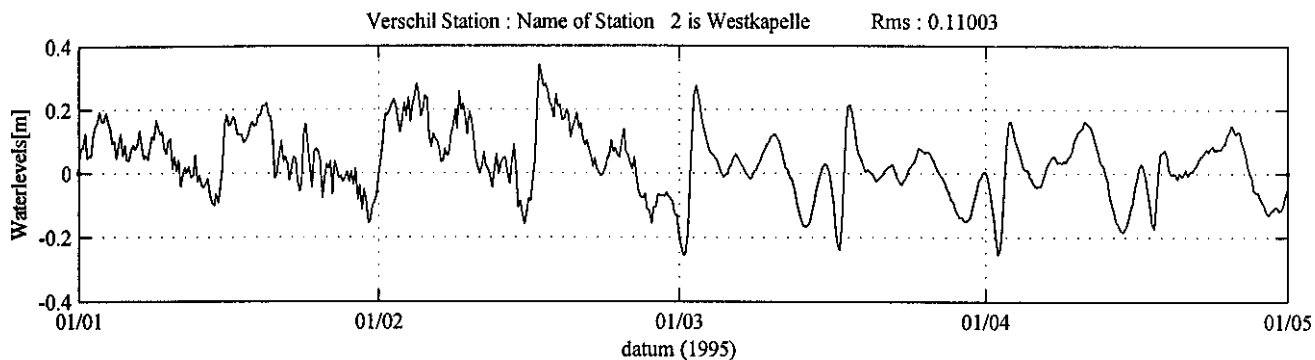
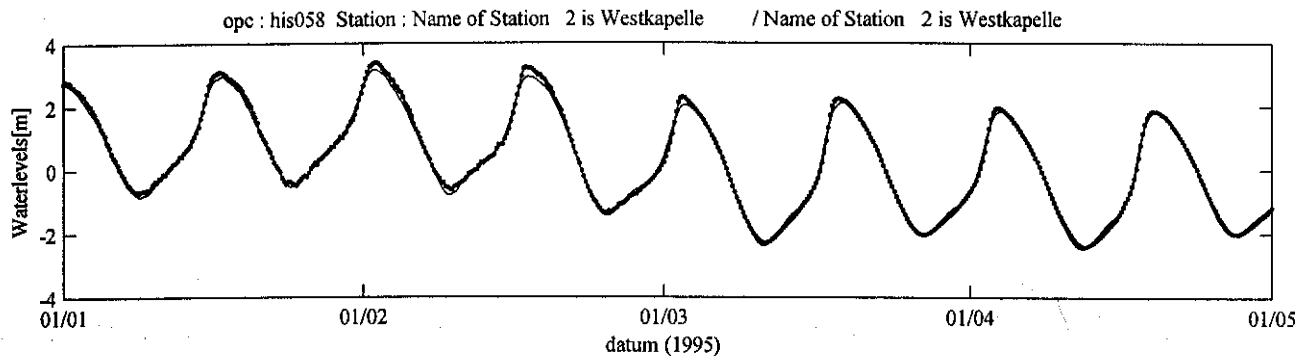












Waterlevels

FIGUUR 6.2.1

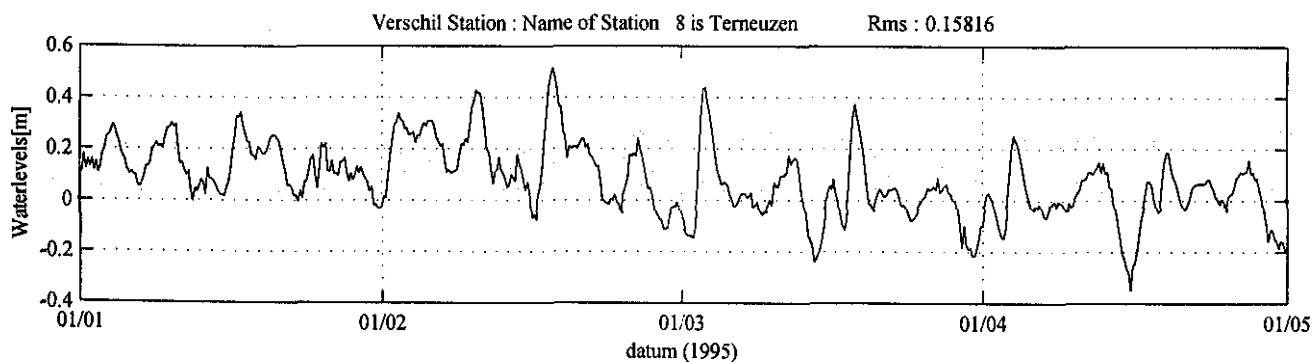
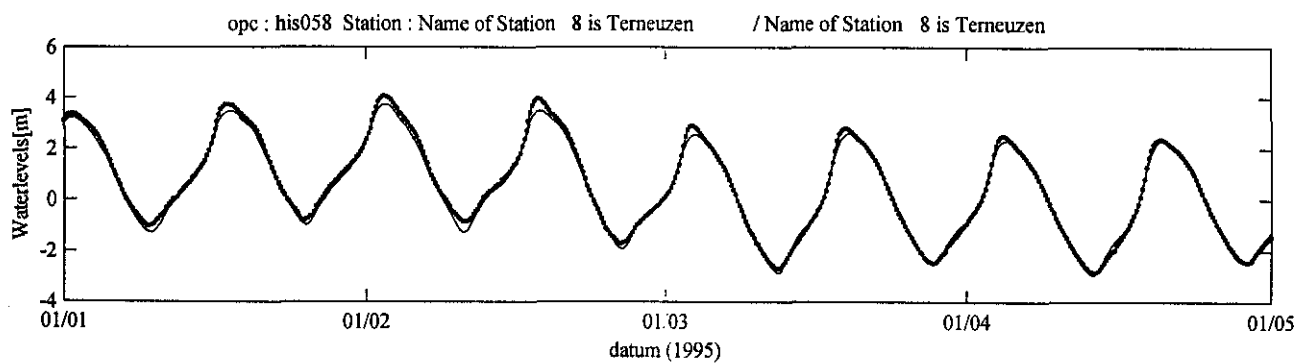
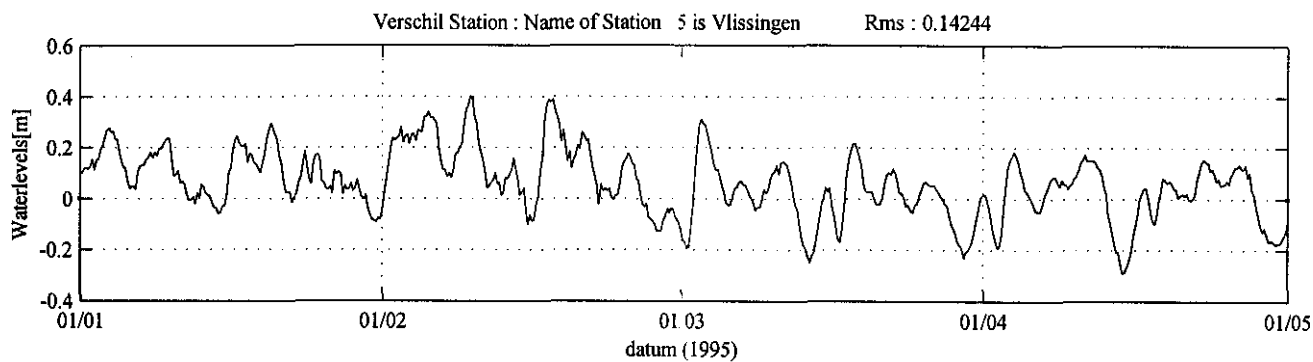
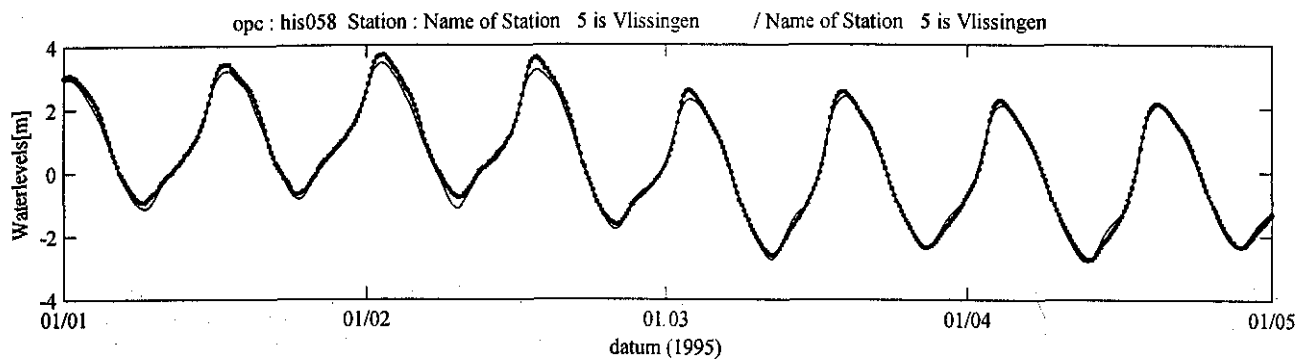
1206

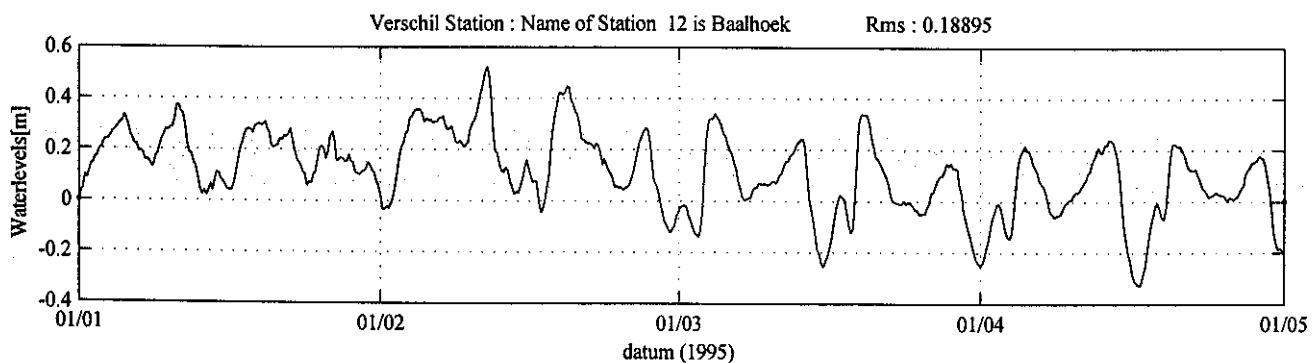
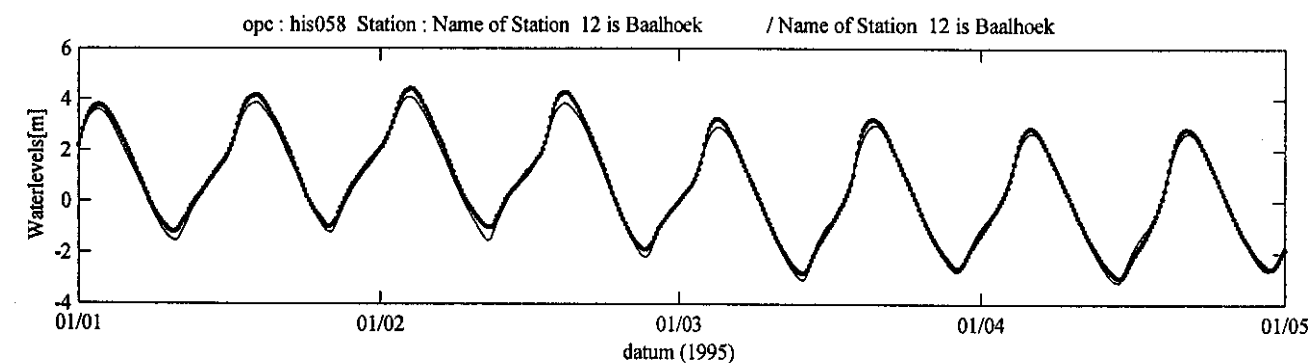
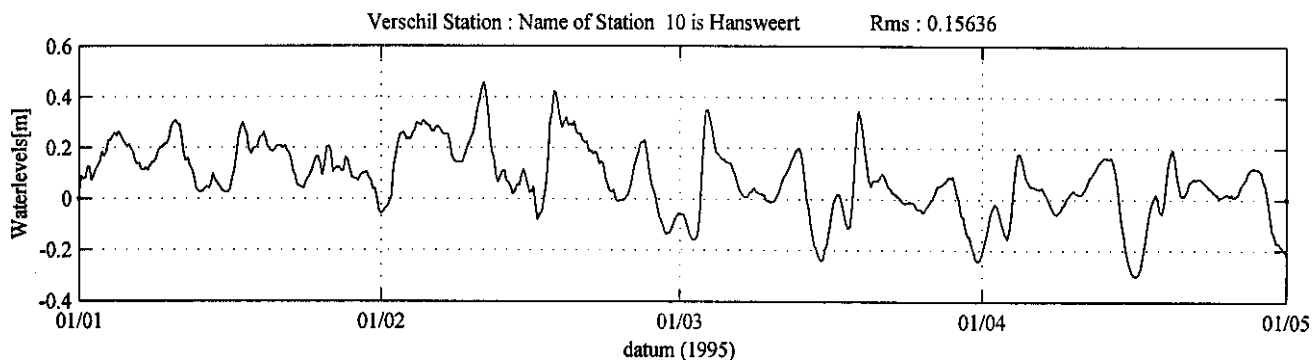
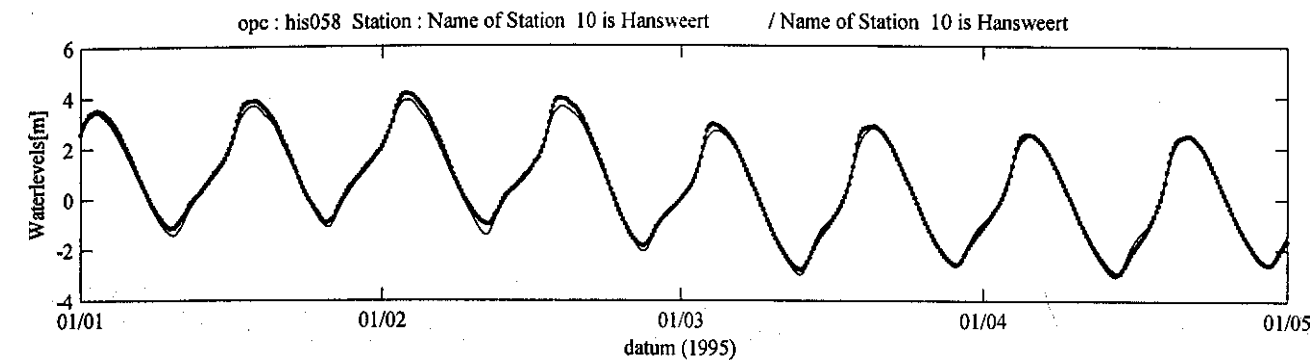
10-Sep-2002

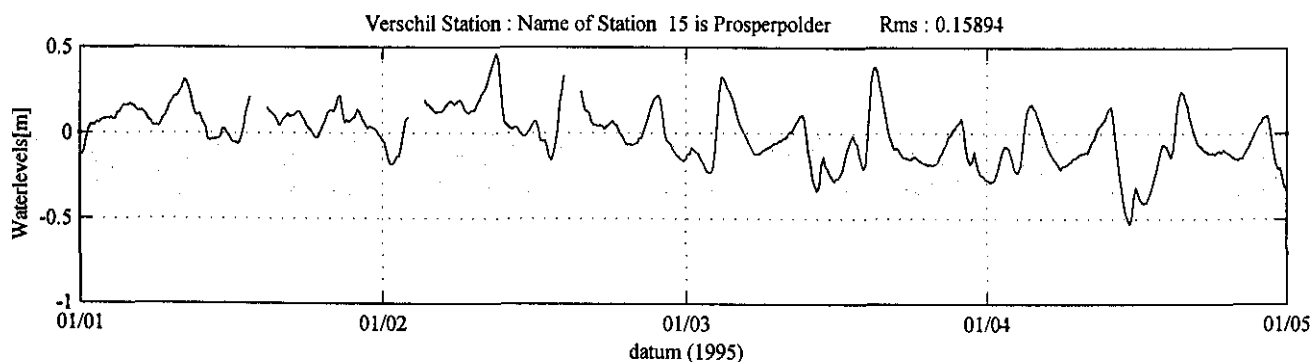
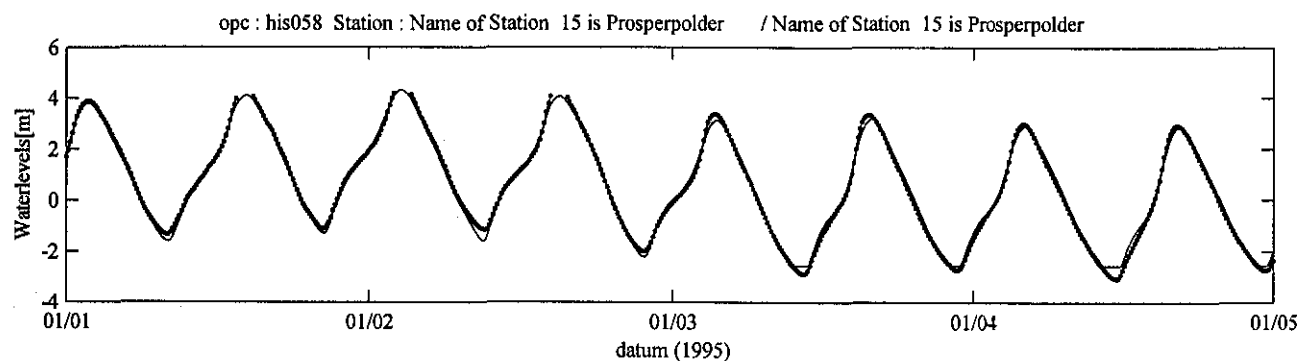
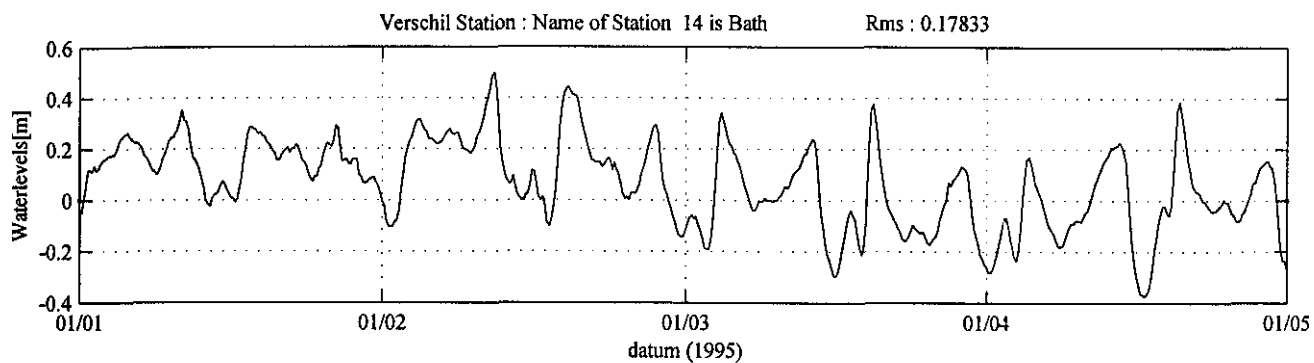
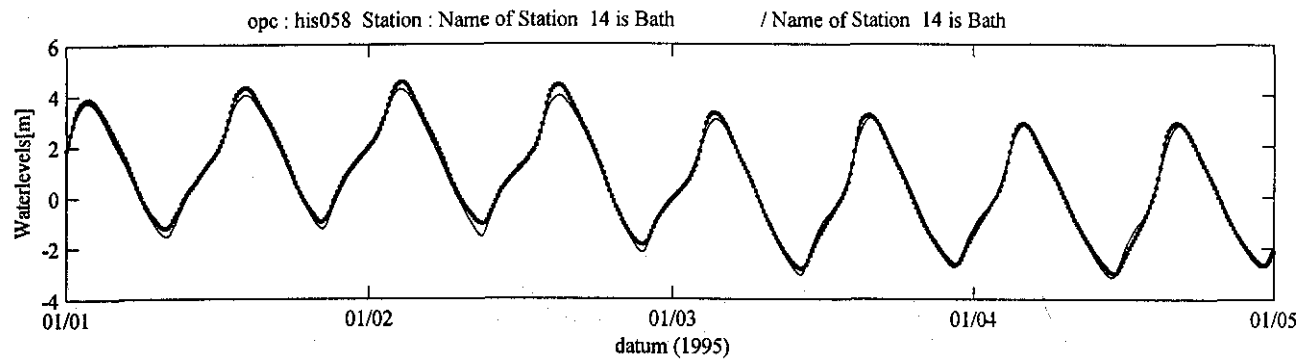
Bouw Scalwest-2000 model

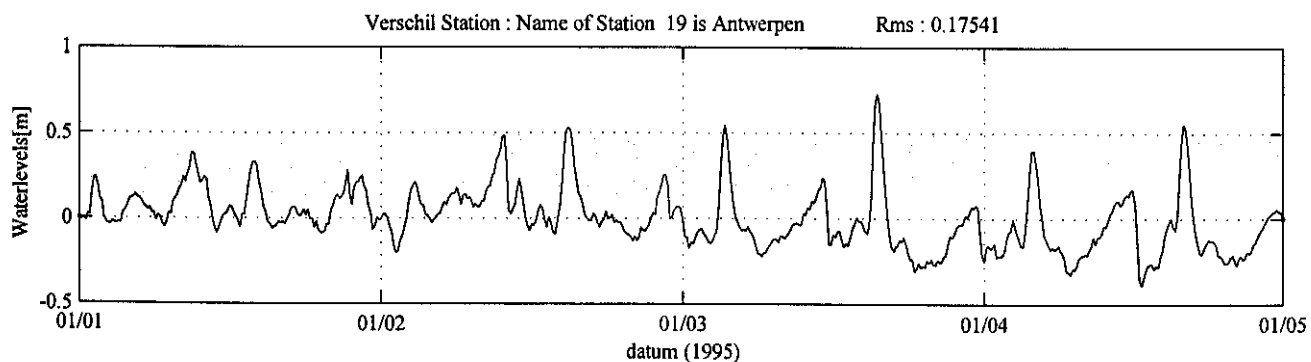
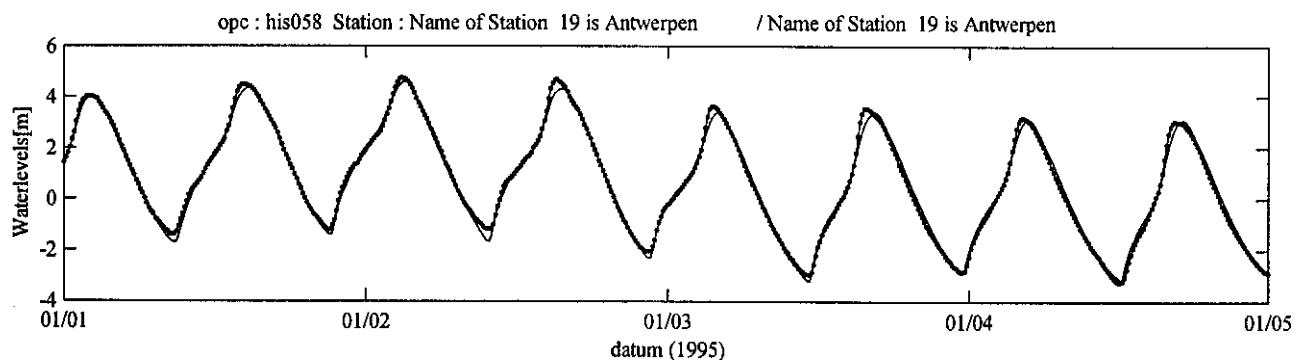
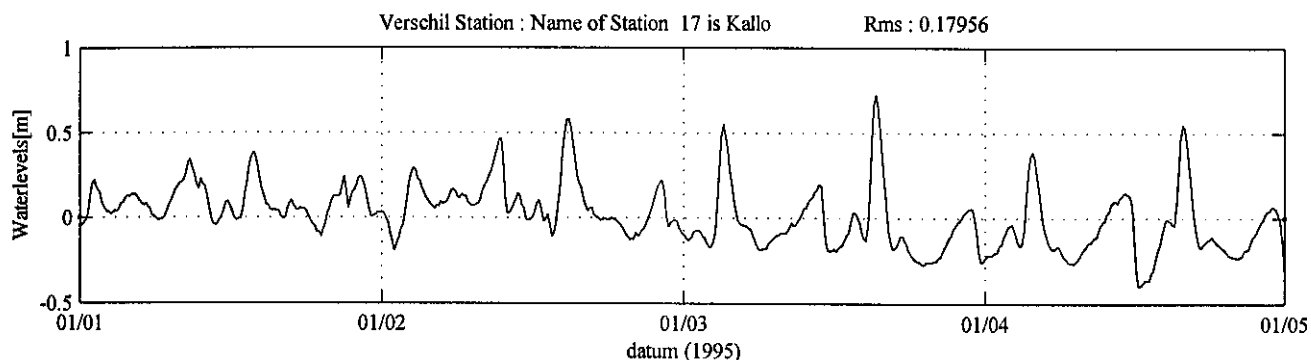
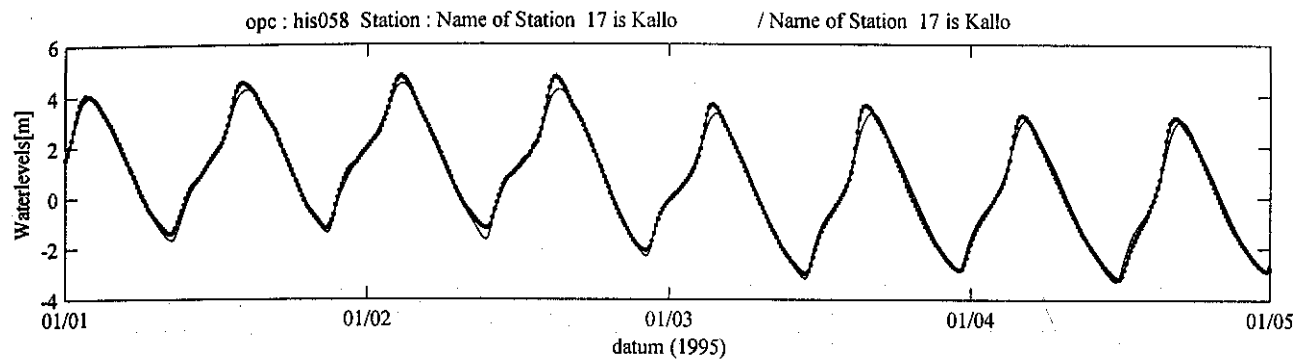


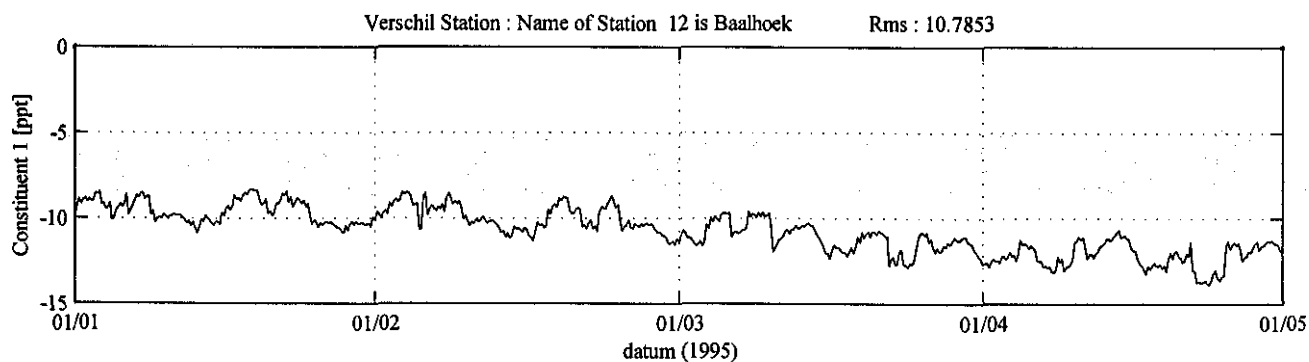
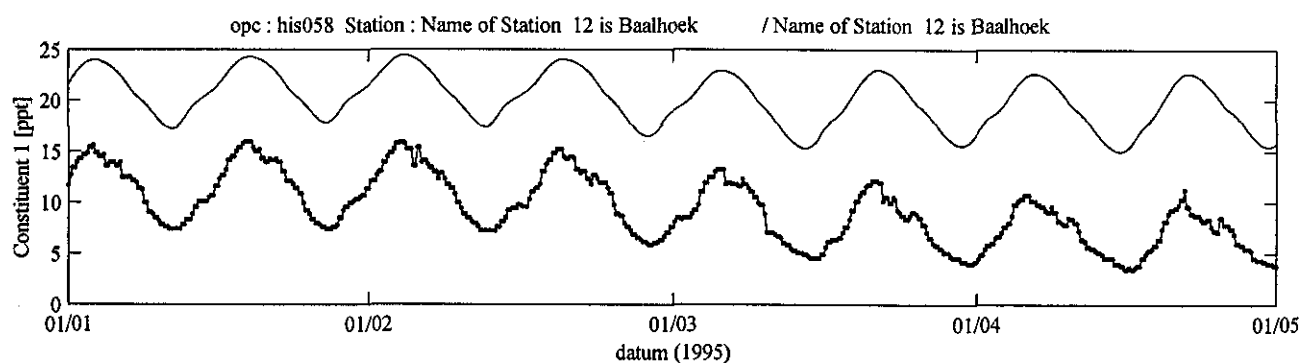
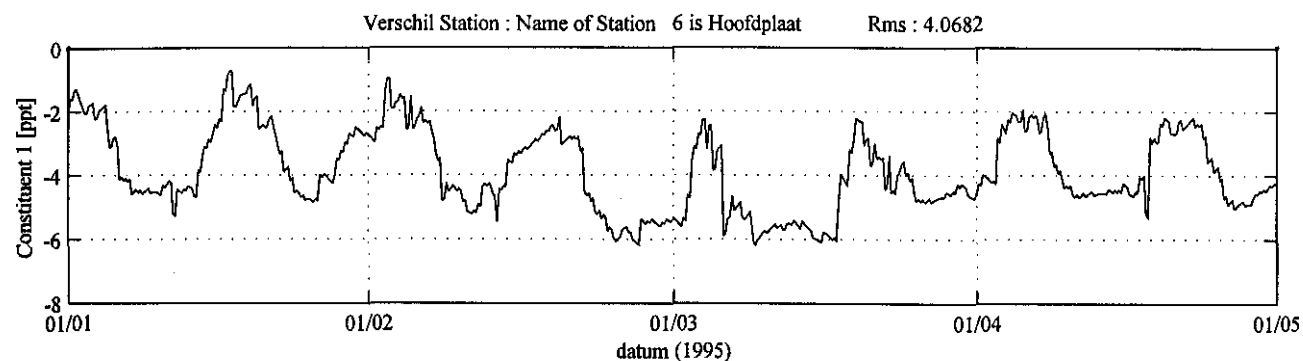
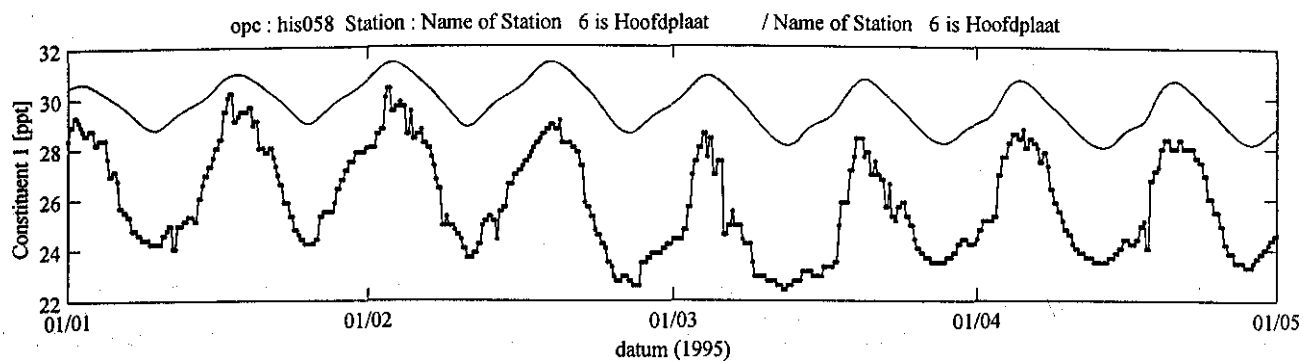
ROYAL HASKONING











Constituent 1

FIGUUR 6.2.6

1206

Bouw Scalwest-2000 model

10-Sep-2002