



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ
Bibliotheek (Den Haag)

C-14073 712

MOVE

Morfologische ontwikkeling nevengeul gebied Everingen
gericht op scheepvaart functies

NWL 01.08

G.R. Termaat & P. Bollebaker

C
1
4
0
7
3

Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ
Bibliotheek

C-14073 712

712

Inhoudsopgaven

1. Inleiding.....	3
Kader	3
Probleemstelling	3
Doelstelling.....	3
2. Getijdegeul de Everingen	3
3. Scheepvaart.....	5
4. Morfologische ontwikkeling.....	6
5. Blick in de toekomst.....	7
6. Conclusies.....	8

Figuren en tabellen

Fig 1. Overzicht van de geul de Everingen.....	4
fig 2. Stortvolumina (cumulatief) vak Everingen	4
fig 3. Stortvolumina (cumulatief) vak Ellewoutsdijk	5
Tabel 1. Overzicht van de de stortgevens, baggergevens, transportcapaciteit en de maximale stortcapaciteit van de cel.....	8

Bijlage

1. Dieptelijnen
2. Profielen
3. Diepte- en verschilkaarten
4. Debieten

1. Inleiding

Kader

In het kader van monitoring verruiming is het van belang om te weten welke gevolgen ingrepen uitgevoerd in het kader van verruimingswerkzaamheden hebben op de omgeving. Tijdens een tussentijds evaluatie kwam naar voren dat er meer aandacht moest komen voor detailstudies gebaseerd op beheersvragen. Deze rapportage is in dat kader te plaatsen.

Probleemstelling

Nautisch gezien wordt de Everingen gebruikt voor binnen- en pleziervaart. Het westelijke deel van de Everingen heeft naast vaarwater ook nog de functie van reguliere- en noodankerplaats. Noodanker-gebieden worden gebruikt in geval van calamiteiten en de reguliere ankerplaatsen gebruiken schepen om te wachten op een gunstig getijvenster of om goederen over te slaan. Naast de ankergebieden zal het gebied in de toekomst worden gebruikt om schepen te laten manoeuvreren voor de nog aan te leggen containerterminal in het Sloegebied (WCT). Het aantal scheepsbewegingen zal dus toenemen naast de nu al gebruikelijke binnen- en pleziervaart.

In het kader van de verdieping 48'-43'-38' voet liggen er in de Everingen twee stortvakken nl stortplaats Everingen en stortplaats Ellewoutsdijk. Beide stort vakken liggen geheel of gedeeltelijk in de nevenvaargeul. De filosofie van het storten in deze vakken is dat de stroming het sediment snel weer opruimt zodat er geen belemmering zal optreden voor functies als scheepvaart.

Het storten in gebieden waar met name de scheepvaart een rol speelt is het monitoren en signaleren van veranderingen van de morfologie van groot belang. De vraag die dan ook aan Move is gesteld, is in hoeverre de nevenvaargeul verondiept ten gevolge van het storten.

Doelstelling

Het geven van een beschrijving van de morfologische ontwikkeling van de Everingen liggende in de Westerschelde, gericht op de betonde neven- en ankergebieden, waarbij tevens aandacht moet worden besteed aan de ontwikkelingen in de toekomst.

2. Getijdegeul de Everingen

De Everingen is een vloed gedomineerde geul in de Westerschelde. Deze geul maakt deel uit van een intern systeem bestaande uit de Everingen, Pas van Terneuzen, drempelgebieden Everingen en Borssele en de kortsluitgeul Zuid-Everingen. Fig 1 geeft de locatie weer van de Everingen.

In de afgelopen decennia is de Westerschelde twee maal verruimd voor verbetering van de scheepvaart naar Antwerpen. Tijdens de eerste verdieping in begin jaren zeventig is het sediment dat gebaggerd werd in de nabij gelegen nevengebieden gestort. In die tijd werd voornamelijk in het oostelijke deel van de Westerschelde verdiept. Tijdens de tweede verdieping (1997-2001) zijn op alle drempelgebieden in de Westerschelde verruimingen

toegepast waarbij de strategie was om niet in de nabij gelegen nevengebieden te storten maar het sediment meer in het westelijke deel van de Westerschelde te storten.

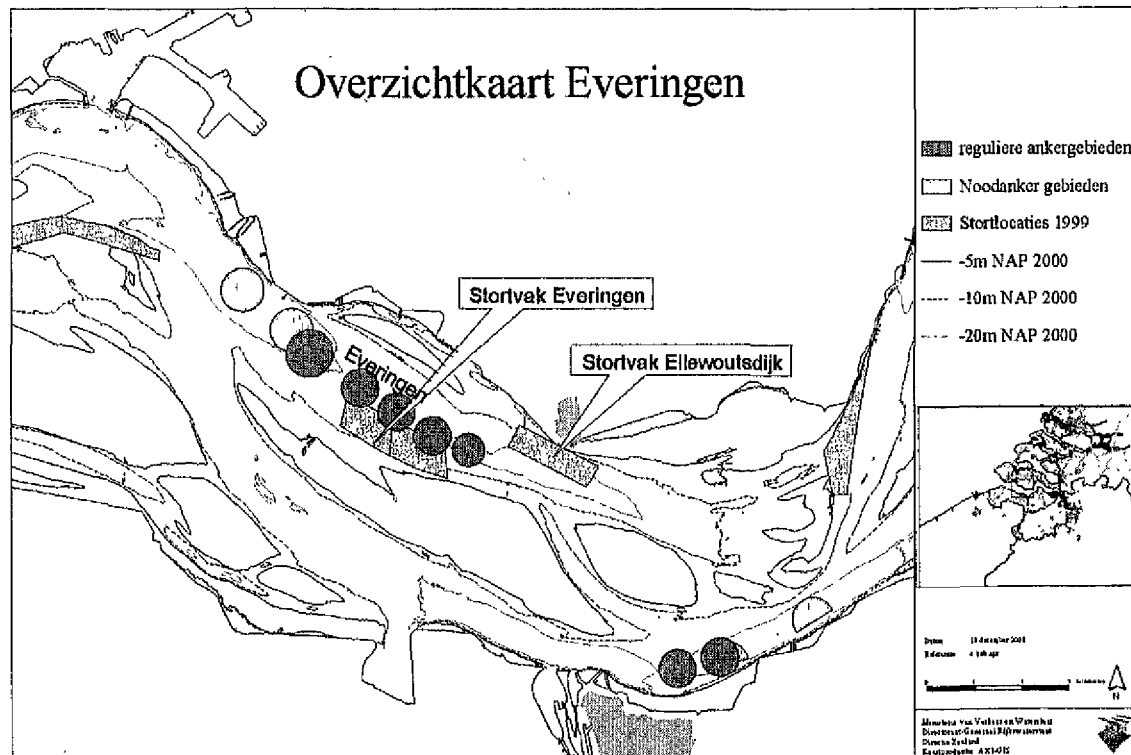


Fig 1. Overzicht van de geul de Everingen

De reden hier voor was dat het oostelijke deel te vol werd gestort zodat de natuurlijke dynamiek geen kans kreeg. Het naar het westen moeten brengen van sediment zorgde er voor dat in de Everingen meer stortvakken moesten worden gecreeerd of dat er in de bestaande stortvakken meer moest worden gestort (fig 1). Figuren 2 en 3 geven een overzicht van de hoeveelheid sediment (vanaf 1998) dat gestort is in de Everingen.

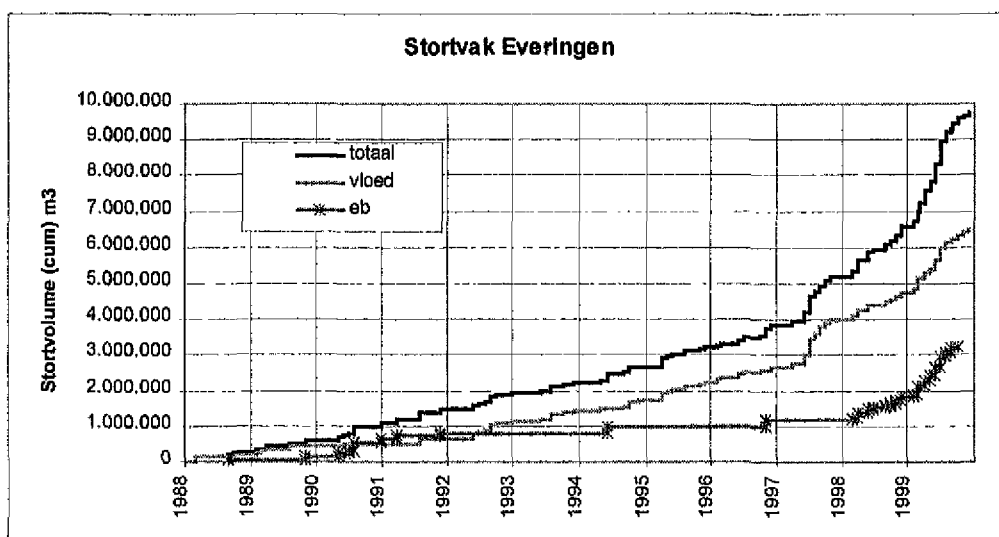


fig 2. Stortvolumina (cumulatief) vak Everingen

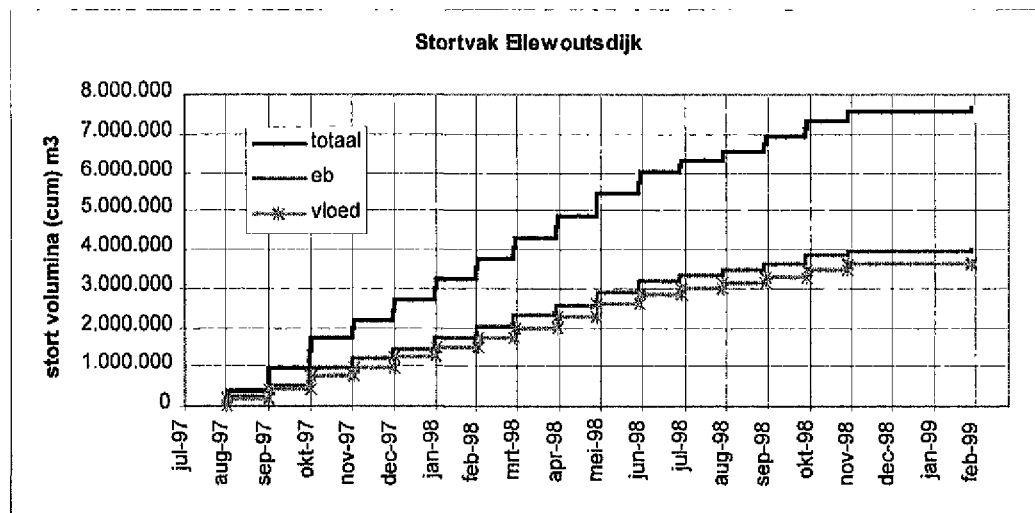


fig 3. Stortvolumina (cumulatief) vak Ellewoutsdijk

In de baggervergunning is voor beide stortvakken een onderscheid gemaakt in een vloed- en ebstort gedeelte, wat betekent dat er alleen in een bepaalde fase van het getij gestort mag worden.

De filosofie van het storten is dat het sediment niet blijft liggen maar verspreid wordt in een proces van jaren. Een deel van het sediment zal terugkeren op de plaats van baggeren en een ander deel zal gebufferd worden in de rest van het systeem.

3. Scheepvaart

De Everingen is een zogenaamde nevenvaargeul. De term nevenvaargeul geeft aan dat het niet door de scheepvaart gebruikt wordt als hoofdvaarweg. De Everingen wordt gebruikt voor binnen- en pleziervaart. Voor deze schepen, met een geringe diepgang, is de vaargeul diep genoeg. Echter voor andere functies moet er een bepaalde diepte gegarandeerd zijn. Zo zijn in het westen van de Everingen ankergebieden aangewezen. Ankergebieden welke zijn te verdelen in reguliere en noodanker gebieden. Reguliere ankergebieden worden gebruikt om ladingen over te slaan in binnenvaart of andere kleinere zeeschepen. Verder worden de reguliere ankergebieden gebruikt voor schepen die moeten wachten op een gunstig hoogwater venster zodat zij Antwerpen kunnen bereiken. Noodankergebieden worden gebruikt voor schepen die in moeilijkheden verkeren of voor schepen die moeten wachten in verband met een calamiteit bovenstrooms.

Als er in de nabije toekomst een containerterminal gebouwd wordt voor het Sloegebied zal het nodig zijn om het westelijke deel van de Everingen ook te gebruiken voor manoevreren van grote schepen voor de terminal. Deze carriers met grote diepgang kunnen hier alleen gebruik van maken indien er een bepaalde water diepte gegarandeerd wordt t.o.v GLLWS

In de vergunning staat opgenomen dat de noodankerplaatsen (J en K) op diepte gehouden moeten worden tot een diepte van resp. 19,2m en 20,2m NAP.

staat zijn "grote" morfologische veranderingen in het deel systeem te bufferen (Jeuken, 2000).

5. Blik in de toekomst

Uit voorgaande hoofdstuk komt al naar voren dat er geen grote veranderingen te zien zijn. De ankergebieden liggen binnen de -20 NAP lijn. Deze dieptelijn (-20 m NAP lijn) is de afgelopen 20 jaar nauwelijks veranderd.

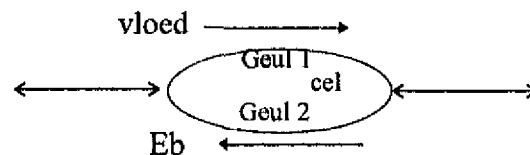
In de lange termijn visie is gebruik gemaakt van het theoretische model van morfologische cellen. Deze cellen zijn opgebouwd uit een vloedgeul, een ebgeul en mogelijke kortsluitgeultjes. De hoeveelheid sediment die in een cel gestort kan worden is afhankelijk van de bruto transportcapaciteit binnen een cel. Uit een studie van WL-delft hydraulics, kwam naar voren dat de hoeveelheid te storten sediment per jaar niet meer mag zijn dan 10% van de sediment transportcapaciteit, anders zal de cel degenereren (WL, 2000).

Als dit principe wordt toegepast in op de cel Everingen- pas van Terneuzen, dan blijkt dat de sediment transportcapaciteit van de cel 18 miljoen m³ beunkuub bedraagt wat neer komt op een maximale stortcapaciteit 1,8 miljoen voor de cel.

Formule die gebruikt wordt is:

$$(|S_1| - |B_1|) - (|S_2| - |B_2|) < 0,1 * T_{cel}$$

met,



- S_1 netto storthoeveelheid in geul 1 (ton of m³/jaar)
- S_2 netto storthoeveelheid in geul 2 (ton of m³/jaar)
- B_1 netto baggerhoeveelheid in geul 1 (ton of m³/jaar)
- B_2 netto baggerhoeveelheid in geul 2 (ton of m³/jaar)

Tabel 1 geeft weer de stortgegevens, baggergegevens, de transportcapaciteit van de cel en de maximale stortcapaciteit. Wat opvalt is dat tot 1996 de storthoeveelheden onder de maximale stortcapaciteit zit maar dat na 1996 er veel meer gestort wordt dan de 10%. Volgens het concept zal het systeem gaan degenereren.

Het model/concept is in het kader van het Langetermijn Visie Westerschelde-estuarium ontwikkeld en zal nog moeten worden getoetst op de wijze zoals hier boven is gedaan. Het vergelijken van de theorie met de praktijk moet uitwijzen in hoeverre het model klopt. Vragen zijn bv. hoelang mag je meer dan 10 % van je transport capaciteit storten in de geul, of hoe groot is het na-ijl effect van zo'n ingreep.

jaar	storten		baggeren		transportcap.	stort criterium	% stortcrit. v.d. transportcap.
	everingen m3/ jaar	ellewoutsdijk m3/ jaar	terneuzen m3/jaar	borsele m3/jaar			
1988	254.943		2.189	517.607	18.000.000	774.739	4
1989	358.090			704.866	18.000.000	1.062.956	6
1990	396.863			769.086	18.000.000	1.165.949	6
1991	460.792		2.532	908.143	18.000.000	1.371.467	8
1992	429.050		139.381	701.015	18.000.000	1.269.446	7
1993	338.493		100.184	563.562	18.000.000	1.002.239	6
1994	456.287		158.998	692.783	18.000.000	1.308.068	7
1995	516.977		208.440	981.845	18.000.000	1.707.262	9
1996	437.598		152.102	651.698	18.000.000	1.241.398	7
1997	1.368.143	2.682.656	486.921	1.586.189	18.000.000	6.123.909	34
1998	1.578.902	4.881.888	1.157.433	812.669	18.000.000	8.430.892	47
1999	3.132.553	88.781	822.693	1.427.790	18.000.000	5.471.817	30

Tabel 1. Overzicht van de de stortgevens, baggergevens, transportcapaciteit en de maximale stortcapaciteit van de cel.

Om dit soort vragen te kunnen beantwoorden zullen model en praktijk aan elkaar getoetst moeten worden. Dit zal ook in een ander kader binnen het project Move worden opgepakt.

6. Conclusies

De Everingen heeft een belangrijke scheepvaartfunctie, deze functie zou onder druk komen staan door dat baggermateriaal uit de hoofdvaargeul gestort wordt. Echter blijkt dat:

- er in het algemeen geen grote veranderingen te zien zijn in verplaatsingen van dieptelijnen
- er wel degelijk dynamiek zit in het gebied maar dat deze dynamiek niet leidt tot een trendmatige verdieping of verondieping van het gebied,
- het gat van Borssele smaller en ondieper wordt,
- verondiepingen optreden op de locatie waar veel gestort wordt in een hele kort tijd.

Er is momenteel een concept ontwikkeld waar gesproken wordt over het maximaal te storten volume in een geul. Dit concept zal moeten worden getoetst aan de opgetreden ontwikkelingen in de praktijk. Als in de toekomst mag blijken dat het concept werkt kan de filosofie "verspreiding van baggermateriaal op een stortlocatie" geoptimaliseerd worden.

Literatuurlijst

- Dekker, L. Resultaten Scaldis100 met bodem 1999. Memo 16-02-2000.
- Jeuken, M.C.J.L. De functie en het gedrag van kortsluitgeulen in het westelijk deel van de Westerschelde, deel 1 en 2. Instituut voor marien en atmosferisch onderzoek Utrecht, R98-06, 2000).
- Winterwerp et al, Lange Termijnvisie Schelde-estuarium, cluster morfologie. Deel 1 en 2. WL-delft hydraulics, 2000.

Bijlage 1

Dieptelijnen

-5m NAP dieptelijnen

— -5m 2000

— -5m 1998

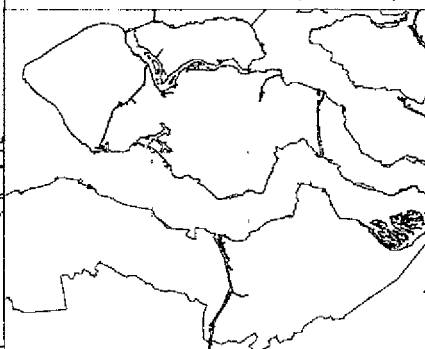
— -5m 1996

--- -5m 1994

■ Noodankergeb.

□ Reg-ankergeb.

□ Stortvak (1999)



Datum 16 januari 2001

Referentie d:\mooie\overingen\projecten\overingen\kort2bak.apr

0 500 1000 1500 2000 Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Kaartproductie: AXI-GIS



-10m NAP dieptelijnen

— -10m 2000

— -10m 1998

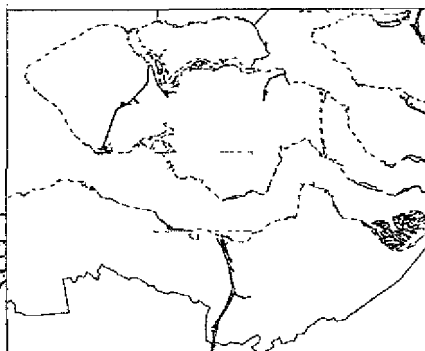
— -10m 1996

- - - -10m 1994

■ Noodankergeb

□ Reg.anker geb

□ Stortvak (1999)



Datum 16 januari 2001

Referentie d'Annoeveringen/projecten/everingenkorZbak.apr

0 500 1000 1500 2000 Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Kaartproductie AXI-GIS



-20m NAP dieptelijnen

— -20m 2000

— -20m 1998

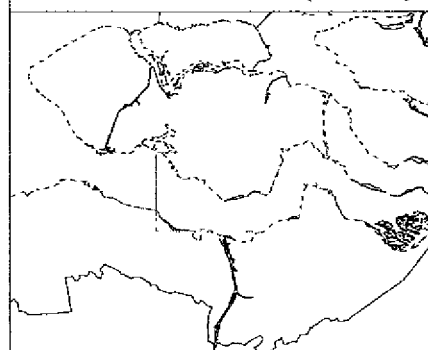
— -20m 1996

- - - -20m 1992

□ Reg-anker geb

■ Noodankergeb

□ Stortvak (1999)



Datum 16 januari 2001

Referentie d:\mooie\everingen\projecten\everingen\kort2\vak.apr

0 500 1000 1500 2000 Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Kaartproductie AXI-GIS



-5m NAP dieptelijnen

— -5m 2000

— -5m 1990

— -5m 1980

- - -5m 1970

- - -5m 1960

■ Noodankergeb

□ Reg-ankergeb.

□ Stortvak (1999)

Datum 16 januari 2001
Referentie d:\move\everingen\projecten\everingr\ang.apr

0 500 1000 1500 2000 Meters

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Kaartproductie AXI-GIS



-10m NAP dieptelijnen

— -10m 2000

— -10m 1990

— -10m 1980

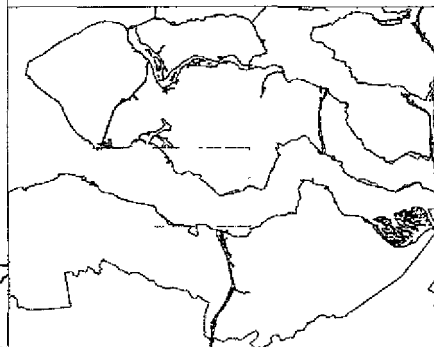
--- -10m 1970

--- -10m 1960

■ Noodankergeb

□ Reg.anker geb

□ Stortvak (1999)



Datum 16 januari 2001
Referentie d'vnoye overingen/projecten/overingenlang apr

0 500 1000 1500 2000 Meters

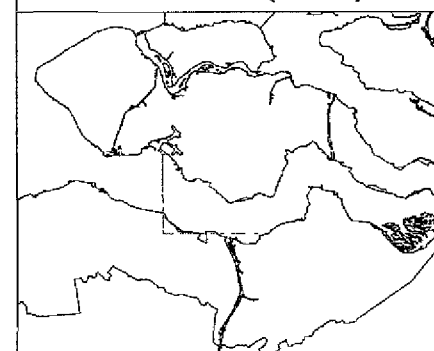


Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Kaartproductie: AXI-GIS



-20m NAP dieptelijnen

- -20m 2000
- -20m 1990
- -20m 1980
- - -20m 1970
- - -20m 1960
- Reg-anker geb
- Noodankergeb
- Stortvak (1999)



Datum: 16 januari 2001
 Referentie: d:\move everingen\projecten\everingen\ang.apr

0 500 1000 1500 2000 Meters

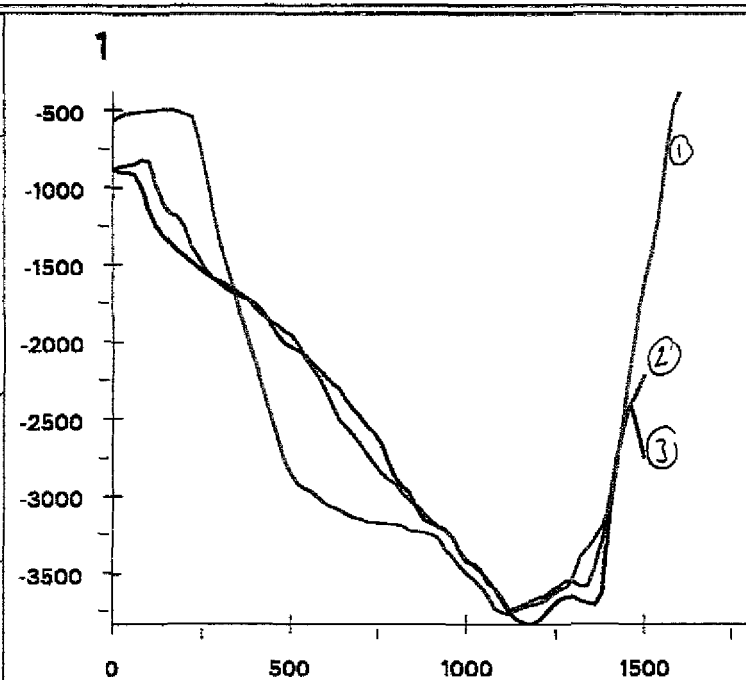
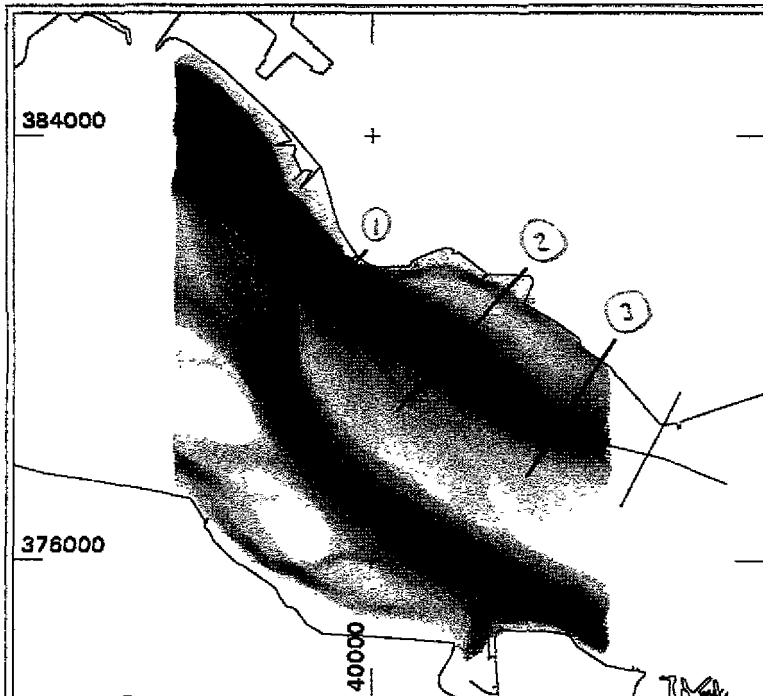


Ministerie van Verkeer en Waterstaat
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
 Directie Zeeland
 Kaartproductie: AXI-GIS

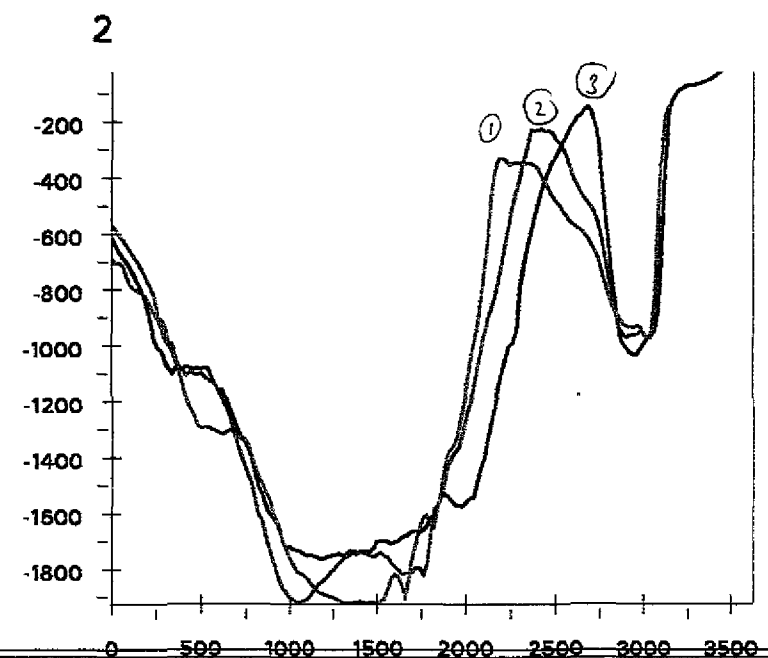
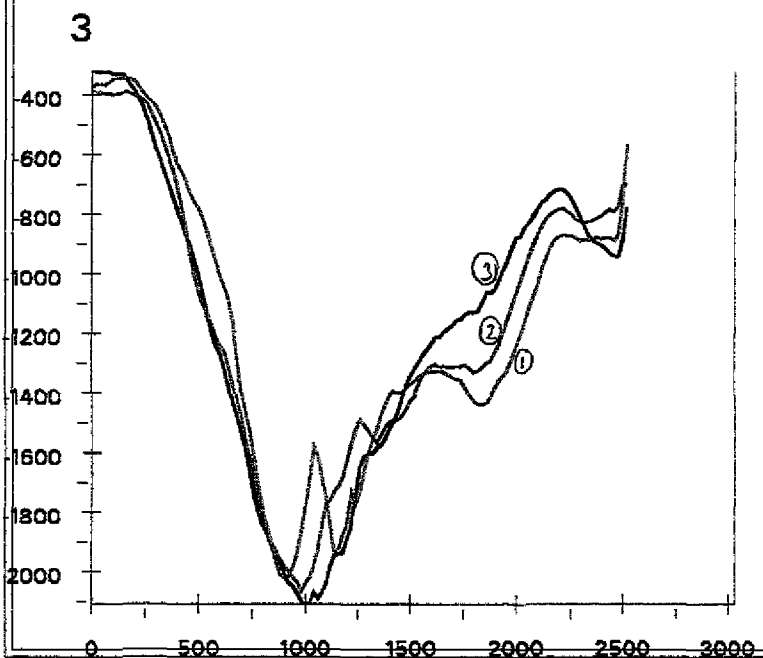


Bijlage 2

Profielen

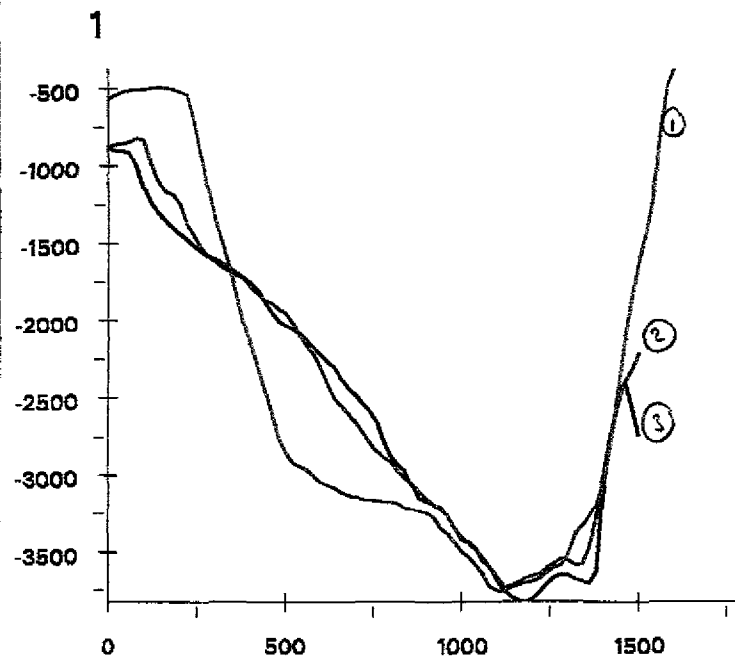
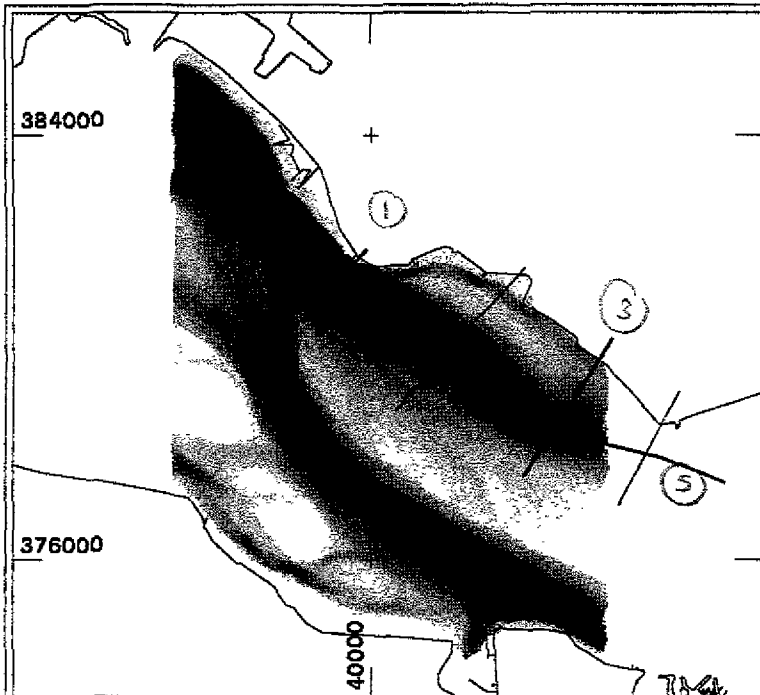


① 1999
 ② 1990
 ③ 1980

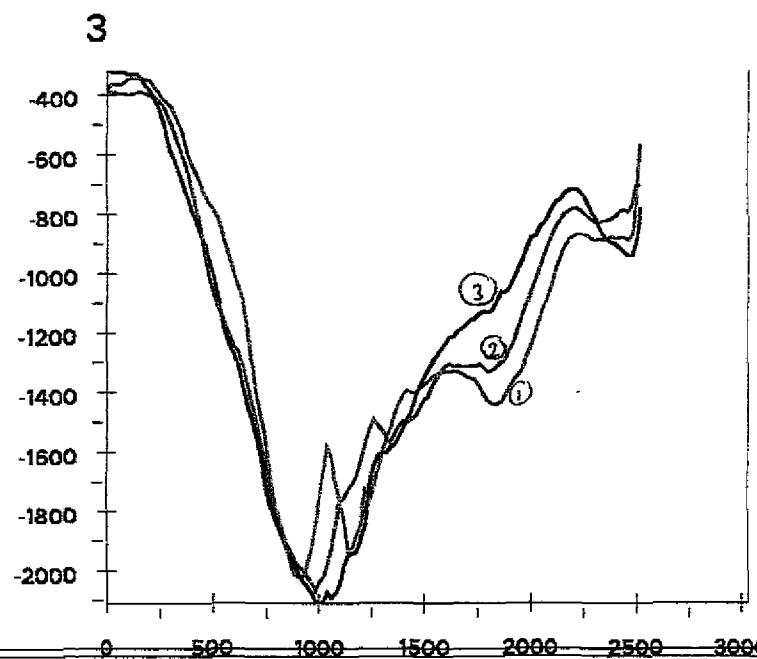
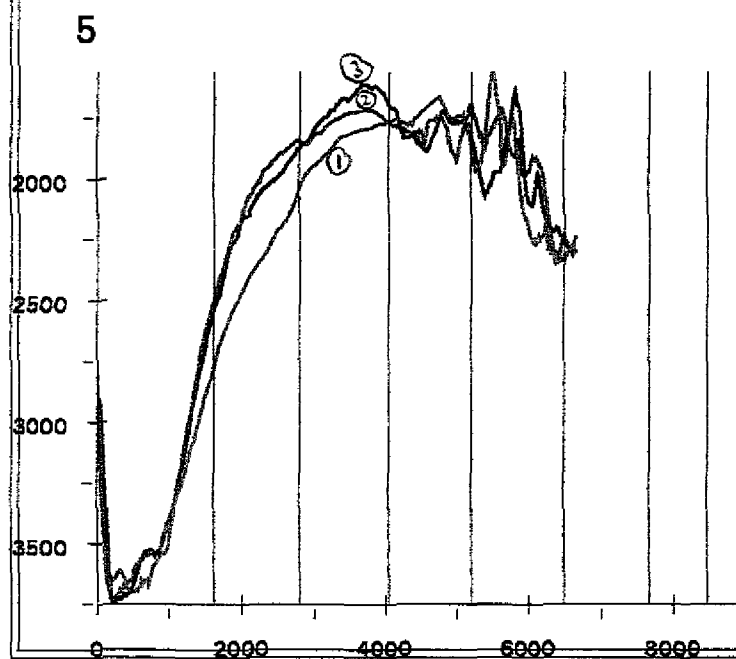


Move
 Everingen



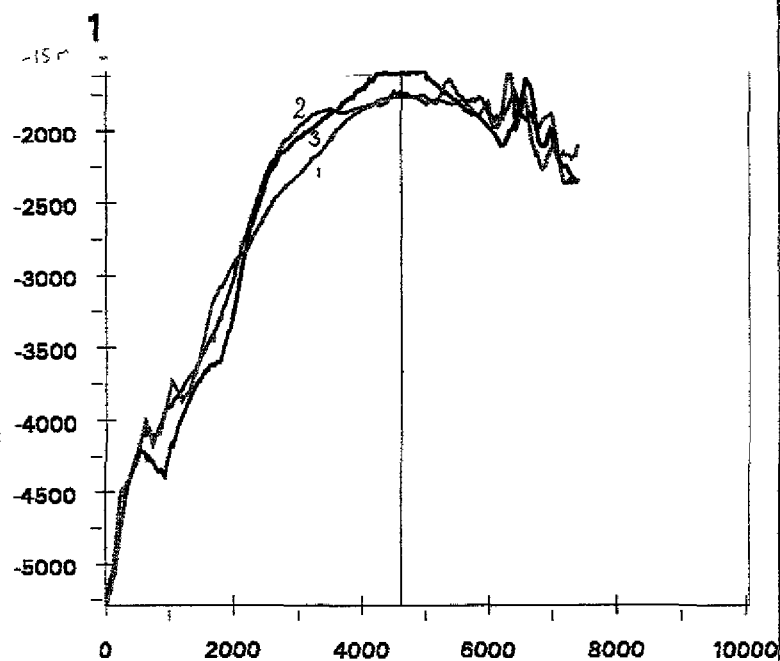
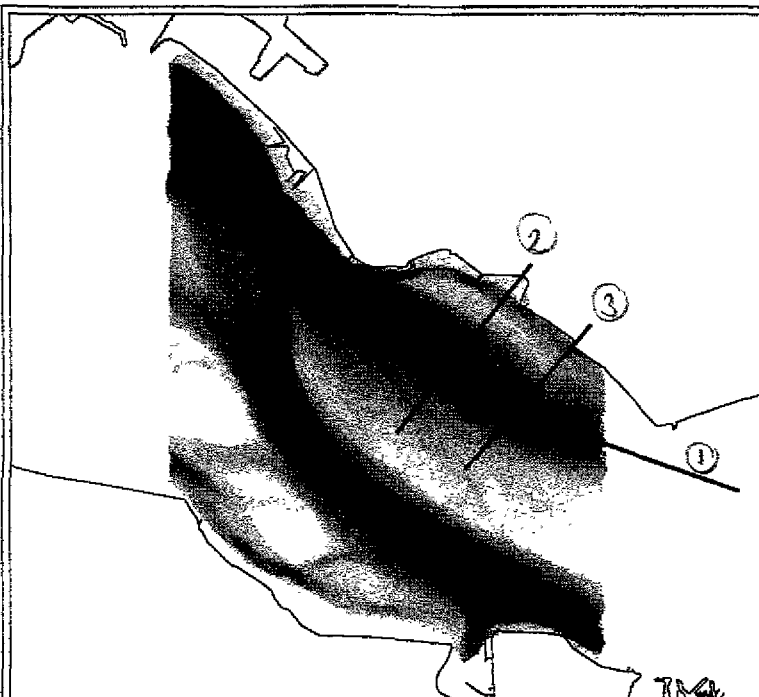


3 1999
2 1990
1 1980

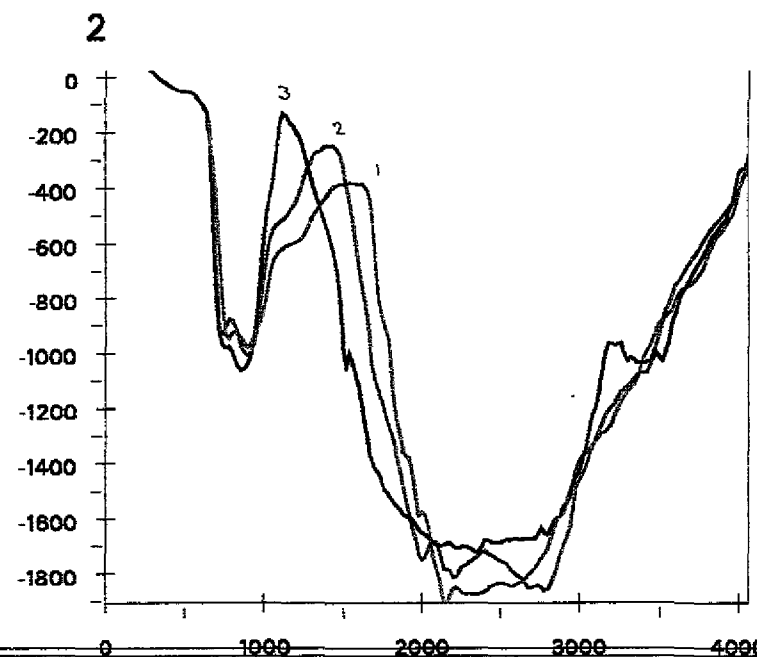
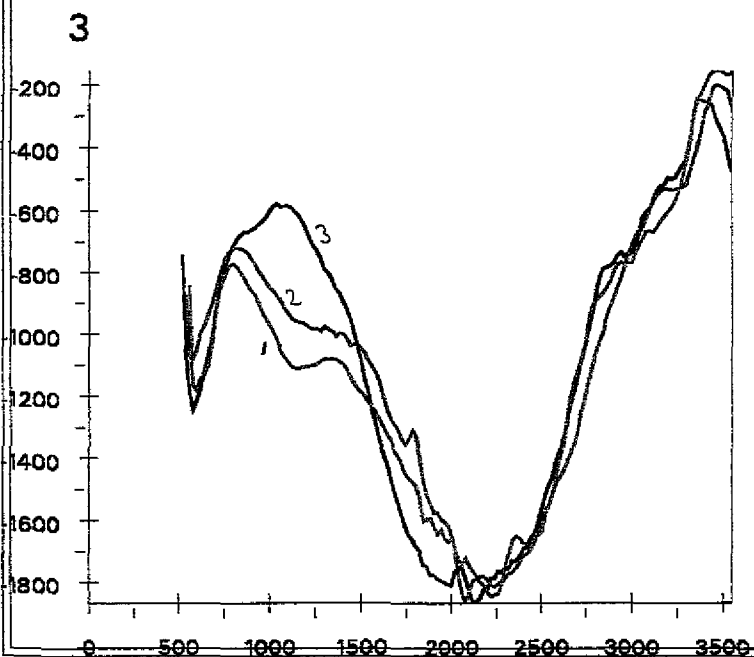


Move
Everingen

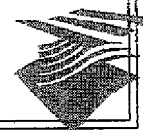




1980 (1)
1990 (2)
1999 (3)

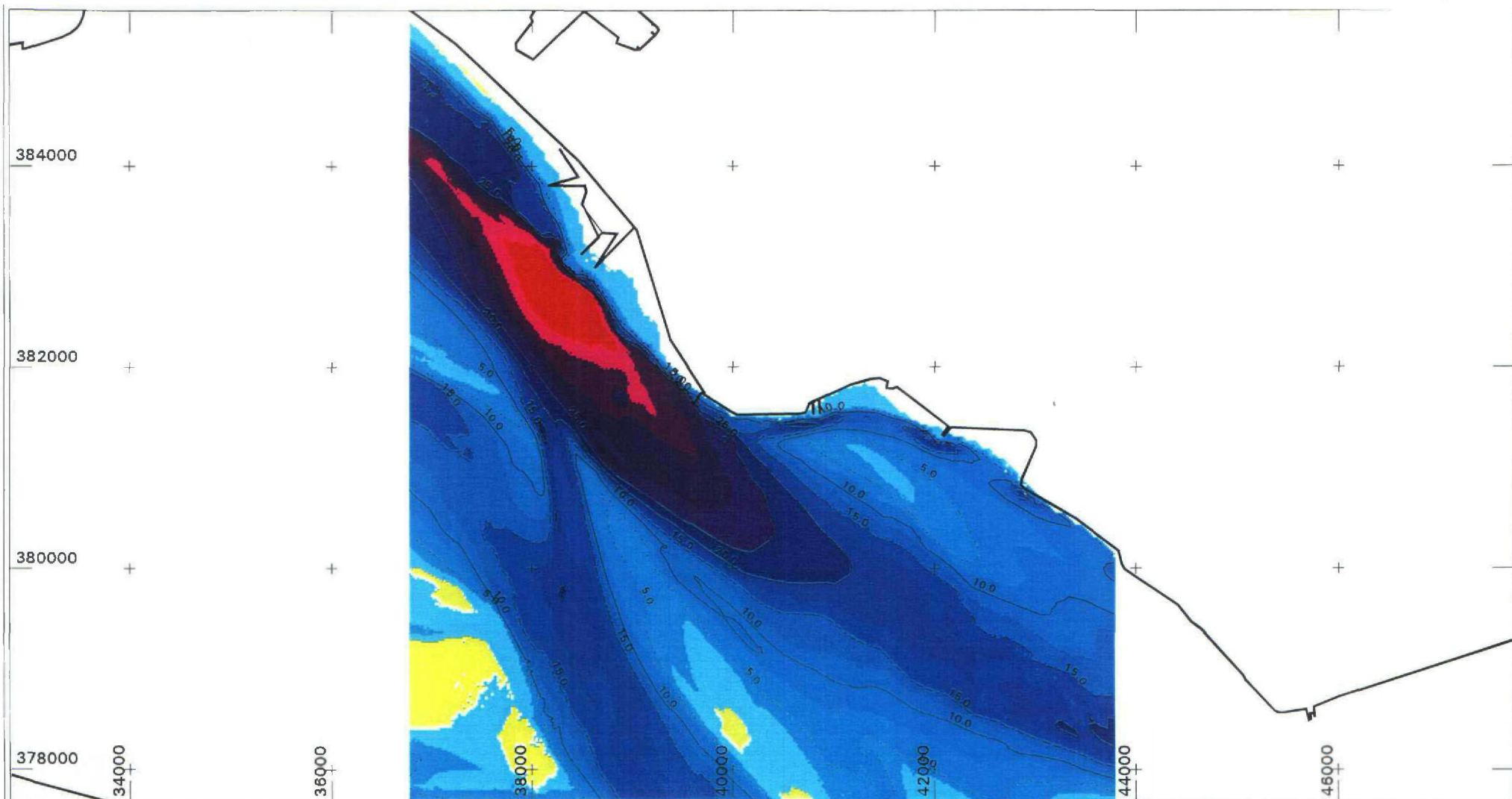


Move
Everingen



Bijlage 3

Diepte- en verschilkaarten

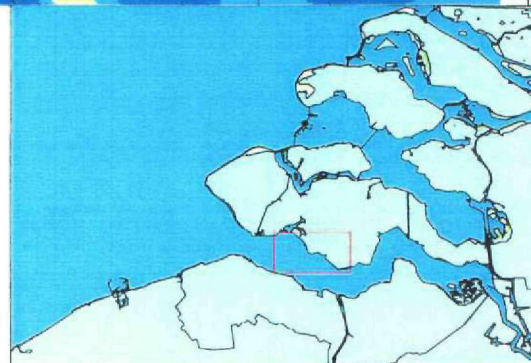


Legenda

	dieper dan -45 m		-15 tot -12.5 m		-20 m
	-45 tot -40 m		-12.5 tot -10 m		-15 m
	-40 tot -35 m		-10 tot -7.5 m		-10 m
	-35 tot -30 m		-7.5 tot -5 m		-5 m
	-30 tot -25 m		-5 tot -2.5 m		
	-25 tot -20 m		-2.5 tot N.A.P.		
	-20 tot -17.5 m		N.A.P. tot 10 m		
	-17.5 tot -15 m		-25 m		

0 1500 m.

Schaal 1: 55 787



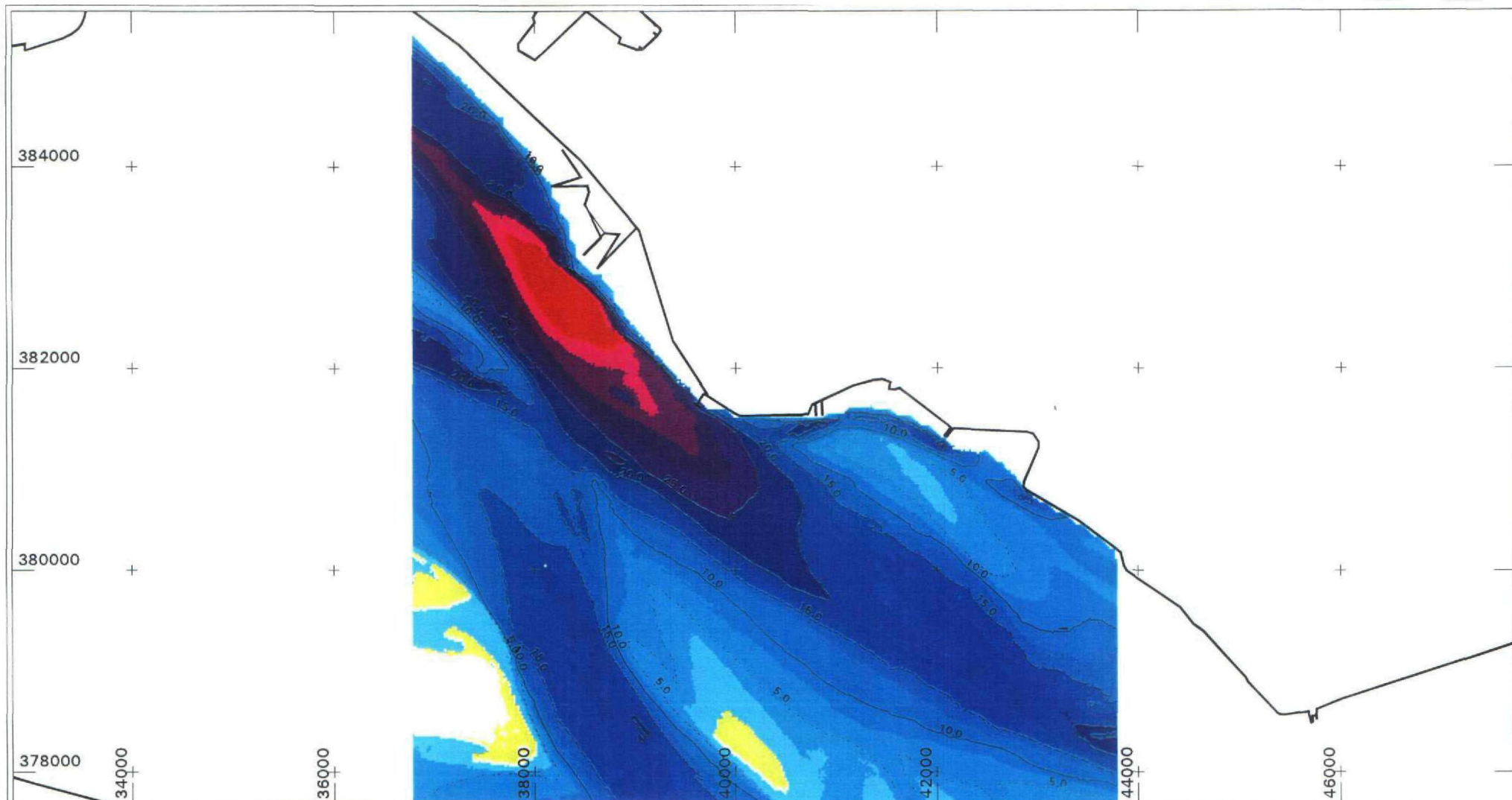
Dieptekaart

Move
Everingen

opname 1980

RWS Directie Zeeland, afd. NWL





Legenda

 dieper dan -45 m	 -15 tot -12.5 m	 -20 m
 -45 tot -40 m	 -12.5 tot -10 m	 -15 m
 -40 tot -35 m	 -10 tot -7.5 m	 -10 m
 -35 tot -30 m	 -7.5 tot -5 m	 -5 m
 -30 tot -25 m	 -5 tot -2.5 m	
 -25 tot -20 m	 -2.5 tot N.A.P.	
 -20 tot -17.5 m	 N.A.P. tot 10 m	
 -17.5 tot -15 m	 -25 m	

0 1500 m.

Schaal 1: 55787



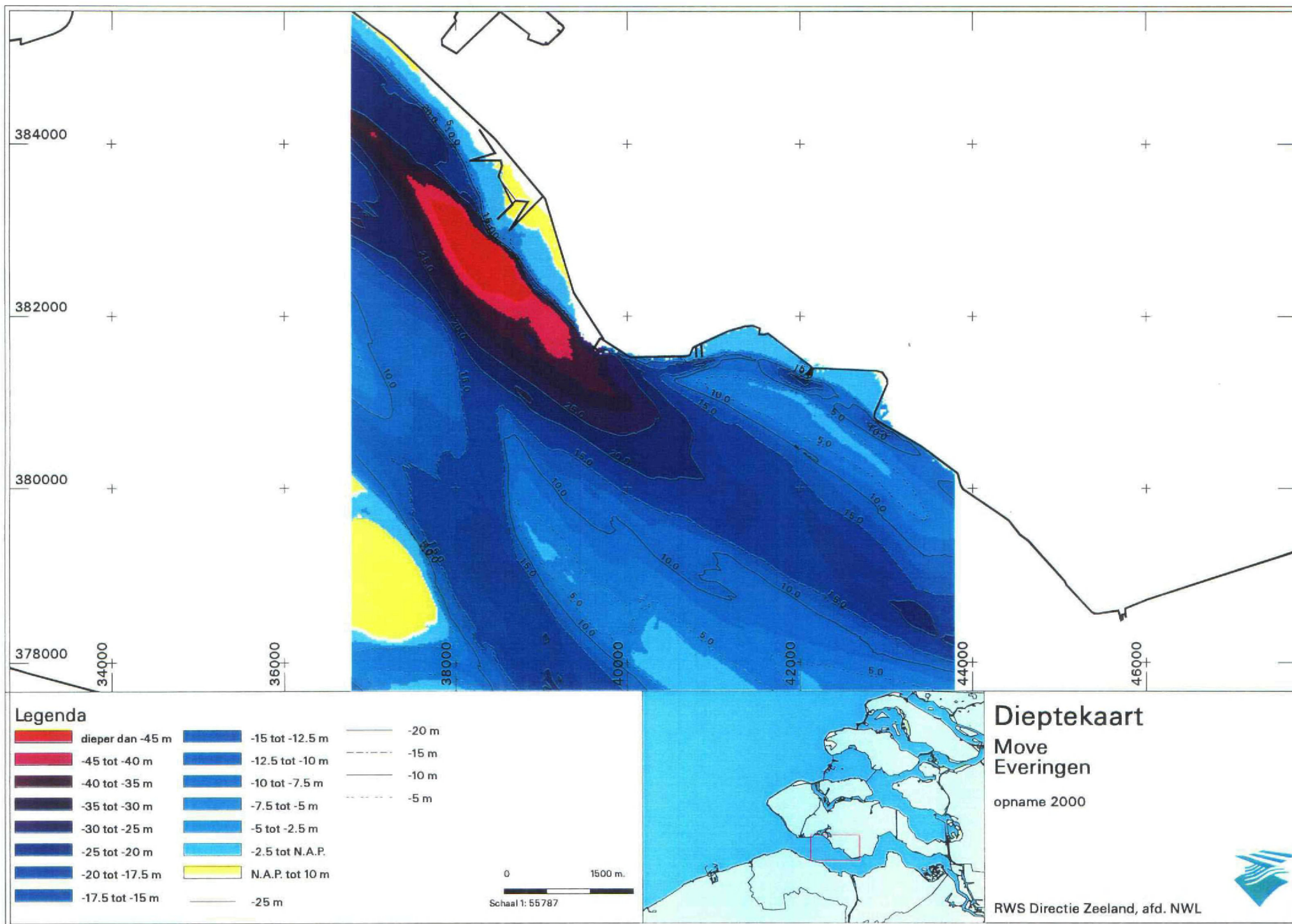
Dieptekaart

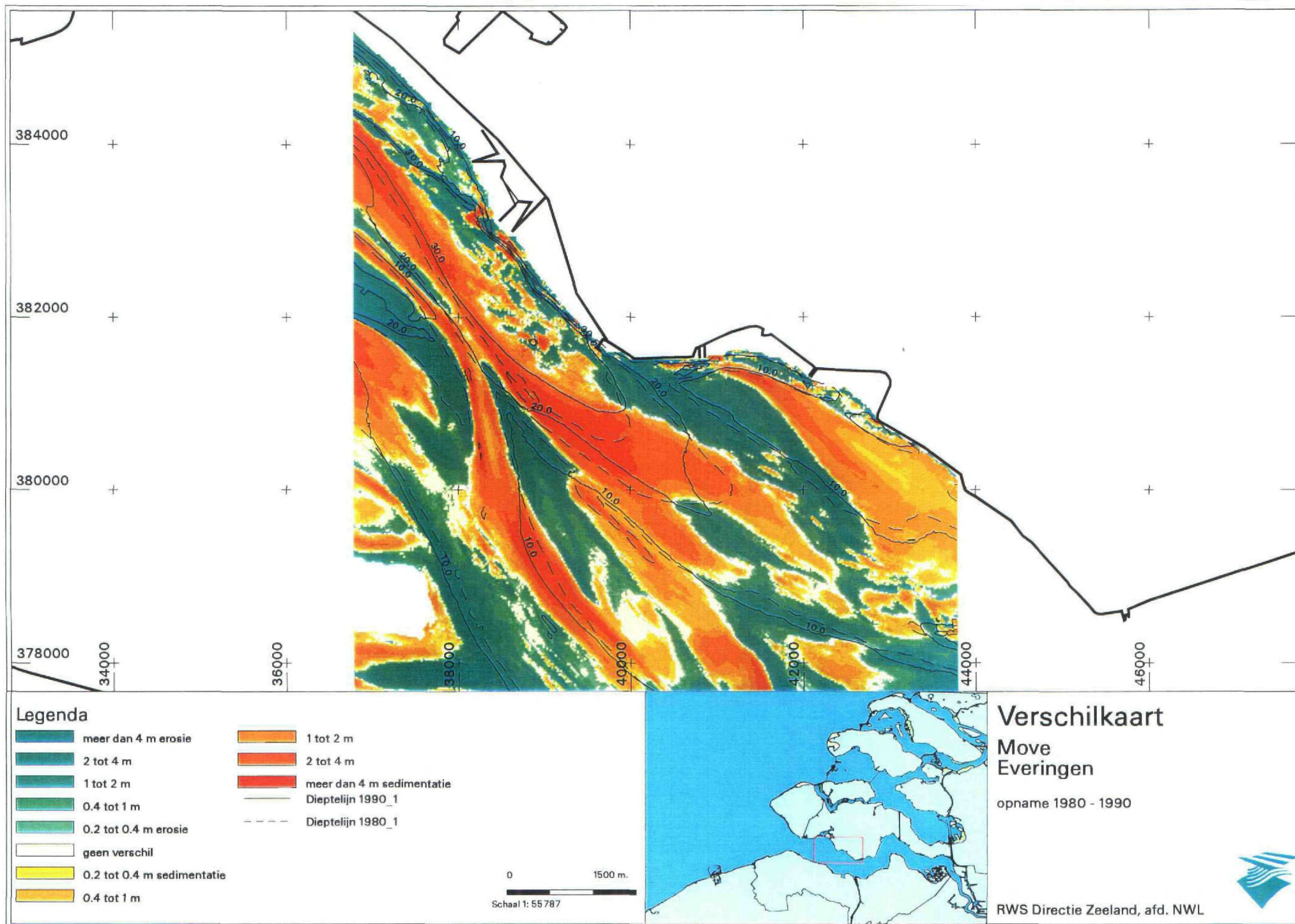
Move
Everingen

opname 1990

RWS Directie Zeeland, afd. NWL







384000

382000

380000

378000

34000

36000

38000

40000

42000

44000

46000

Legenda

	meer dan 4 m erosie		1 tot 2 m
	2 tot 4 m		2 tot 4 m
	1 tot 2 m		meer dan 4 m sedimentatie
	0.4 tot 1 m		Dieptelijn 2000_1
	0.2 tot 0.4 m erosie		Dieptelijn 1990_1
	geen verschil		
	0.2 tot 0.4 m sedimentatie		
	0.4 tot 1 m		

0 1500 m.

Schaal 1: 55 787



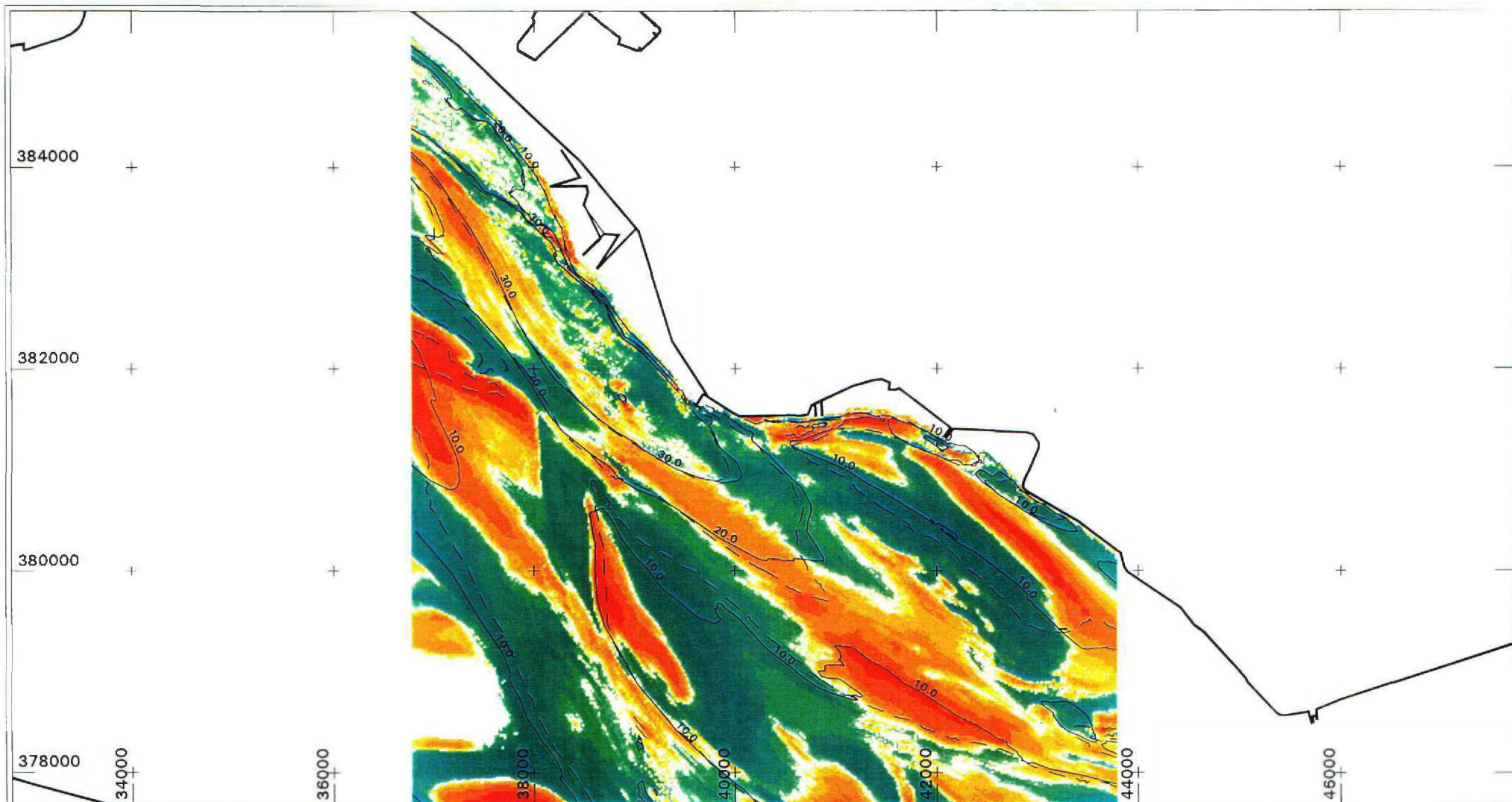
Verschilkaart

Move Everingen

opname 1990 - 2000

RWS Directie Zeeland, afd. NWL





Legenda

	meer dan 4 m erosie		1 tot 2 m
	2 tot 4 m		2 tot 4 m
	1 tot 2 m		meer dan 4 m sedimentatie
	0.4 tot 1 m		Dieptelijn 2000_1
	0.2 tot 0.4 m erosie		Dieptelijn 1990_1
	geen verschil		
	0.2 tot 0.4 m sedimentatie		
	0.4 tot 1 m		

0 1500 m.
Schaal 1: 55787



Verschilkaart

Move
Everingen

opname 1990 - 2000

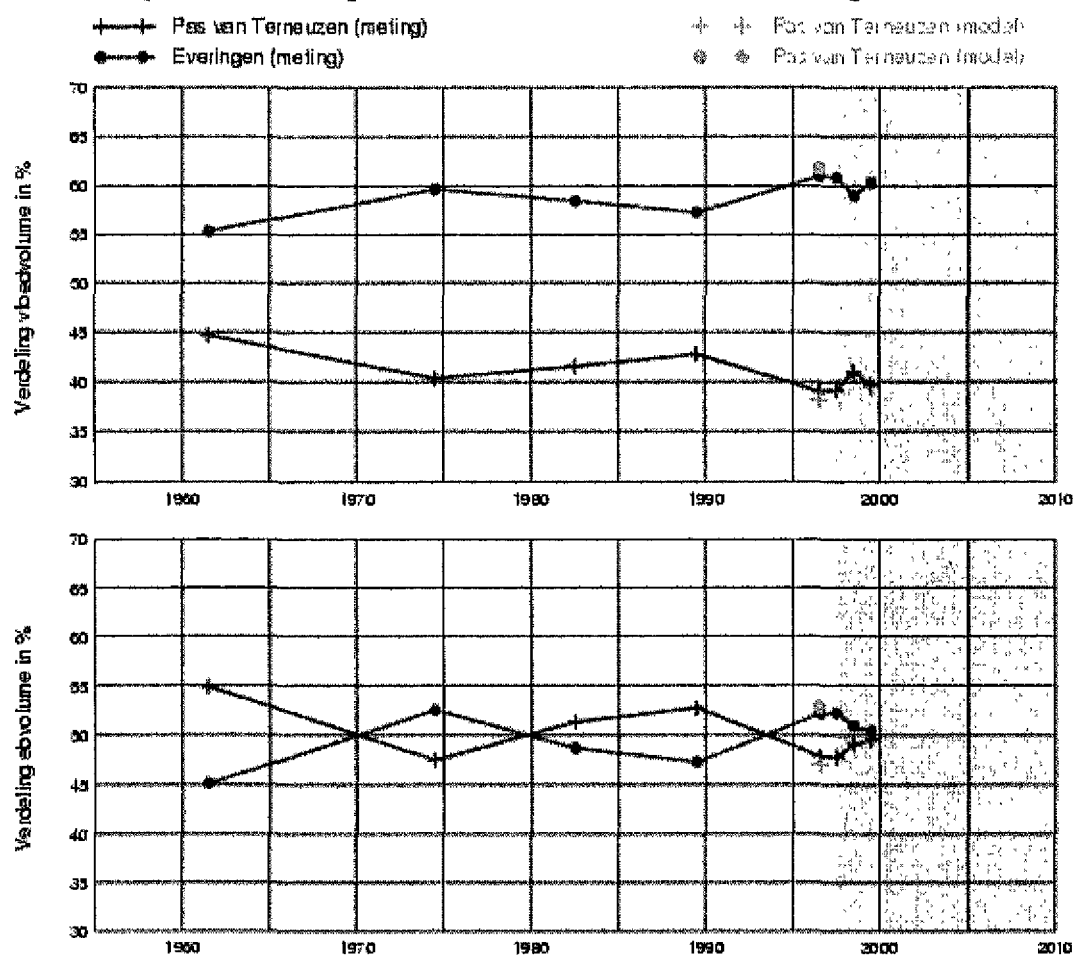
RWS Directie Zeeland, afd. NWL



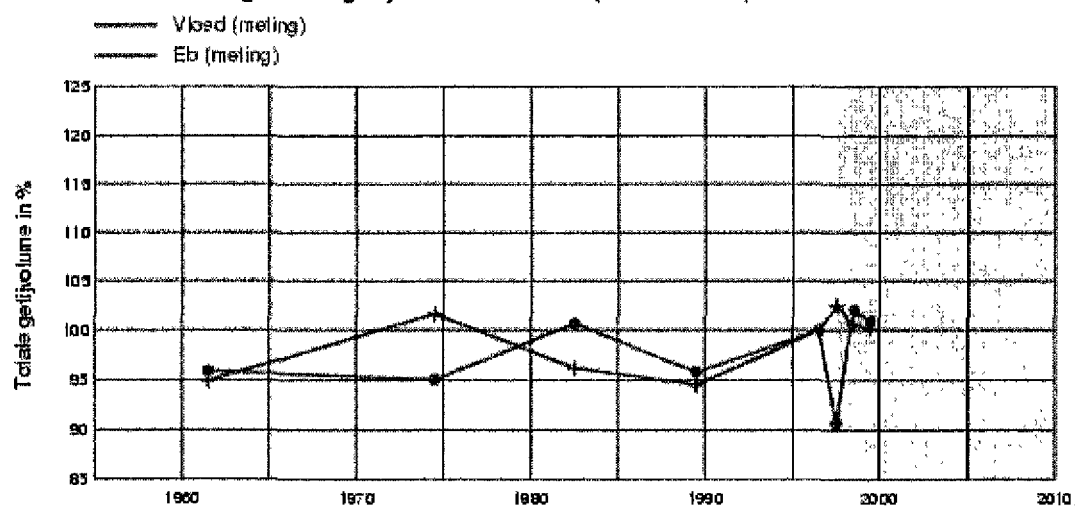
Bijlage 4

Debieten

Getijvolumeverdeling Raai 7 : Pas van Terneuzen en Everingen



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 7 (1996 = 100)



OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

WATERSCHAP NOORD-FLANDERS