

Aan
MOVE/RIKZ

Contactpersoon	Doorkiesnummer
G. Mol	0118 - 672223
Datum	Bijlage(n)
29 juni 1999	9
Nummer	Product
RIKZ/AB-99.829x	ZEEMOVE
Onderwerp	
De fysische toestand van de Westerschelde 1998; kort na de verdieping 48'/43'.	

1. Inleiding.

Ten behoeve van het eerste evaluatierapport MOVE is aan de hand van de beschikbare gegevens voor het onderdeel fysica een toestand beschrijving opgemaakt van de Westerschelde. De verdieping van de vaargeul is gerealiseerd in de periode 1 juli 1997 t/m 31 juli 1998, dit in afwijking van de planning die voorzag in een uitvoeringsperiode van ca. 3 jaar.

Naast de realisatie van de verdieping is ook een andere stortstrategie ingevoerd. Vanaf 1997 zijn de stortlokaties zoveel mogelijk naar het westelijke deel van de Westerschelde verplaatst.

Deze beschrijving sluit aan en is voor het fysische deel een uitbreiding op de T₀-rapportage (G. Mol, A.M. van Berchum, G.M. Krijger, 1997), met dien verstande dat voor wat betreft de schematisatie van de morfologische eenheden een nieuwe schematisatie is gebruikt. Voor de T₀-rapportage werden schematisatie-vakken gebruikt met variabele grenzen (variabel in de tijd), terwijl nu een schematisatie is gebruikt met vaste grenzen.

De gegevens worden evenals in de T₀-rapportage gepresenteerd over de periode vanaf 1955. In enkele gevallen wordt met name de periode 1994 - 1998 nader uitgewerkt en gepresenteerd.

De belangrijkste ingreep, de verdieping, zal worden beschreven aan de hand van de bagger- en stortactiviteiten.

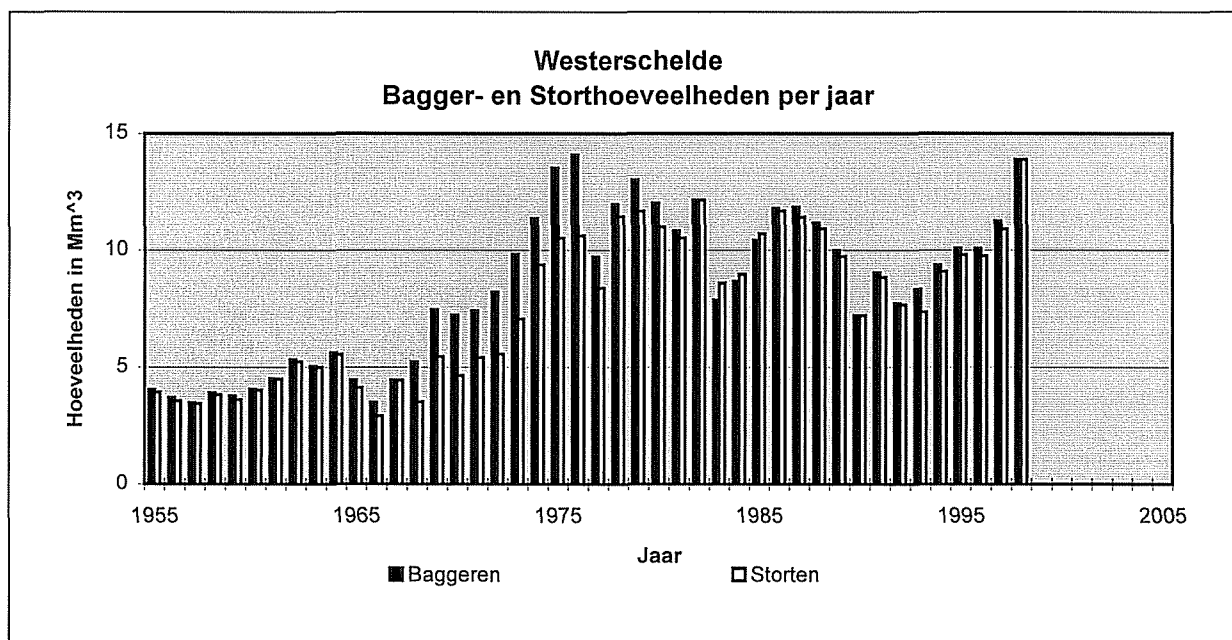
Gezien de korte tijdspanne waarover gerapporteerd worden niet alle systeemkenmerken beschreven maar blijft dit beperkt tot de volgende zaken:

- getij
- debieten
- areaal- en inhoudsveranderingen van geulen en de platen. De areaalveranderingen van de slikken worden berekend uit de areaalveranderingen van de geulen en de platen.

Vestiging Middelburg	Telefoon 0118 672200
Postbus 8039, 4330 EA Middelburg	Telefax 0118 651046
Bezoekadres Grenadierweg 31	

2. Baggeren en Storten.

Aan de hand van de bagger- en storthoeveelheden per jaar (figuur 1) kan geconstateerd worden dat voor de realisatie van de verdieping een aanmerkelijk lagere baggerinspanning noodzakelijk was dan voorzien, in een eveneens aanmerkelijk kortere periode. Immers in het plan van aanpak van het project MOVE (Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, 1997) is er van uitgegaan dat de verdieping 3 jaar zou duren, waarbij jaarlijks totaal 16,6 Mm³ gebaggerd moest worden. De verdeling van de bagger- en storthoeveelheden per jaar over de drie deelgebieden van de Westerschelde worden gepresenteerd in bijlage 1.



Figuur 1; Bagger- en Storthoeveelheden per jaar

Omdat de feitelijke verdieping in een korte tijdsperiode is gerealiseerd, zijn de bagger- en stortgegevens vanaf 1995 per maand gepresenteerd in figuur 2 en 3. De verdeling van de bagger- en storthoeveelheden over de drie deelgebieden wordt gepresenteerd in bijlage 2.

Een nadere analyse van de sinds 1995 gebaggerde en gestorte hoeveelheden per maand brengt interessante zaken aan het licht. Zeer zeker wanneer we een vergelijk maken met de eerder uitgevoerde verdieping in de periode 1970 - 1975, zie tabel 1.

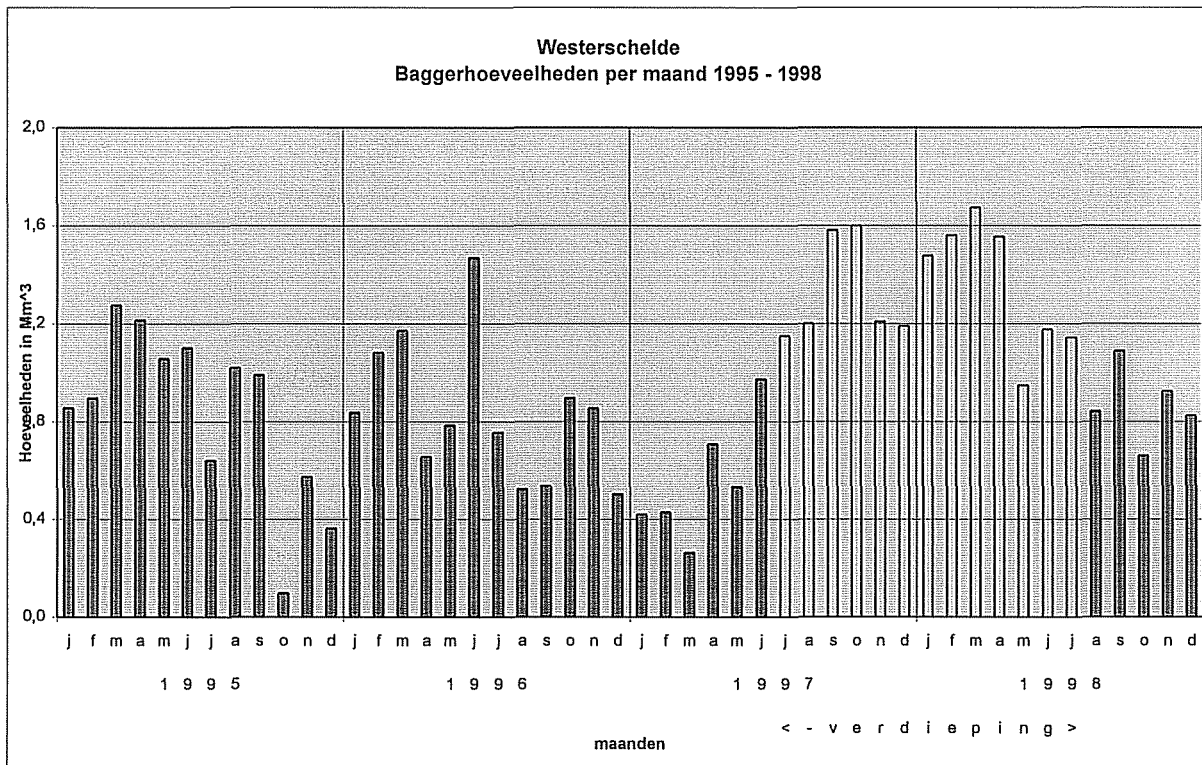
Periode	Baggeren in Mm ³ /j				Storten in Mm ³ /j				Opmerkingen
	Oost	Mid.	West	Totaal	Oost	Mid.	West	Totaal	
Gemiddelde '55-'69	4,34	0,00	0,22	4,56	3,99	0,19	0,02	4,20	
Gemiddelde '70-'75	7,37	0,15	2,07	9,59	4,79	1,01	1,30	7,09	Vorige verdieping
Gemiddelde '76-'96	8,70	0,57	1,08	10,35	5,26	2,92	1,71	9,88	

Tabel 1; Jaargemiddelden voor, tijdens en na de vorige verdieping in Mm³.

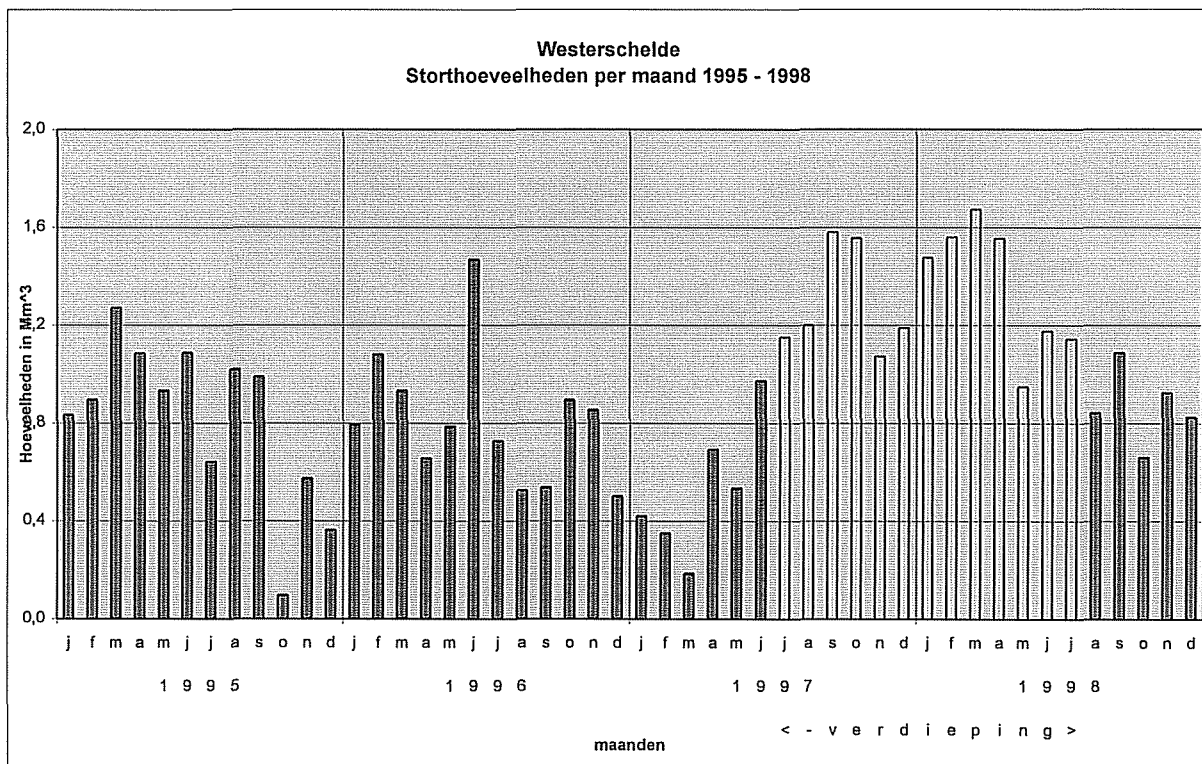
Uit deze tabel zijn twee opmerkelijke conclusies te trekken.

- I. Het jaargemiddelde over de periode 1976 - 1996 (de periode na de verdieping) is hoger dan het jaargemiddelde tijdens de periode van de verdieping, ca 0,76 Mm³.
- II. Tevens blijkt dat in de periode van de verdieping het jaargemiddelde van de baggerhoeveelheden, ten opzichte van de periode daarvoor een factor 2,1 (9,59/4,56) is.

Bekijken we de cijfers per maand van de recente verdieping dan zien we daarin een t.o.v. tabel 1 sterk afwijkend beeld, zie tabel 2.



Figuur 2; Baggerhoeveelheden per maand, vanaf 1995



Figuur 3; Stortheoeveelheden per maand, vanaf 1995

Periode	Baggeren in Mm ³ /m				Storten in Mm ³ /m				Opmerkingen
	Oost	Mid.	West	Totaal	Oost	Mid.	West	Totaal	
Gemiddelde 1995	0,57	0,12	0,15	0,84	0,24	0,40	0,17	0,84	
Gemiddelde 1996	0,64	0,13	0,07	0,84	0,28	0,40	0,13	0,84	
Gemiddelde voor	0,57	0,11	0,10	0,78	0,25	0,35	0,16	0,76	1-'95 - 7-'97 30 maanden
Gemiddelde tijdens	1,01	0,13	0,20	1,34	0,06	0,45	0,82	1,33	7-'97 - 8-'98 13 maanden
Gemiddelde na	0,56	0,11	0,20	0,87	0,02	0,23	0,61	0,87	8-'98 - 1-'99 5 maanden

Tabel 2; Maandgemiddelden voor, tijdens en na de verdieping 48'/43' in Mm³.

Wat opvalt is dat het gemiddelde voor de verdieping, over de periode 1-1-1995 tot 1-7-1997 lager is dan de maandgemiddelden in 1995 en 1996. Dit valt te verklaren uit figuur 2, waarin duidelijk is te zien dat in de eerste 5 maanden van 1997 minder is gebaggerd. Het lijkt dan ook reëel om voor de maandgemiddelde baggerinspanning voor de verdieping het gemiddelde van 1995 en 1996 te gebruiken.

De maandgemiddelde hoeveelheden tijdens de verdieping zijn slechts een factor 1,6 hoger dan voor de verdieping. Dit is aanmerkelijk minder dan de factor 2,1 bij de vorige verdieping. Het maandgemiddelde in de eerste 5 maanden na de verdieping ligt voor de gehele Westerschelde slechts marginaal hoger dan voor de verdieping, maar aanmerkelijk lager dan de hoeveelheden tijdens de verdieping. Hierbij past de opmerking dat dit maangemiddelde slechts over een zeer korte periode van 5 maanden is bepaald. Bij de verdieping '70 - '75 zagen we juist nog een sterke toename na 1975, zie ook figuur 1.

Naast het al in de inleiding genoemde feit dat de verdieping in een veel kortere periode is gerealiseerd dan was verwacht, blijkt ook dat de werkelijke baggerhoeveelheden aanmerkelijk lager liggen dan verwacht. In tabel 3 zijn de voorspelde en werkelijk gebaggerde hoeveelheden weergegeven, evenals de op basis van de door extrapolatie van de gegevens van de eerste 5 maanden na de verdieping, te verwachten hoeveelheden per jaar. Hieruit mag, zij het met enige voorzichtigheid, geconcludeerd worden dat ook deze hoeveelheden in totaliteit aanmerkelijk lager liggen.

Kijken we naar de drie deelgebieden dan lijkt de baggerinspanning in het oosten aanmerkelijk lager uit te vallen dan verwacht, terwijl er in het westen een geringe toename lijkt te zijn. Tevens zijn de gestorte hoeveelheden in het oosten en midden lager dan voorspeld.

Een mogelijke verklaring voor dit alles zou kunnen zijn dat er export moet plaatsvinden van de in het westen gestorte hoeveelheden, hetwelk door de uitkomsten van het Estmorf-model (van Helvert 1999) ook wordt aangegeven. Wel is het nodig dat dit door middel van zandbalans berekeningen wordt bevestigd.

Verdieping	Baggeren				Storten				Opmerkingen
	Oost	Mid.	West	Totaal	Oost	Mid.	West	Totaal	
Voorspelling	34,50	5,70	9,60	49,80	3,00	15,00	31,80	49,80	Over 3 jaar, uit P.V.A rapport 2 van MOVE
Realisatie	13,17	1,71	2,57	17,46	0,80	5,84	10,64	17,28	
Onderhoud na verdieping.									
Jaargemiddelden									
Voorspelling per jaar	11,30	1,30	1,40	14,00	1,00	4,00	9,00	14,00	Uit P.V.A.
Extrapolatie per jaar	6,75	1,32	2,35	10,42	0,29	2,83	7,30	10,42	op basis van 5 maanden.
+/-	-4,55	+0,02	+0,95	-3,58	-0,71	-1,17	-1,70	-3,58	

Tabel 3; Confrontatieoverzicht voorspelling en realisatie, hoeveelheden in Mm³.

In tabel 4 zijn de jaargemiddelde gegevens over de periode 1995 - 1996 en de door extrapolatie verkregen jaargemiddelde hoeveelheden na de verdieping opgenomen en de daaruit te berekenen verschillen. Hieruit blijkt dat er op basis van de nu bekende gegevens maar een marginale toename van de baggerinspanning mag verwacht worden. Dit alles onder voorbehoud dat er in de nu komende periode geen grote retourstroom op gang zal komen naar het oosten of dat de platen in het oosten gaan afnemen in plaats van de huidige toename.

Tabel 4 geeft de verschillen weer van de baggerinspanning in de periode voor de verruiming en de hoeveelheden (geëxtrapolatied) na de verruiming, waaruit blijkt dat deze laatste lager is dan in de periode voor de verruiming.

Voor en na de verdieping 48'/43'	Baggeren in Mm ³ /j				Storten in Mm ³ /j				Opmerkingen
	Oost	Mid.	West	Totaal	Oost	Mid.	West	Totaal	
Gemiddelde '95-'96	7,28	1,49	1,31	10,08	3,10	4,84	1,84	9,78	
Extrapolatie	6,75	1,32	2,35	10,42	0,29	2,83	7,30	10,42	op basis van 5 maanden.
+/-	-0,53	-0,17	+1,04	+0,34	-2,81	-2,01	+5,46	+0,64	

Tabel 4; Confrontatieoverzicht jaargemiddelde hoeveelheden in Mm³ voor en na de verdieping.

3. Getij.

De getijgegevens van de stations in de Westerschelde worden gepresenteerd in bijlage 3 en de verschilgegevens t.o.v. Westkapelle in bijlage 4.

De verschilgegevens van de stations in de Westerschelde t.o.v. Westkapelle (bijlage 4) vertonen in de periode na 1994, dus aansluitend op de periode na de T₀-rapportage, de volgende opmerkelijke veranderingen:

- de hoogwaters (hoogste en gemiddelde) vertonen een lichte daling evenals de gemiddelde waterstand. Deze afname is al in gang gezet vanaf omstreeks 1990.
- de gemiddelde laagwaters vertonen eveneens een lichte daling, die stroomopwaarts sterker is. Ook deze daling is al vanaf omstreeks 1990 waar te nemen.
- de getijverschillen blijven constant.

Wat opvalt is de stijging in 1998 van het gemiddelde hoogwater, de gemiddelde waterstand en het getijverschil in 1998, maar volgens opgave van de afdeling ITB van het RIKZ (dhr. Doekes) uit Den Haag, komt dit verschijnsel in 1998 langs de gehele Nederlandse kust voor. Een verklaring is op dit moment niet voor handen.

Aan de toename van de getijdoordringing, die geconstateerd kan worden uit de afnemende tijdsverschillen tussen de tijdstippen van Hoog- en Laagwater van de verschillende stations en het tijdstip van Hoog- en Laagwater van Vlissingen is sinds 1991 een einde gekomen te zijn, zie bijlage 5.

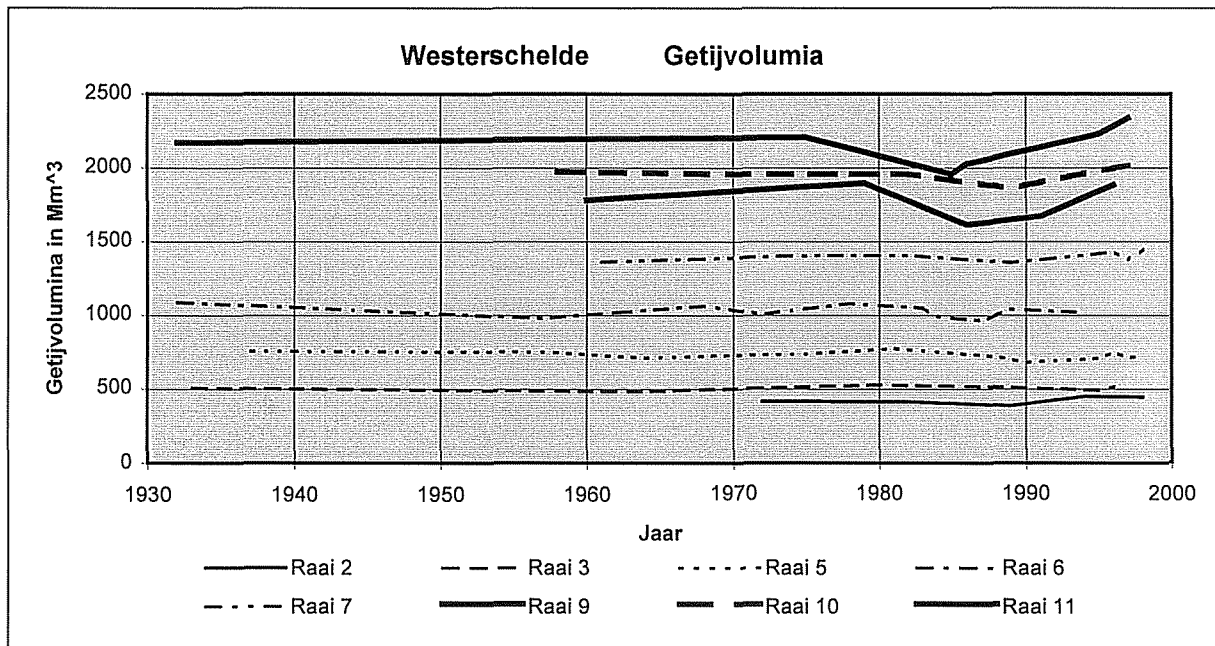
Bij Hansweert en Terneuzen treedt een afname op van 1 à 2 minuten.

4. Getijvolumen en debieten.

Uit de metingen na 1995 blijkt niet dat er veranderingen zijn opgetreden in de getijvolumen van de 8 meetraaien in de Westerschelde, zie figuur 4.

Wel is het opmerkelijk dat in de raaien 9, 10 en 11 rond 1985 een dip voorkomt in het verloop van het getijvolume, die in de overige raaien niet voorkomt. Over de oorzaak hiervan zijn geen uitspraken te doen. Wel kan opgemerkt worden dat de variatie nog valt binnen de nauwkeurigheidsgrenzen van de metingen (10%).

Bij de verhoudingen tussen het getijvolume en het getijvolume van de totale geul van respectievelijk de eb- of de vloedgeul (bijlage 6), valt het op dat de watervoerende functie van de ebgeul en afname van de watervoerende functie van de vloedgeul, na 1990 ongeveer gelijk blijft.



Figuur 4; Getijvolumen in de Westerschelde

5. Areaal- en inhoudsveranderingen.

De beschrijving van de areaal- en inhoudsveranderingen blijft beperkt tot de veranderingen van de geulen en de platen, aangezien er geen informatie beschikbaar is van de slikken en de schorren. Voor de berekening van de arealen en inhoudten wordt gebruikt gemaakt van een morfologische schematisatie. Vanwege een aantal redenen is door de directie Zeeland gekozen voor het maken van een nieuwe schematisatie voor de geulen, de platen en de slikken en de schorren. Voor wat betreft de geulen komt deze in grote lijn wel overeen met de in de T_0 -rapportage gehanteerde schematisatie, zij het dat de vakgrenzen nu vastliggen. Ten aanzien van de plaatschematisatie zijn er t.o.v. de schematisatie die gebruikt is voor de T_0 -rapportage twee wezenlijke verschillen.

- de Hoge Platen, waar de zuidelijke grens is gelegd op het Vaarwater langs Hoofdplaat. Het gebied ten zuiden daarvan aangemerkt wordt als slik.
- de Platen van Valkenisse, waar de noordelijke grens is gelegd in de Schaar van Waarde en de Zimmermangeul. De gebieden ten noorden daarvan worden eveneens aangemerkt als slik.

De waarden van inhoudten en arealen van de betreffende platen zullen daarom verschillen laten zien t.o.v. de waarden in de T_0 -rapportage waarbij ook het verloop in de tijd een ander beeld kan vertonen.

Door de nu gebruikte vaste vakgrenzen kan het voorkomen dat veranderingen in de ligging van geulen en platen in de loop van de tijd, er toe leiden dat de vaste grenzen worden doorsneden, of dat de begrenzing van een hoofd- en nevengeul niet correct is. Deze problemen doen zich met name voor bij de oudste opnamen. Enkele voorbeelden hiervan voor de hoofd-/nevengeulen zijn: Honte - Schaar van Spijkerplaat, Schaar van Waarde - Zuidergat/Overloop van Valkenisse en voor de platen/slikken Platen van Valkenisse - Slik/Schor van Waarde. Dit kan leiden tot kwalitatief kleine fouten, die geschat worden op 2 à 3 % en derhalve voor de relevantie van deze beschrijving niet van belang. Mocht het noodzakelijk zijn om meer in detail de veranderingen te onderzoeken tussen hoofd- en nevengeulen en/of platen en slikken, dan zal aandacht geschonken moeten worden aan dit gegeven.

De geul- en plaatschematisatie, met daarin aangegeven de gebruikte begrenzingen van oost, midden en west worden weergegeven in respectievelijk bijlage 7a en bijlage 7b. De keuze voor de begrenzing van de drie deelgebieden is zo goed mogelijk afgestemd op de verdeling in de T_0 -rapportage.

Voor alle duidelijkheid worden de definities van de morfologische eenheden en de voor de gebruikte onderverdeling op grond van de hoogteligging die vooral van belang is voor de ecologie, zoals gebruikt in de T_0 -rapportage hieronder vermeld:

Geulen: het deel van de bodem gelegen beneden NAP-2m
 Platen: het deel van de bodem gelegen boven NAP-2m en omgeven door water.
 Slikken: het deel van de bodem gelegen boven NAP-2m, grenzend aan een dijk of schor.
 Schorren: begroeide delen tussen slik en dijk.

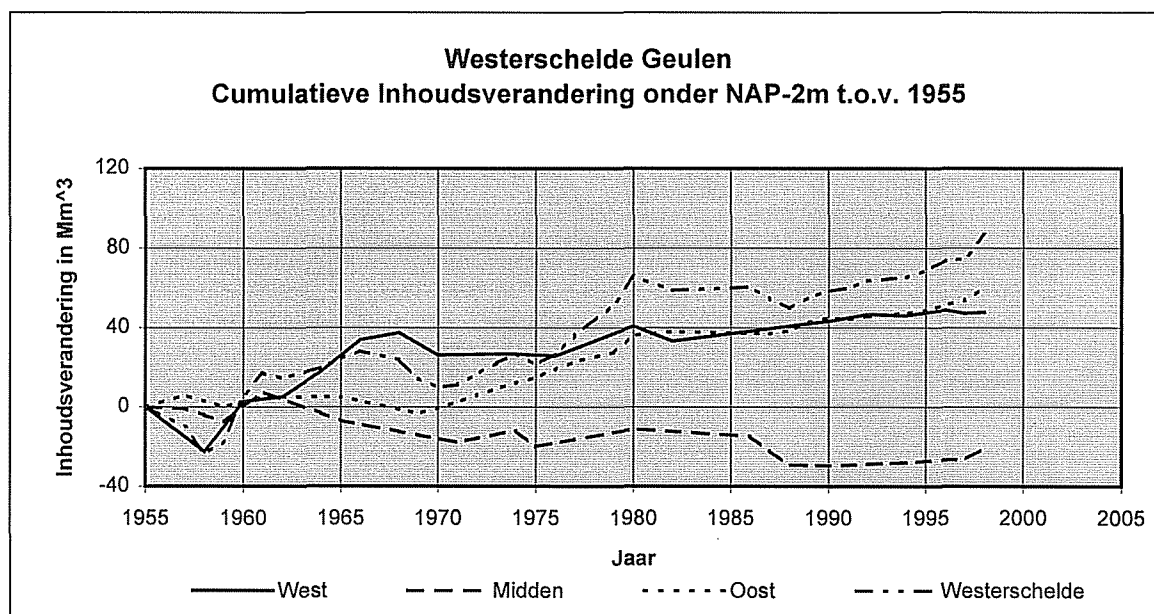
Ondiepwatergebieden: het deel van de bodem tussen NAP-5m en NAP-2m; onderdeel van de geulen.
 Intergetijdegebied: het deel van de bodem tussen NAP-2m en NAP+2m; onderdeel van de platen of de slikken.

Hoge gebieden: het deel van de bodem boven NAP+2m; onderdeel van de platen of de schorren

Voor alle duidelijkheid: uit deze onderverdeling i.r.t. de definities volgt dat het ondiepwatergebied van de geul grenst aan een plaat of aan het slik. Dit betekent dat, alhoewel de slikschematisatie niet gebruikt wordt, er aan de hand van de geul- en plaatinformatie wel iets te zeggen is van het ondiepwaterareaal grenzend aan de slikken en over de eventuele areaalveranderingen van de slikken. Immers wanneer de gesommeerde oppervlakten van geulen en platen toeneemt, moeten de slikken afnemen. Het ondiepwaterareaal van de geulen, verminderd met het ondiepwaterareaal van de platen geeft als resultaat het ondiepwaterareaal van de slikken.

5.1 Geulen.

Het algemene beeld van de geulen, zoals beschreven in de T₀-rapportage is nog steeds actueel. De inhoud van de geulen onder NAP-2m neemt nog steeds toe, zie figuur 5.

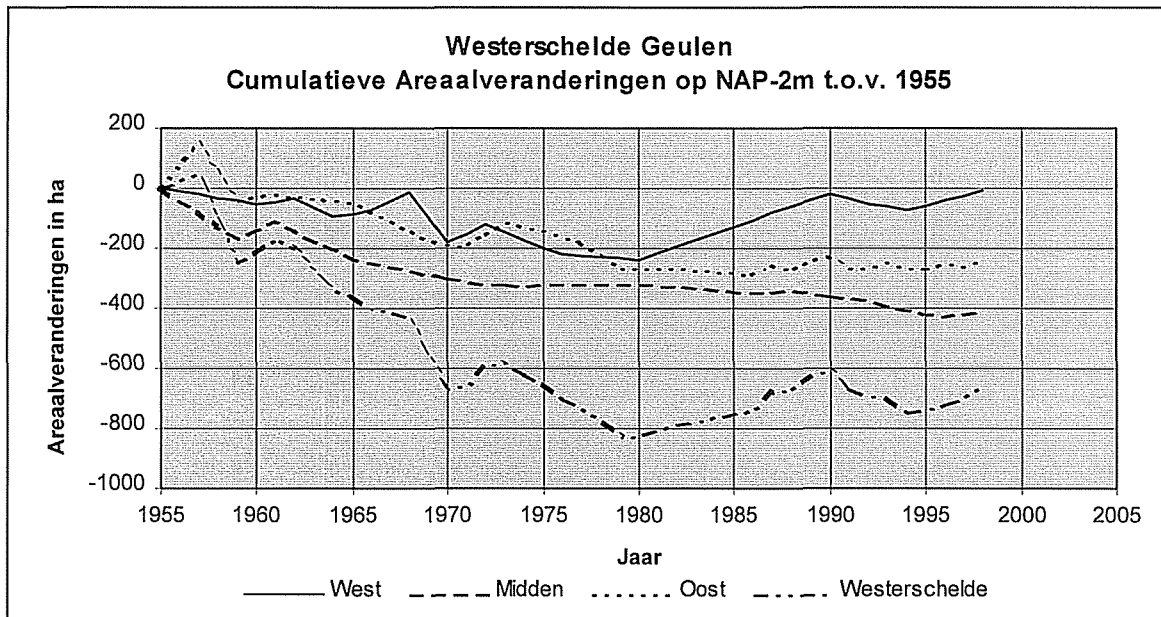


Figuur 5: Inhoudsveranderingen Geulen

Vanaf ca. 1994 is deze toename sterker geworden wat voornamelijk een gevolg is van een sterkere inhoudstoename in het oosten na 1995 en een geringe inhoudstoename in het middendeel vanaf ca. 1990. De inhoudstoename in het westelijke deel lijkt vanaf 1992 iets af te nemen.

De areaalverandering van de geulen onder NAP-2m laat een iets genuanceerder beeld zien, zie figuur 6.

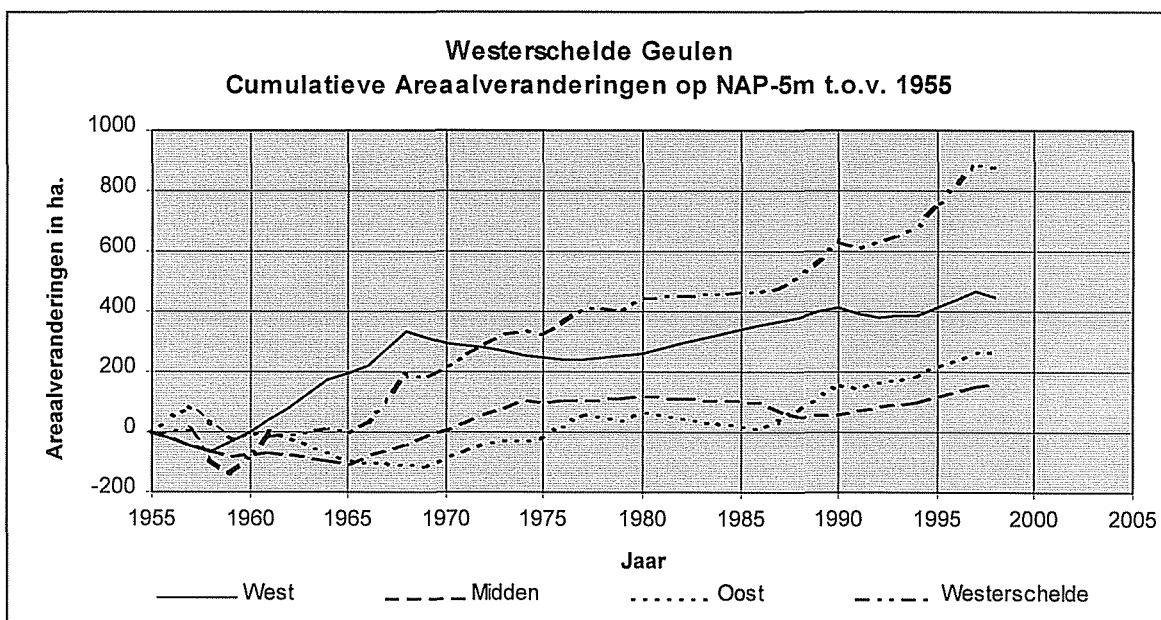
Het areaal onder NAP-2m neemt in de gehele Westerschelde tot ca 1980 af met ruim 800 ha. Tussen 1980 en 1990 is er een toename met ca 200 ha, van 1990 tot 1994 een afname en daarna tot 1998 weer een toename. De afname en toename na 1990 komen voor een groot deel voort uit de veranderingen in het westen, waarbij gezien de fluctuaties die deze lijn vertoont, vraagtekens gezet kunnen worden bij de betrouwbaarheid van de waarden. Wel is de algemene trend in het westen dat het areaal vanaf 1980 is toegenomen.



Figuur 6; Areaalverandering Geulen

In het midden is er sprake van een afname van het areaal, die het sterkst is in de periode 1955 tot 1975 (ca 320 ha), van 1975 tot 1980 verandert het areaal niet, waarna weer een afname optreedt tot ca 1995 (100 ha) en vervolgens tot 1998 een zeer geringe toename (5 à 10 ha).

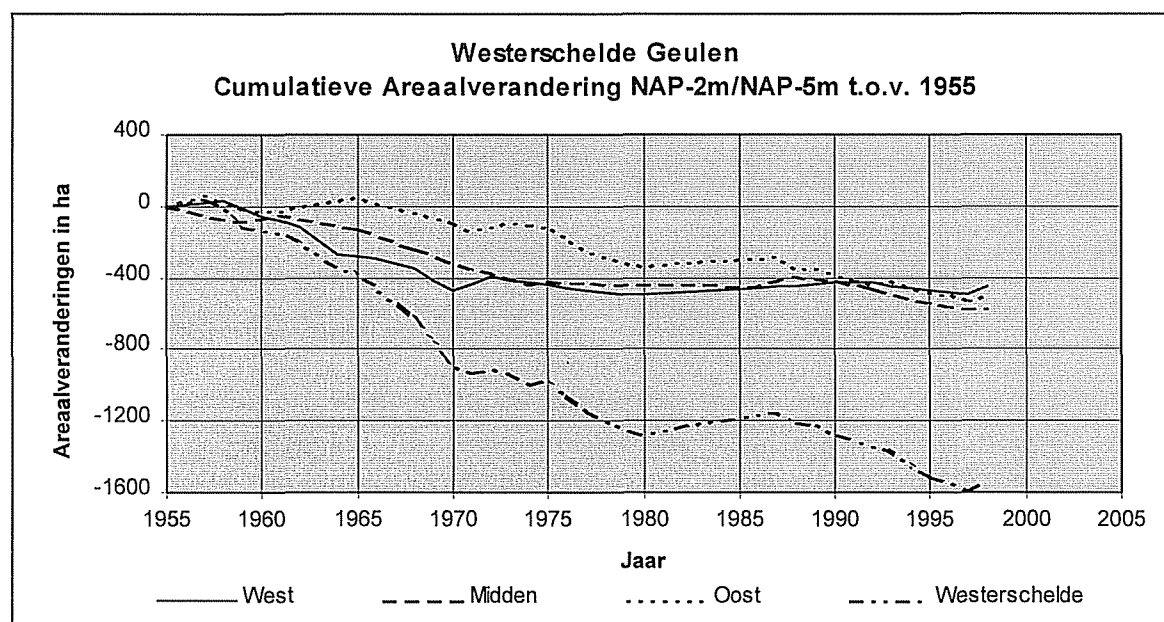
In het oosten neemt het geulareaal op NAP-2m tot ca 1980 af met ca 265 ha. Van 1980 tot ca 1994 blijft het areaal gelijk en van 1994 tot 1998 is er een geringe toename van 25 ha.



Figuur 7; Areaalverandering geulen op NAP-5m

De areaalveranderingen van de geulen op NAP-5m laten qua trend geen grote verschillen zien met het beeld zoals beschreven in de T₀-rapportage, zie figuur 7. De trend in alle drie de deelgebieden is dat het areaal nog steeds toeneemt. Aan de afname in 1998 in het westen mag vooralsnog geen waarde worden toegekend, mede gezien de nauwkeurigheid van de berekende arealen.

Uit de areaal afname op het niveau NAP-2m (totaal) en de areaal toename op het niveau NAP-5m volgt automatisch dat het tussenliggende gebied - het ondiepwatergebied - afneemt. Dit betreft dus het totale ondiepwatergebied in de Westerschelde. De veranderingen in dit ondiepwatergebied, tussen NAP-5m en NAP-2m, zijn weergegeven in figuur 8. Daarbij valt het op dat de afname in het oosten een doorgaande trend vertoont vanaf ca 1965 tot 1998. De veranderingen in het midden en het westen verlopen ongeveer gelijk tot rond 1990. Tot ca 1973 een afname met ruim 400 ha. Daarna blijft het areaal in het westen stabiel tot 1998, terwijl er in het midden vanaf 1988 weer een lichte afname te zien is met ca 160 ha.



Figuur 8; Areaalveranderingen ondiepwatergebied

De areaal- en inhoudsveranderingen van de afzonderlijke geulen worden gepresenteerd in bijlage 8. In bijlage 8a wordt een opsomming gegeven van de onderliggende geulvakken die bij elkaar genomen zijn voor de presentatie van de verschillende geulen. In de bijlagen 8b en 8c worden van de verschillende geulen de areaal en inhoudsveranderingen gepresenteerd.

Bij de geulen is het algemene beeld dat de hoofdgeulen ruimer worden en de nevengeulen afnemen. Wat het areaal betreft, manifesteert deze verruiming zich voornamelijk op het niveau NAP-5m, terwijl op het niveau NAP-2m hoofdzakelijk afneemt door de toename van het plaatareaal. Hierop zijn enkele uitzonderingen en/of enkele opmerkelijke ontwikkelingen te zien en wel:

- **De Schaar van de Spijkerplaat (nevengeul);** de inhoud en het areaal op NAP-5m nemen toe tot ca 1996. Na 1996 lijken beide te gaan afnemen. Mogelijk dat dit een gevolg is van de toegenomen stortactiviteit in deze geul, waarin in 1997, 1,3 Mm³ en in 1998, 2,0 Mm³ bruto is gestort, een toename van respectievelijk ca. 0,65 en 1,26 Mm³ t.o.v. 1996.
- **De Everingen (nevengeul);** de inhoud is tot ca 1980 toegenomen, daarna tot ca 1994 gelijk gebleven/een geringe toename, waarna de inhoud tot 1998 weer toeneemt. De areaalverandering op NAP-5m verloopt hier ongeveer parallel aan. Op NAP-2m is er vanaf ca 1980 een areaal toename te zien, hetgeen dus eveneens een toename van het areaal van het ondiepwatergebied inhoudt. In 1997 en 1998 is er in deze geul, in de omgeving van Ellewoudsdijk respectievelijk 2,68 en 4,88 Mm³ gestort.
- **Het Middeldgat (nevengeul);** de inhoudsafname van deze geul vertoont vanaf 1955 tot ca 1990 een bijna lineair verloop, daarna een wat minder sterke afname. Wat opvalt is dat de arealen relatief weinig afnemen. Op NAP-5m schommelt de areaalverandering t.o.v. 1955 rond de nul, met vanaf 1975 een duidelijk afname tot 1986, die daarna verandert in een toename en in 1998 weer bijna op het niveau van 1955 terug is. Op het niveau NAP-2m is er tot 1980 een afname van ruim 80 ha. In de periode daarna, tot 1998, is er weer een toename van ca 20 ha.
- **Het Zuidergat (hoofdgeul);** de inhoud onder NAP-5m blijft constant op het niveau van 1955, maar onder NAP-2m is er in de periode 1970 tot 1990 een inhoudstoename van ca. 20 Mm³. De arealen nemen op beide niveaus gelijkmatig af in de periode 1955 to 1975. Daarna neemt het areaal op NAP-5m toe tot 1998. Op het

niveau NAP-2m neemt het areaal nog verder af tot 1980 met in totaal ca 135 ha. Vanaf 1980 tot 1998 is er daarna een toename van 70 ha.

- **De Schaar van Valkenisse (nevengeul);** de inhoudsafname van deze nevengeul is tussen 1975 en 1980 gestopt en omgeslagen in een inhoudstoename. De areaal afname op beide niveaus is reeds sinds 1970 omgeslagen in een toename, die bijna gelijkmatig verloopt tot 1993. Na 1993 is de toename op het niveau NAP-5m sterker. In deze geul zelf wordt niet gestort maar wel in de Schaar van Waarde. Deze stortingen zijn echter sinds 1975 sterk afgenomen en bedroegen bruto in 1977 en 1998 respectievelijk 0,52 en 0,57 Mm³.
- **Schaar van de Noord (nevengeul);** zowel de inhouden als het areaal op NAP-5m vertonen een redelijke constante zij het geringe toename. Het areaal op het niveau NAP-2m neemt sinds 1980 af met ca. 4 ha/jaar.
- **Appelzak (nevengeul);** de inhouden en de arealen vertonen een vrij constant beeld van toename c.q. gelijk blijven v.w.b. het areaal op het niveau NAP-2m.

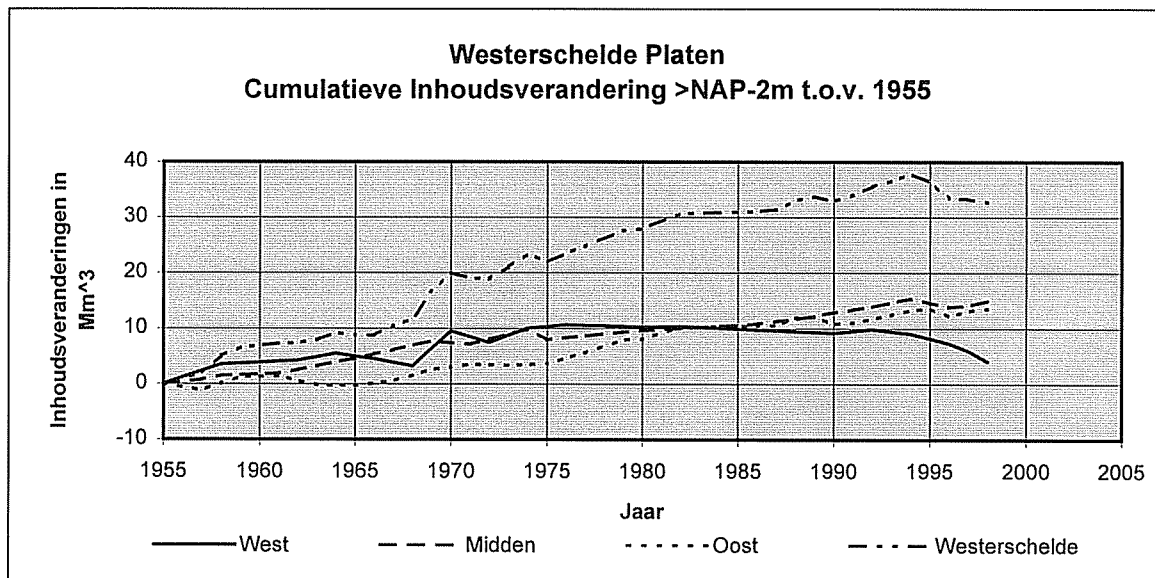
Opmerking: In het westen en midden zijn relatief weinig lodingen beschikbaar, respectievelijk 19 en 17, tegenover 26 in het oosten. Dit betekent dat de trendlijnen van het westen en midden vergeleken met het oosten minder betrouwbaar zijn.

De in de loding voorkomende fouten worden bij de inhoudsbepaling door sommatie van het grote aantal waarnemingen (de diepten per matrixvak) geëlimineerd.

Bij de oppervlaktebepaling resulteren de in de loding voorkomende fouten direct in een fout in het areaal, aan gezien daar aan de hand van elke diepte (van de enkele matrix) wordt bepaald of het betreffende matrixvak (20x20m) meetelt. Dus de inhouden zijn nauwkeurig, de arealen hebben een bepaalde nauwkeurigheidsmarge, die o.a. afhankelijk is van de grootte van de lodingfout en wel m.n. van de systematische fout.

5.2 Platen.

Het beeld van de platen dat in de T0-rapportage (periode 1955 - 1994) is beschreven was dat de inhoud van de platen toenam. Tot 1994 is dit beeld ook in zijn algemeenheid van toepassing. Na 1994 zijn er echter duidelijke veranderingen waar te nemen, zie figuur 9. In het oosten en midden is er tot 1994 een duidelijke trend waar te nemen van toename van de inhoud, die vanaf 1994 in het midden en vanaf 1995 in het oosten een verandering laat zien in een afname/gelijk blijven.



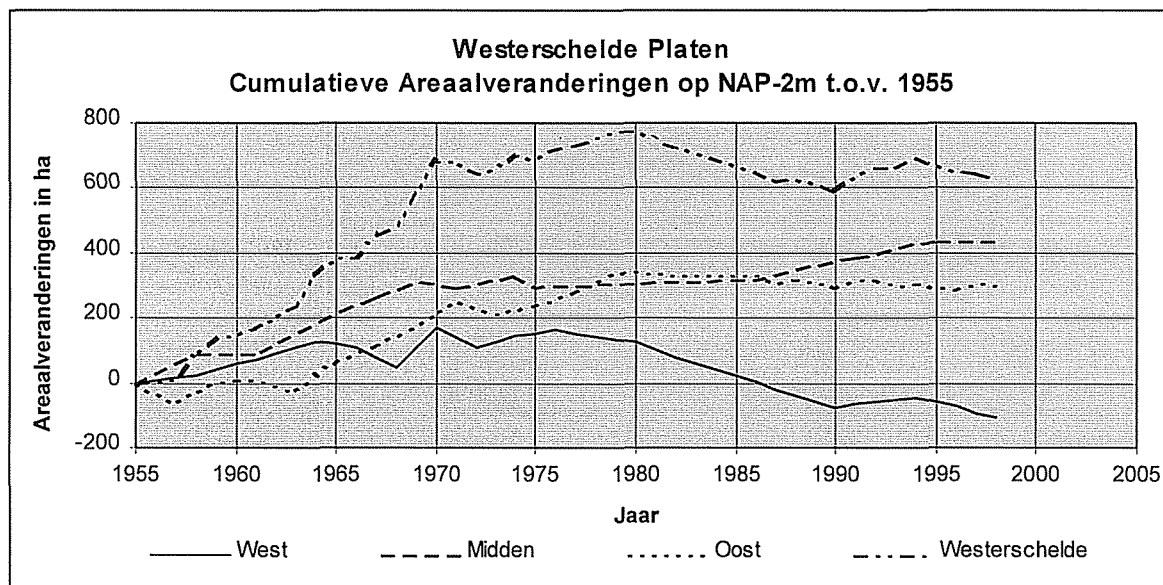
Figuur 9; Inhoudsveranderingen Platen

In het Westen is er een inhoudstoename geweest vanaf 1955 tot 1975, waarna de inhoud gelijk bleef tot ca 1992. Vanaf 1992 is er een duidelijke afname van de plaatinhoud in het westen

De plaatarealen boven NAP-2m verlopen grilliger zie figuur 10. In het oosten neemt het areaal toe tot ca 1980, waarna het gelijk blijft of een geringe afname laat zien tot ca. 40 ha in 1998. In het Midden een toename tussen

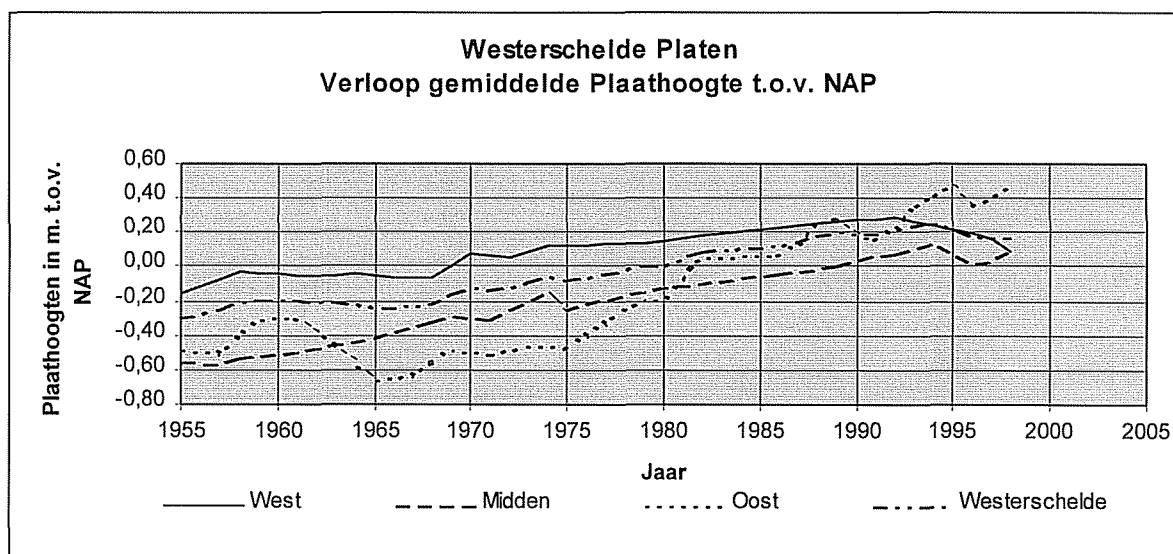
1955 en 1970, daarna blijft het areaal tot 1986 gelijk, waarna er weer een periode van toename optreedt tot 1998, die echter sinds 1994 duidelijk minder is.

Uit de arealen en de inhoud van de platen kan de gemiddelde plaathoogte berekend worden. Het verloop in de tijd van de gemiddelde plaathoogte t.o.v. NAP wordt weergegeven in figuur 11.



Figuur 10; Areaalveranderingen Platen

De gemiddelde plaathoogte in het westen en midden verloopt ongeveer parallel tot begin negentiger jaren en laat een vrijwel lineaire stijging zien. In het westen verandert deze stijging in 1992 in een daling en in het midden in 1994. In het oosten daalt de gemiddelde plaathoogte tussen 1955 en 1965. Daarna is er tot 1998 een vrijwel lineaire stijging - qua trend - van NAP-0,66 tot NAP+0,47, hetgeen overeenkomt met een gemiddelde stijging van ruim 3 cm/jaar.



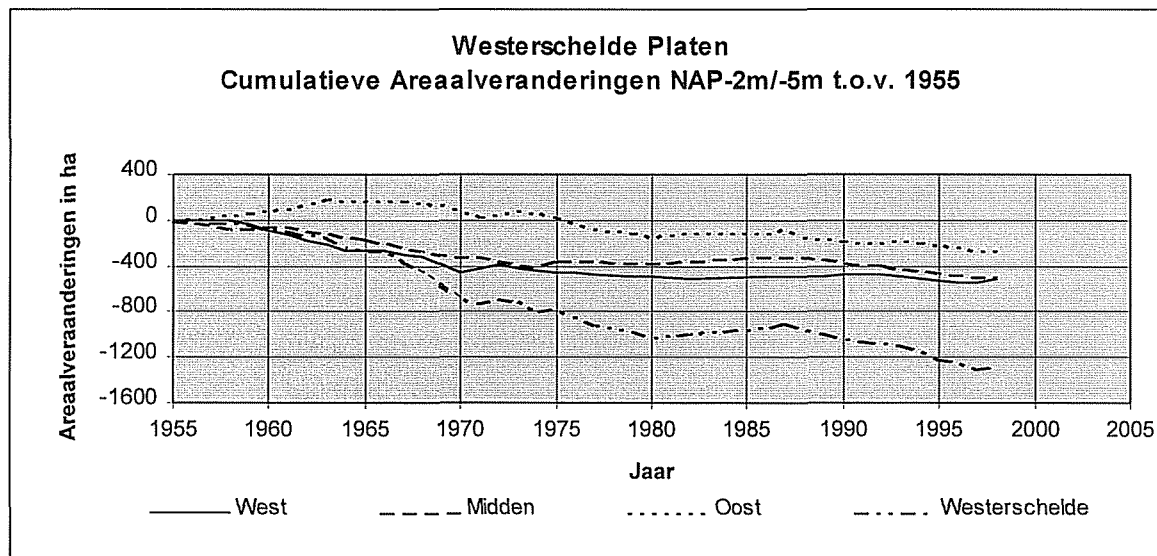
Figuur 11; Verloop gemiddelde Plaathoogte

De areaalveranderingen van het ondiepwatergebied van de platen, wat een onderdeel is van het totale ondiepwatergebied wordt gepresenteerd in figuur 12.

Het verloop hiervan vertoont een vrij sterke overeenkomst met het verloop van de gemiddelde plaathoogte. In het westen en midden verloopt de areaalverandering min of meer gelijk. Tot 1970-1975 een afname, daarna tot

ca 1992 vrijwel geen afname van betekenis, waarna de afname weer sterker wordt. In het oosten eerst een toename tot ca 1965 en daarna een redelijk lineaire trend van afname tot 1998.

In bijlage 9 worden tenslotte de areaal- en inhoudsveranderingen van de 6 platen of plaatcomplexen gepresenteerd. Daaruit blijkt duidelijk dat de inhoud van de 3 westelijke platen de laatste jaren afneemt en dat de 3 oostelijke platen nog gelijk blijven of nog toenemen (Platen van Valkenisse boven NAP-2m). De inhoudsafname van de Middelpaten is een ontwikkeling die al vanaf 1970-1975 optreedt.

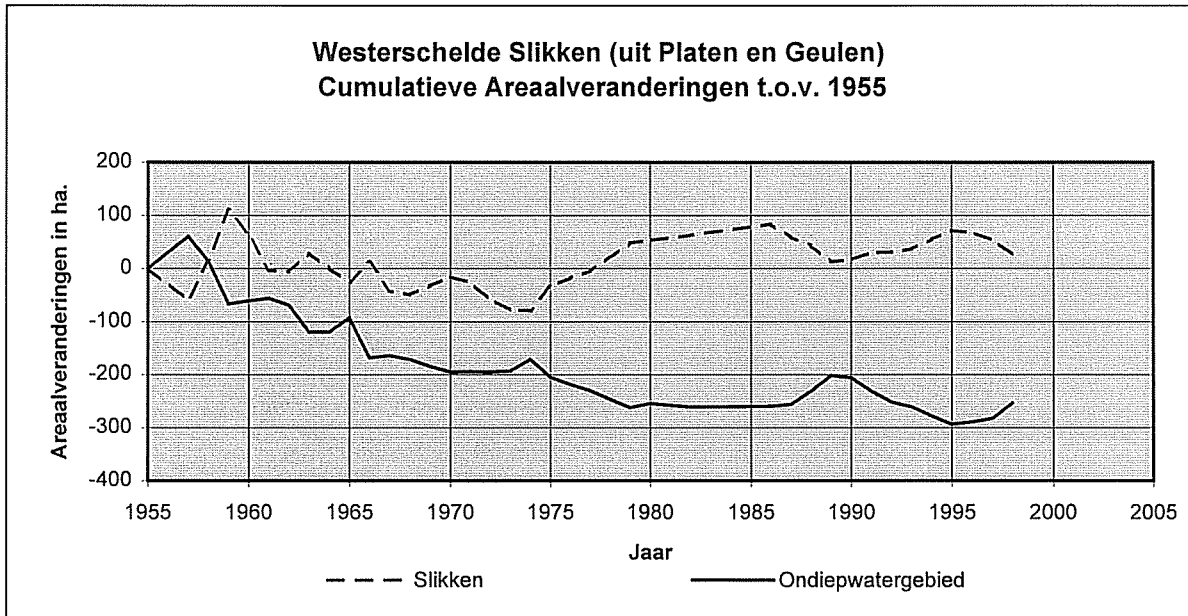


Figuur 12; Areaalverandering ondiepwatergebied van de Platen

Opmerking: De bij paragraaf 5.1 gemaakte opmerking over de vergelijkbaarheid van de drie deelgebieden en de onnauwkeurigheid in de areaal bepalingen is ook hier van toepassing.

5.3 Slikken.

Zoals reeds in de inleiding is aangegeven zijn geen areaal- en inhoudsgegevens bekend van de slikken. Door sommatie van de arealen op NAP-2m en NAP-5m van de geulen en de platen, kan wel een beeld gegeven worden over het verloop in de tijd van het ondiepwatergebied van de slikken. Tevens kan uit de sommatie van geul- en plaatareaal op NAP-2m een beeld verkregen worden uit de af- of toename van het slikareaal. Uiteraard wordt daarbij geen rekening gehouden met af- of toename door veranderingen van de grens tussen slik en schor of aanpassingen aan de dijken. In figuur 13 zijn de op deze wijze berekende areaalveranderingen weergegeven. De areaalveranderingen van het slik, t.g.v. veranderingen in het areaal geul of plaat blijven beperkt en schommelen binnen een marge van maximaal 100 ha om het niveau van 1955. Het ondiepwatergebied van het slik vertoont een doorgaande lijn van afname. In de periode 1955 - 1980 was deze het sterkst (250 ha). Vanaf 1980 tot 1998 schommelt het areaal ondiepwatergebied om deze waarde met positieve uitschieters in 1989 (+50 ha) en negatieve in 1995 (-40 ha)



Figuur 13; Areaal veranderingen Slikken uit Geulen en Platen

Literatuurverwijzingen.

Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, 1997

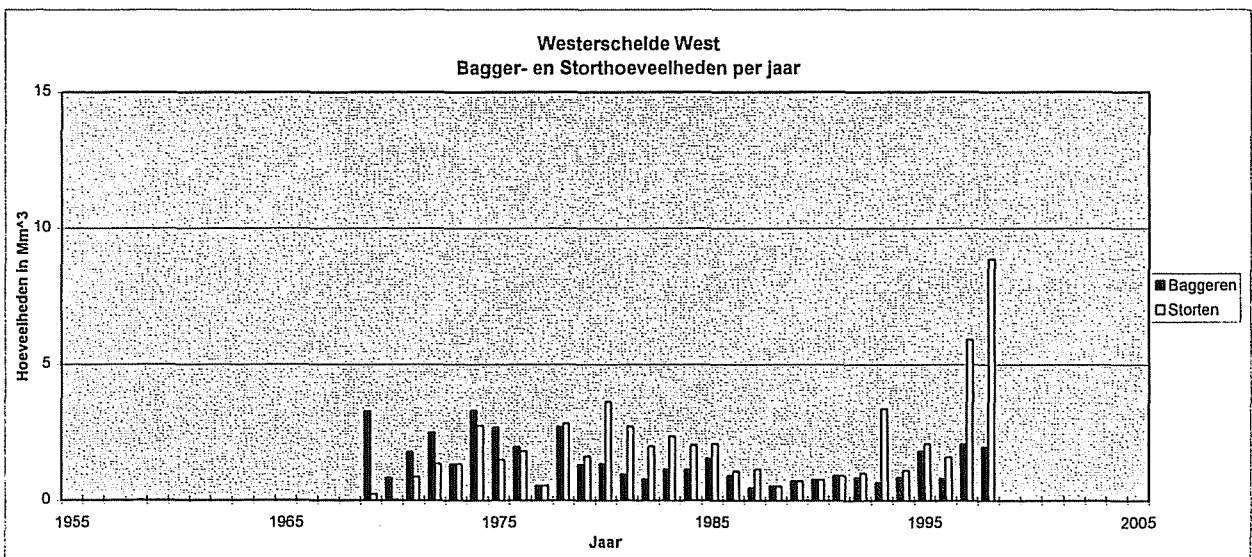
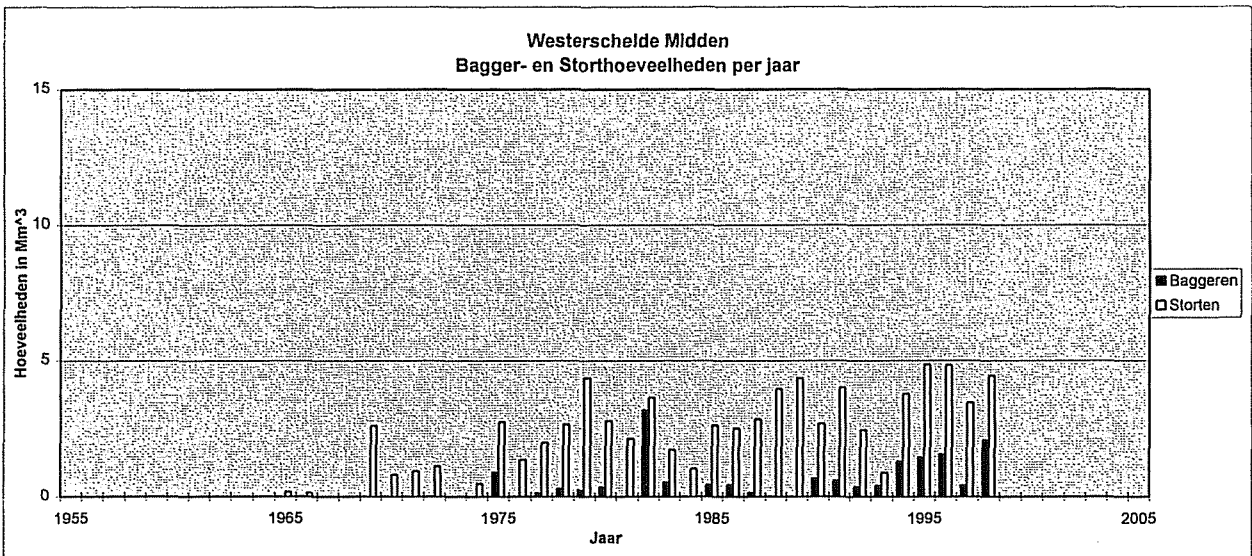
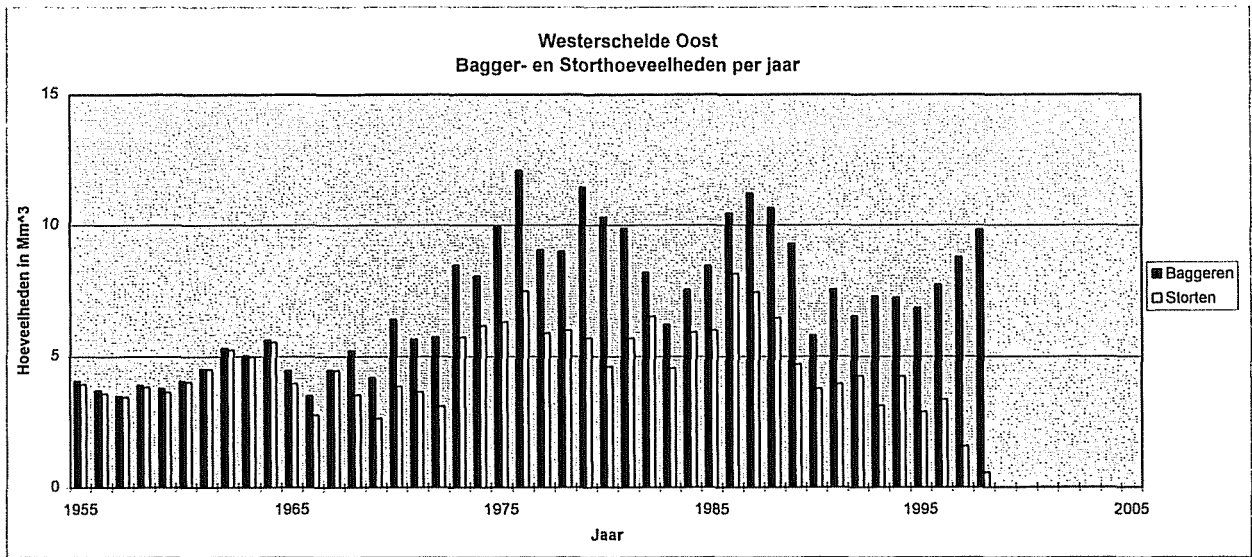
Beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43', Plan van aanpak - rapport 2. Nota NWL-97.62

G. Mol, A.M. van Berchum, G.M. Krijger, 1997

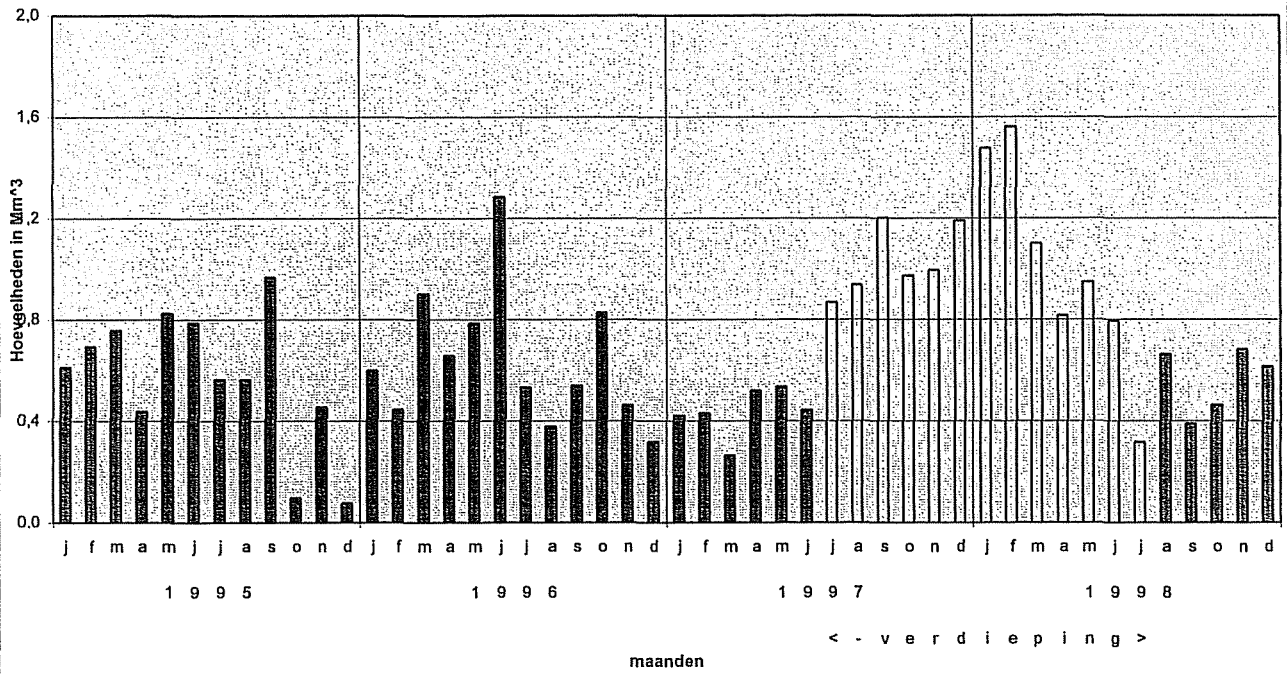
De toestand van de Westerschelde aan het begin van de verdieping 48'/43'; Beschrijving van de trends in de fysische, biologische en chemische toestand. Rapport RIKZ-97.049.

M.A.G. van Helvert 1999

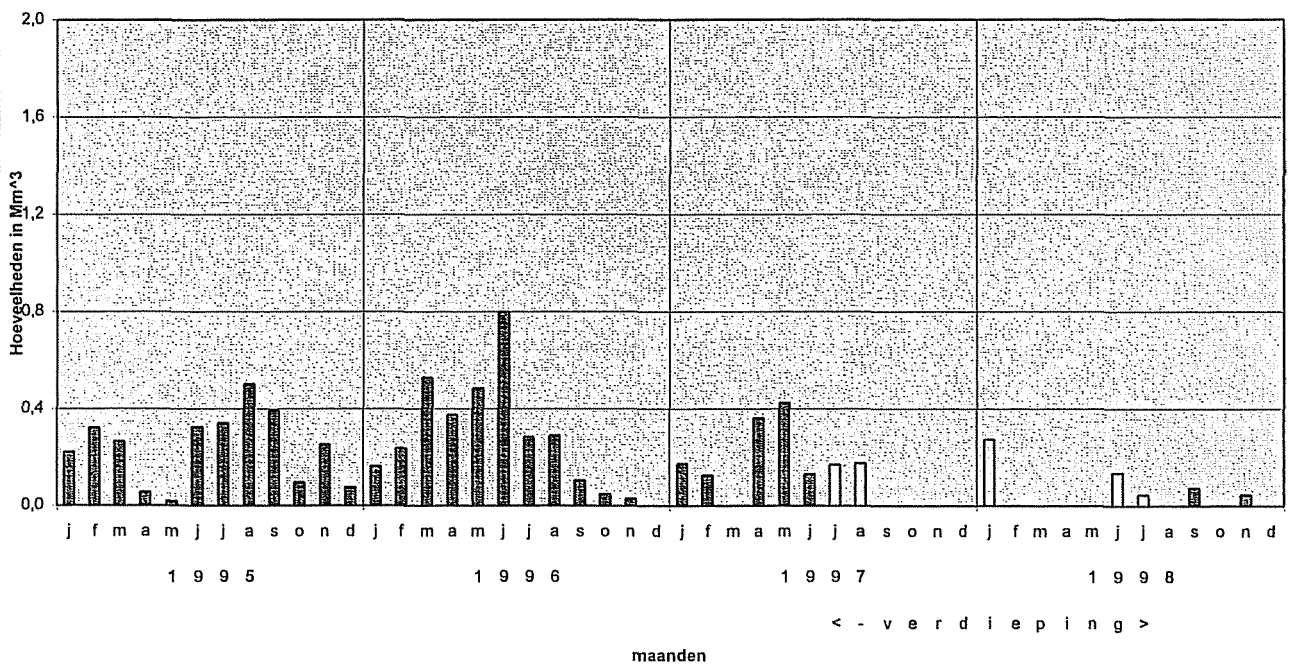
Onderzoek naar de effecten van baggeren, storten en zandwinning in de Westerschelde m.b.v. het Estmorf-model i.h.k.v. MOVE. Werkdocument RIKZ/OS-99.817x



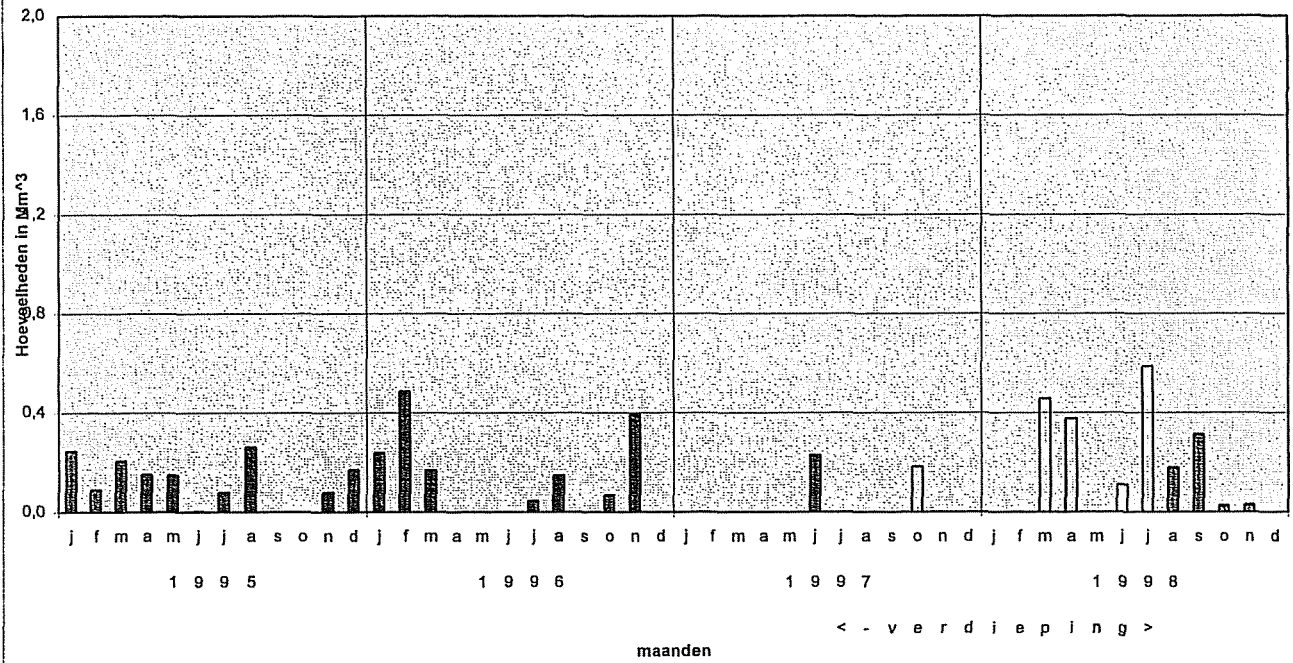
Westerschelde Oost
Baggerhoeveelheden per maand 1995 - 1998



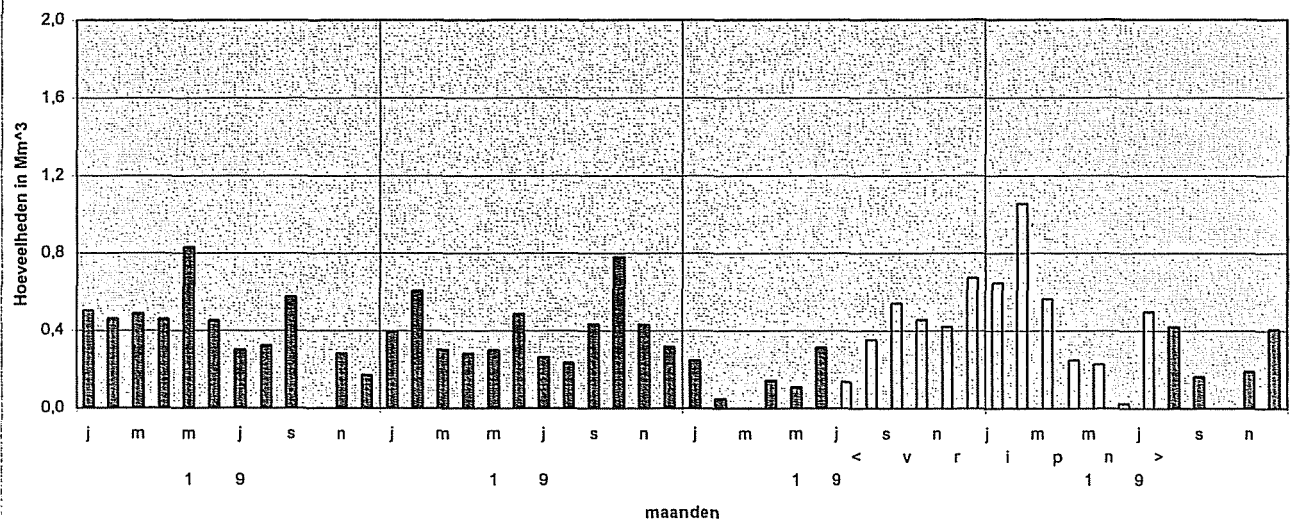
Westerschelde Oost
Storhoeveelheden per maand 1995 - 1998



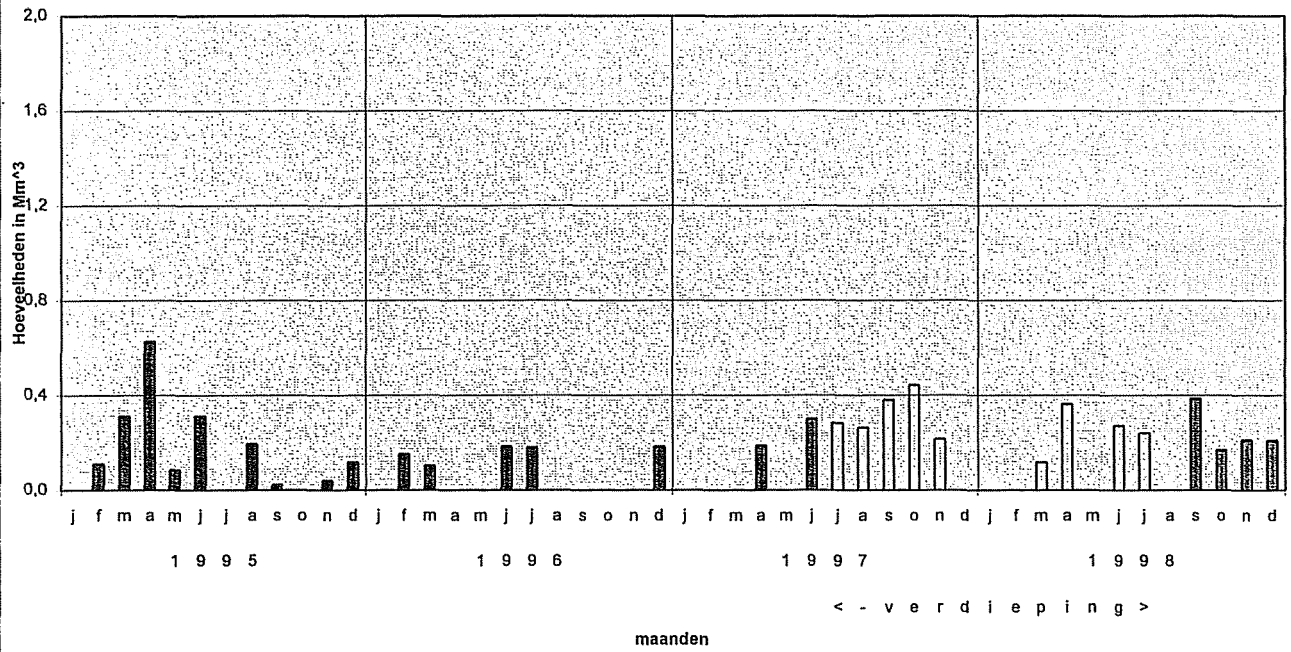
Westerschelde Midden
Baggerhoeveelheden per maand 1995 - 1998



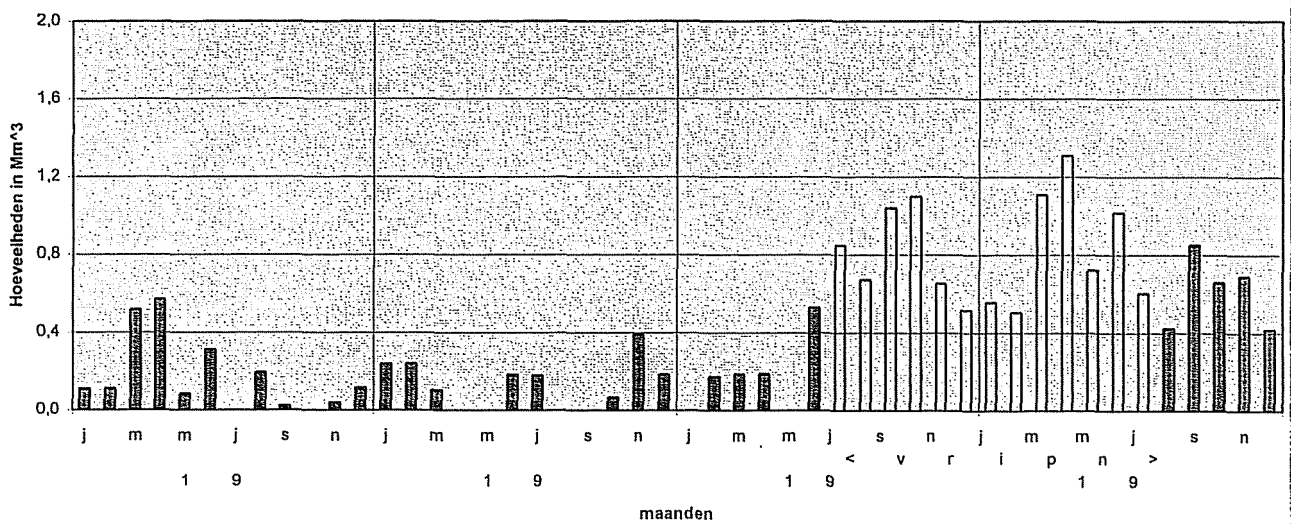
Westerschelde Midden
Stortheveelheden per maand 1995 - 1998

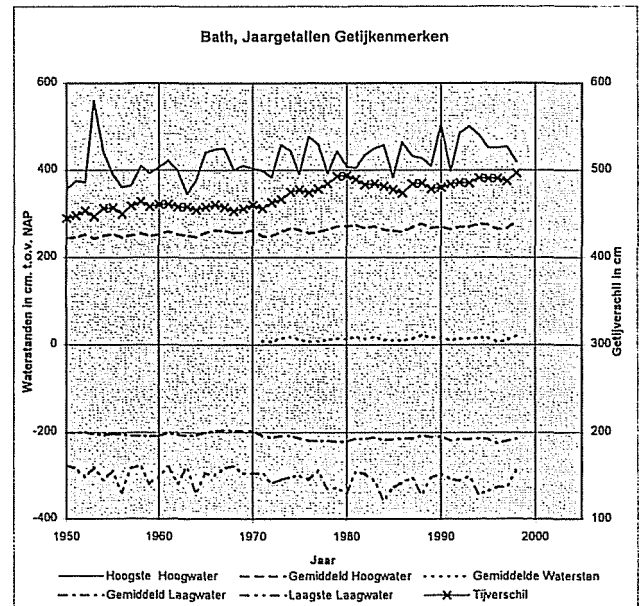
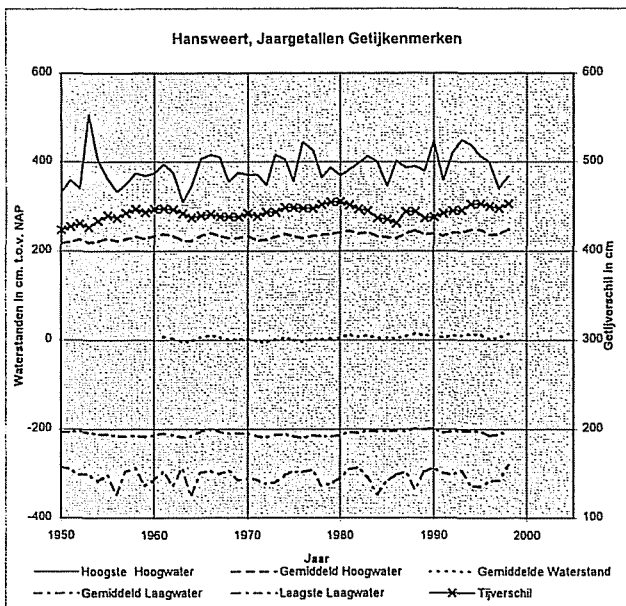
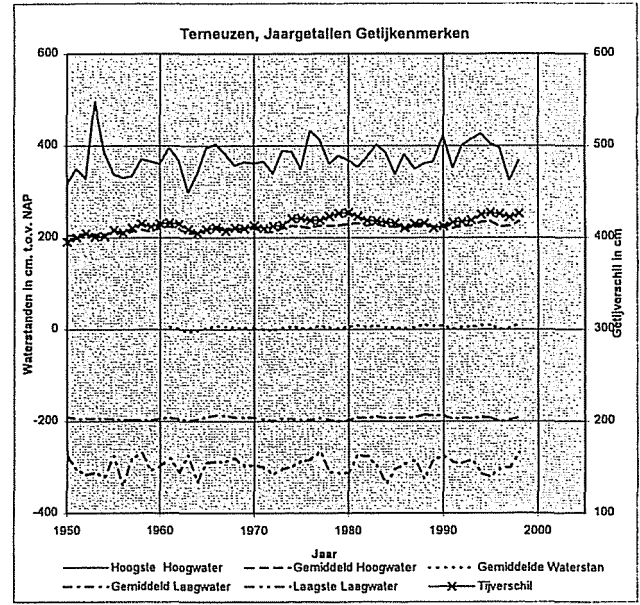
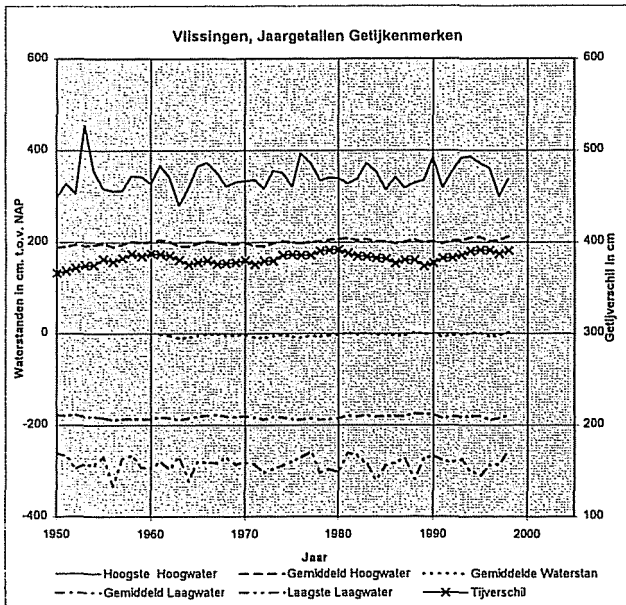
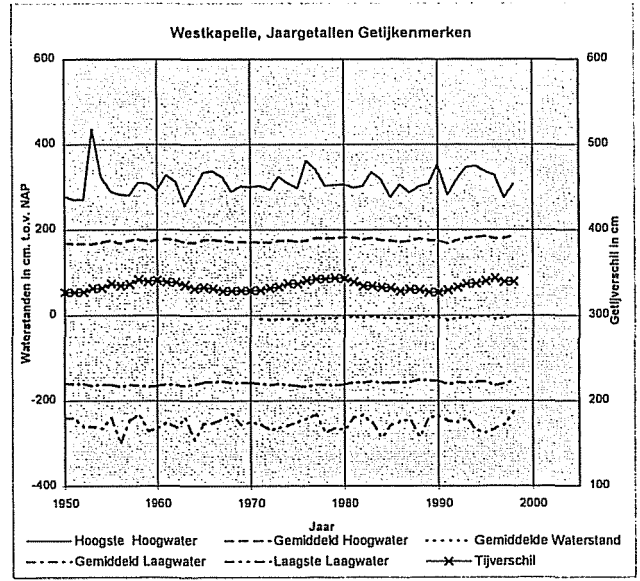
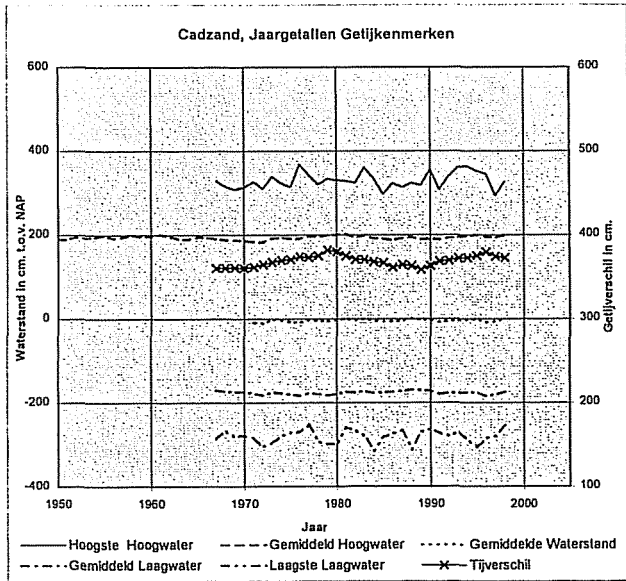


Westerschelde West
Baggerhoeveelheden per maand 1995 - 1998

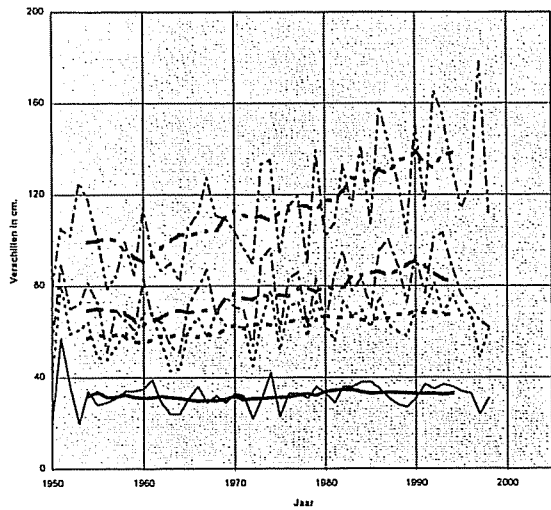


Westerschelde West
Stortheveelheden per maand 1995 - 1998



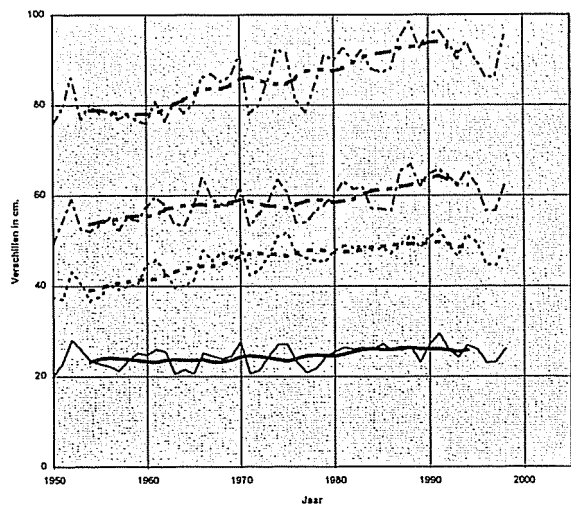


Westerschelde, verschillen Hoogste Hw-stand t.o.v. Westkapelle



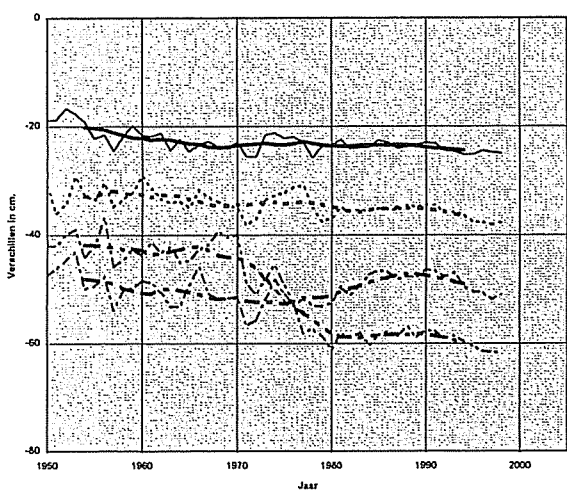
— Vlissingen Temeuzen - - - Hansweert - . - Bath
 — Vlissingen 9-jr. gem. Temeuzen 9-jr. gem. - - - Hansweert 9-jr. gem. - . - Bath 9-jr. gem.

Westerschelde, verschillen gem. Hw-standen t.o.v. Westkapelle



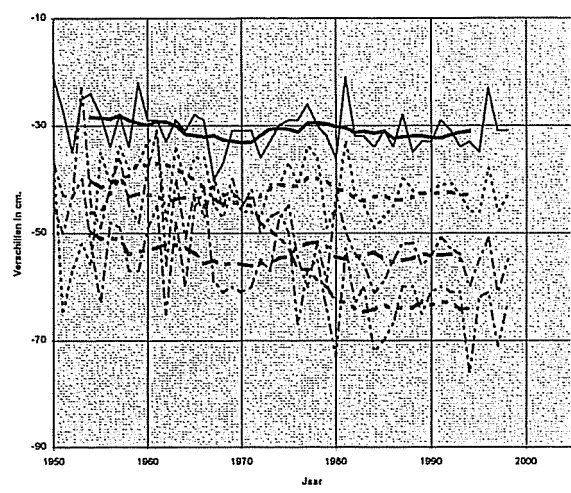
— Vlissingen Temeuzen - - - Hansweert - . - Bath
 — Vlissingen 9-jr. gem. Temeuzen 9-jr. gem. - - - Hansweert 9-jr. gem. - . - Bath 9-jr. gem.

Westerschelde, verschillen gem. Lw-standen t.o.v. Westkapelle



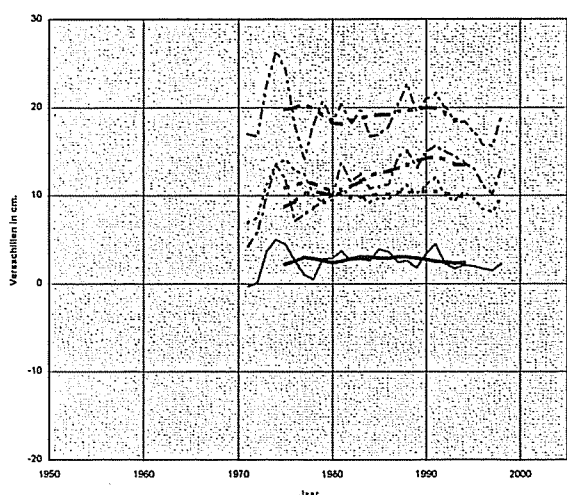
— Vlissingen Temeuzen - - - Hansweert - . - Bath
 — Vlissingen 9-jr. gem. Temeuzen 9-jr. gem. - - - Hansweert 9-jr. gem. - . - Bath 9-jr. gem.

Westerschelde, verschillen Laagste Lw-stand t.o.v. Westkapelle



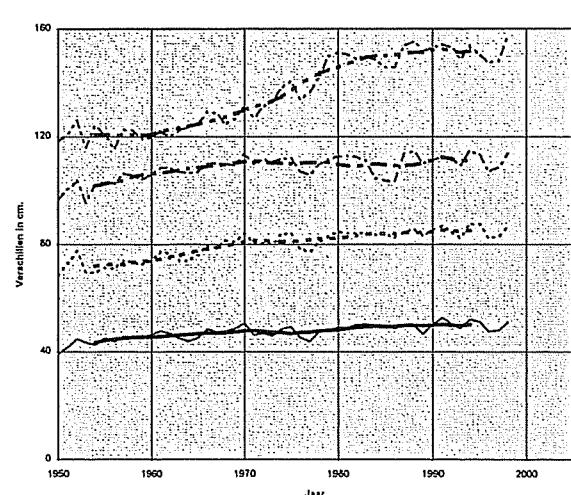
— Vlissingen Temeuzen - - - Hansweert - . - Bath
 — Vlissingen 9-jr. gem. Temeuzen 9-jr. gem. - - - Hansweert 9-jr. gem. - . - Bath 9-jr. gem.

Westerschelde, verschillen gem. Waterstand t.o.v. Westkapelle

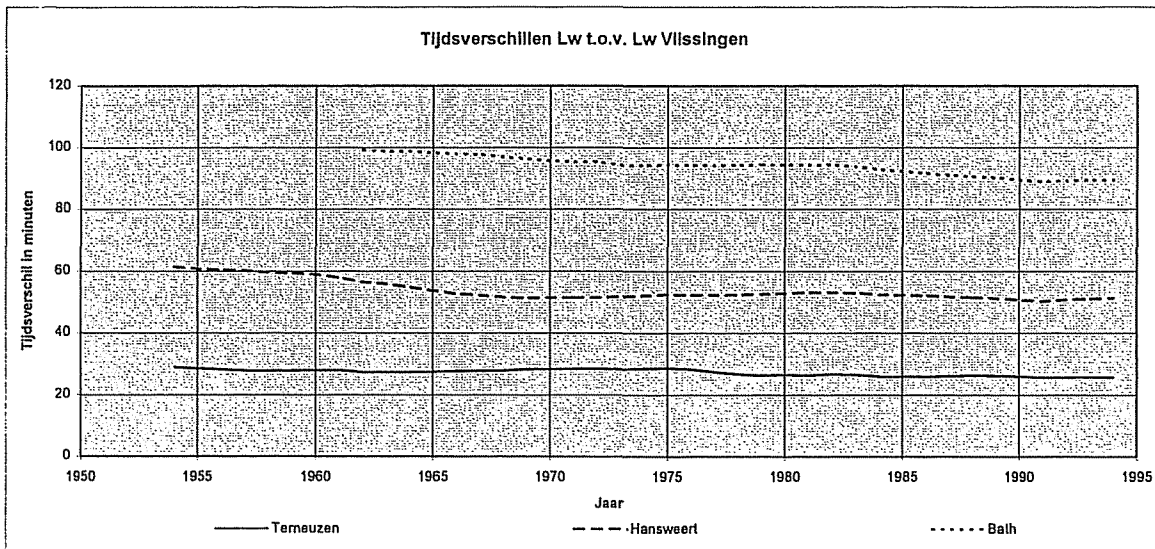
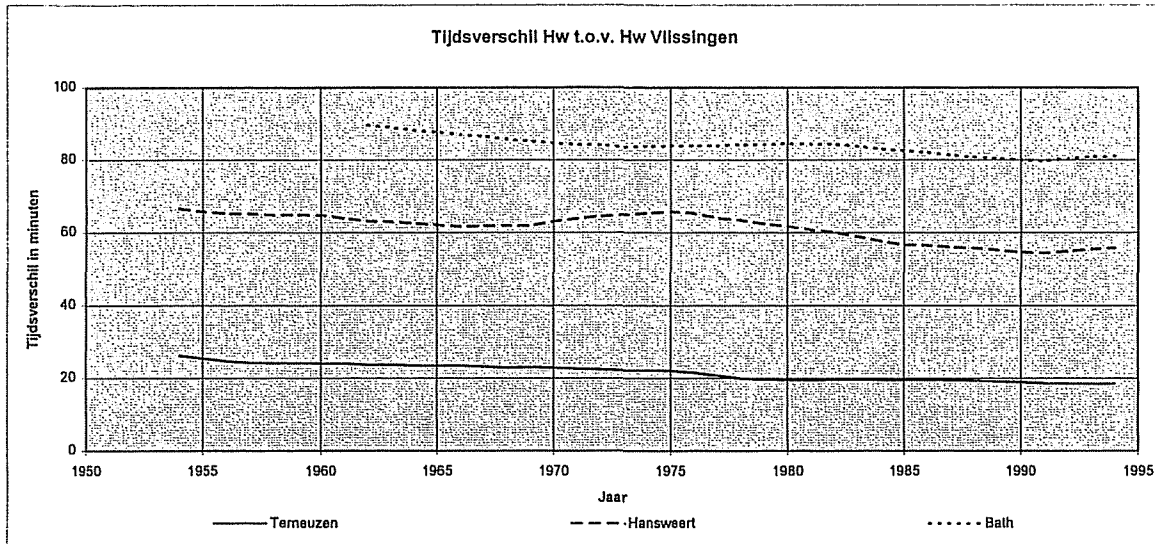


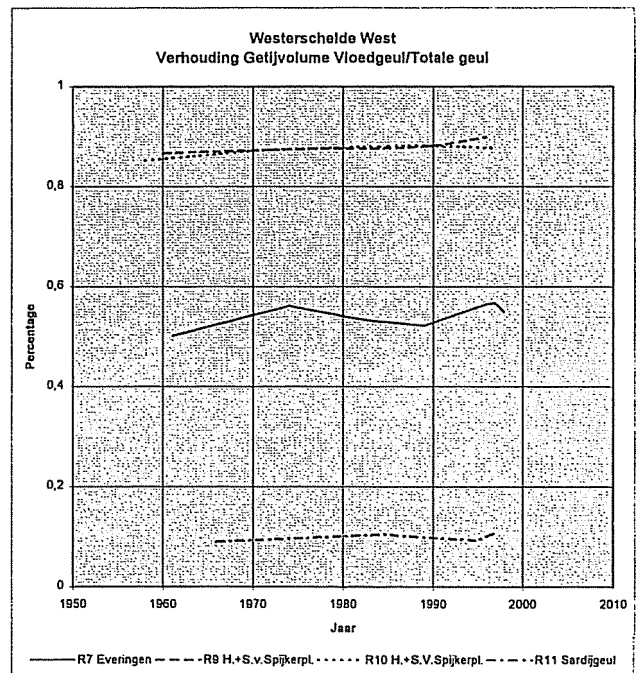
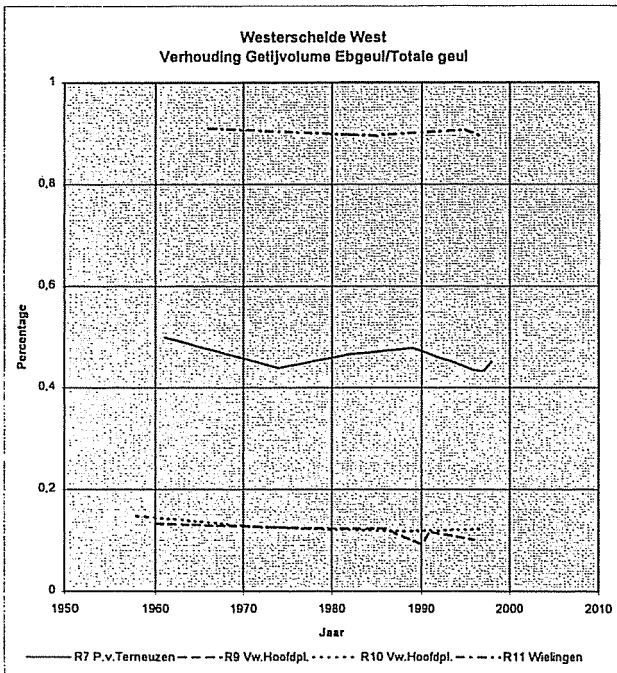
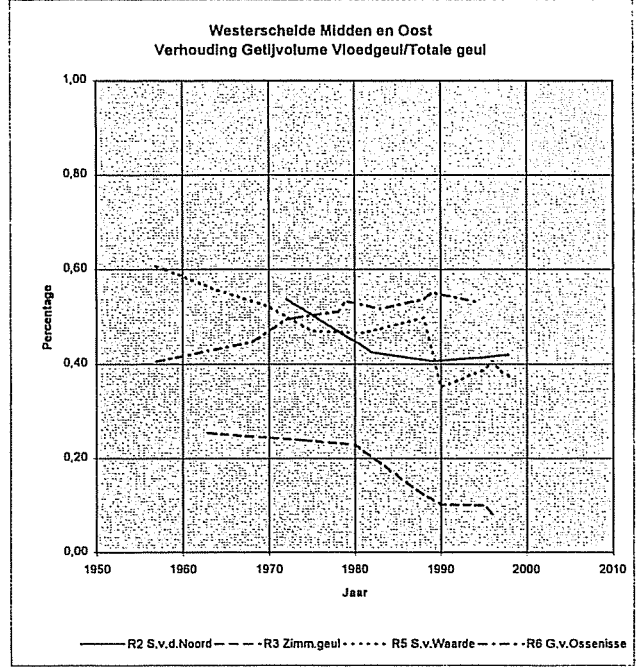
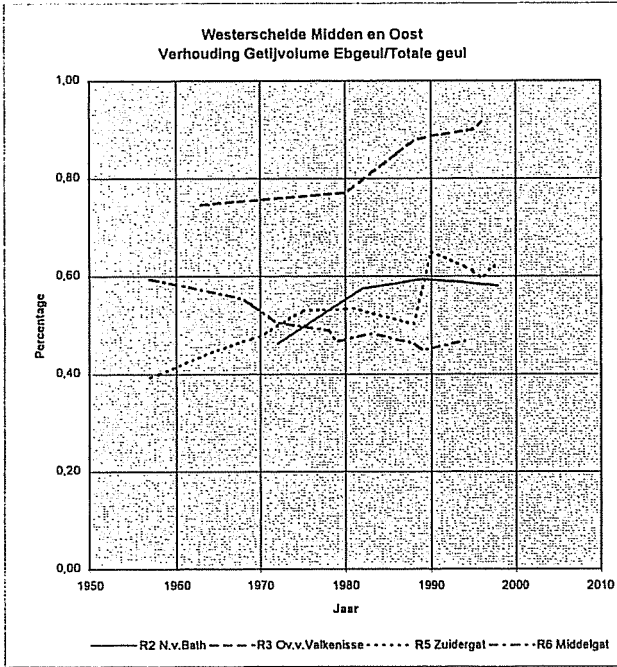
— Vlissingen Temeuzen - - - Hansweert - . - Bath
 — Vlissingen 9-jr. gem. Temeuzen 9-jr. gem. - - - Hansweert 9-jr. gem. - . - Bath 9-jr. gem.

Westerschelde, verschillen Getijverschil t.o.v. Westkapelle



— Vlissingen Temeuzen - - - Hansweert - . - Bath
 — Vlissingen 9-jr. gem. Temeuzen 9-jr. gem. - - - Hansweert 9-jr. gem. - . - Bath 9-jr. gem.

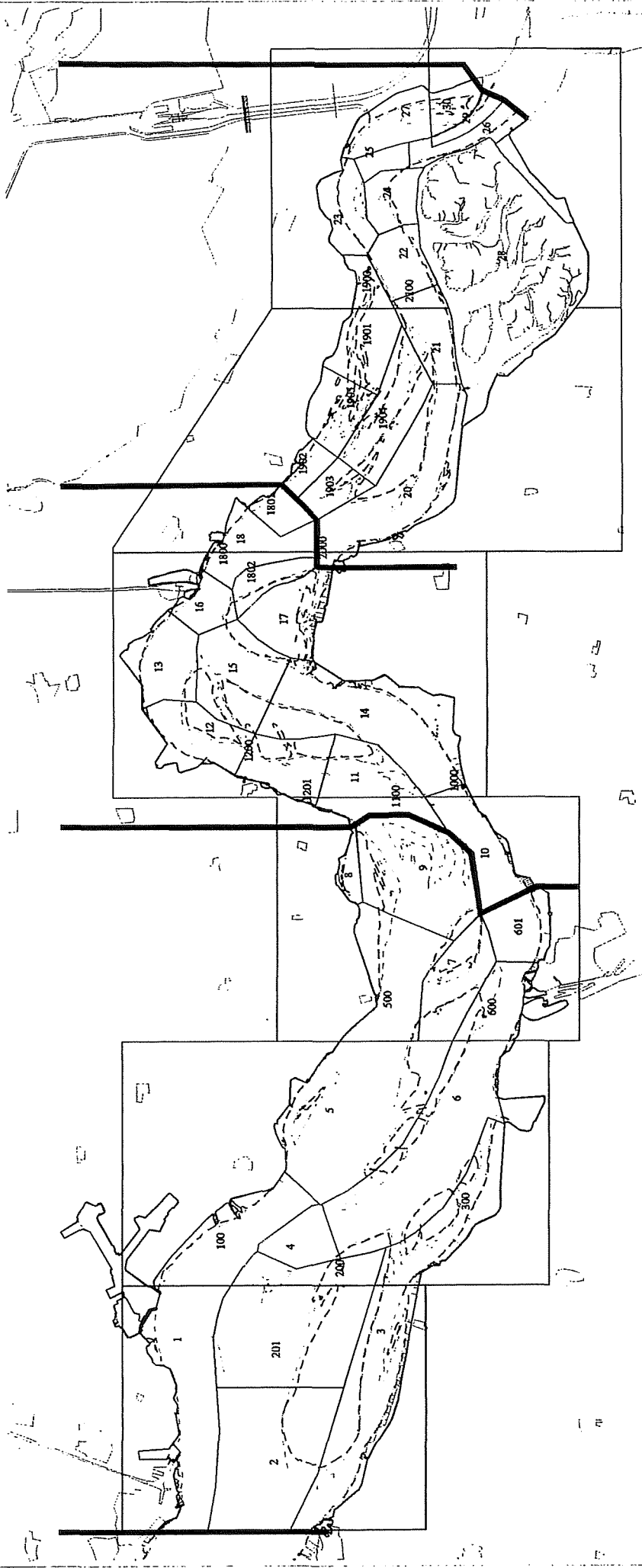




WEST

MIDDEN

OOST

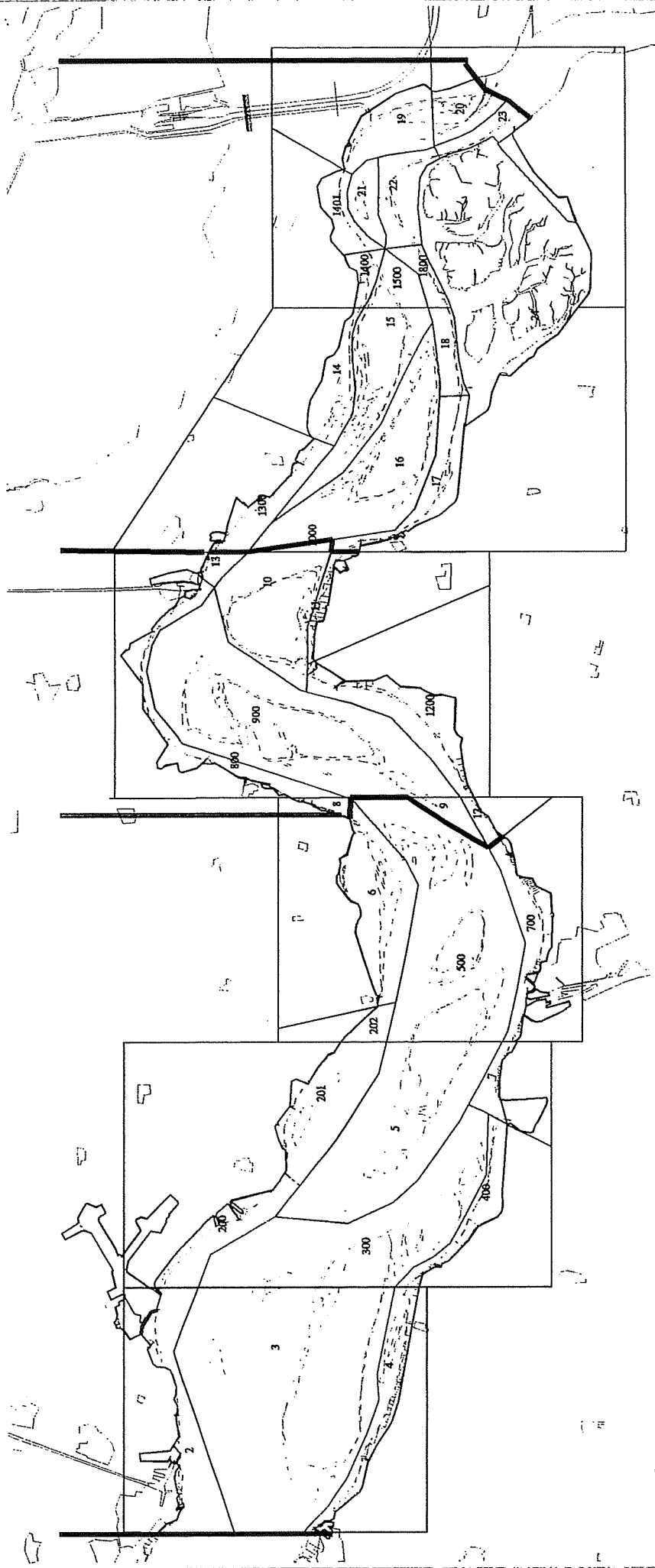


Onderverdeling Geulschematisatie

WEST

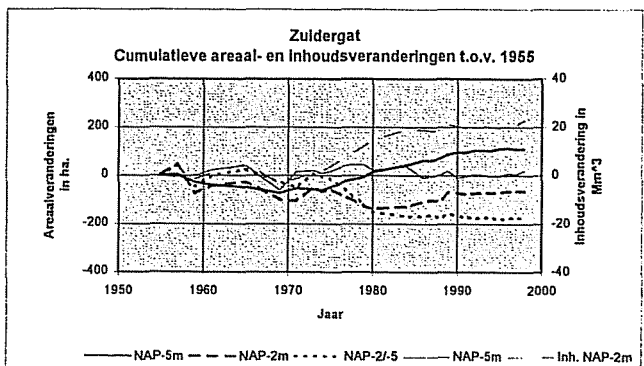
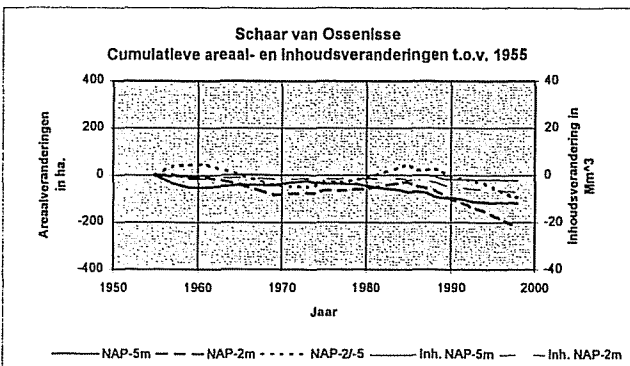
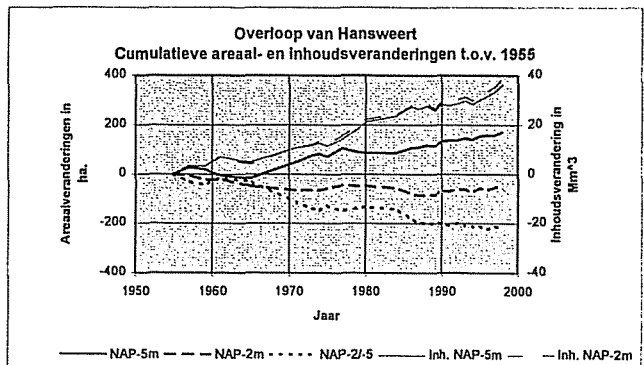
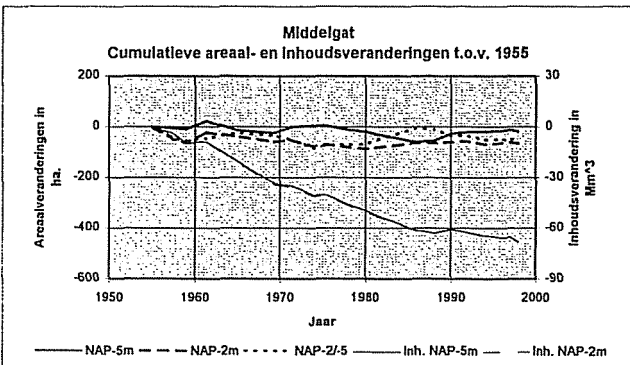
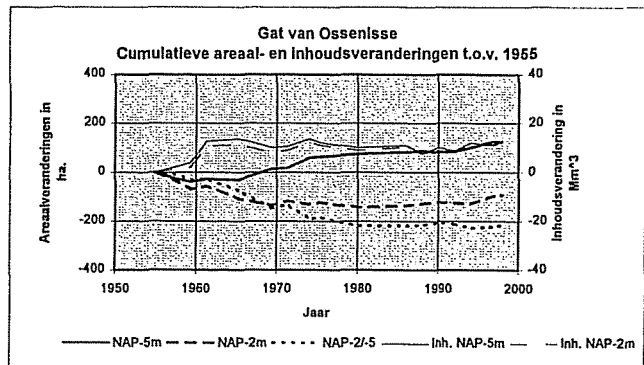
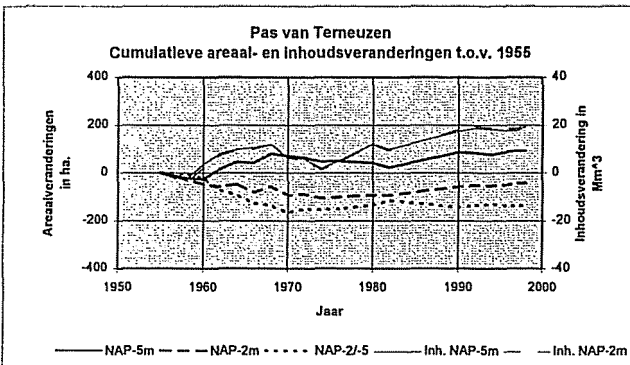
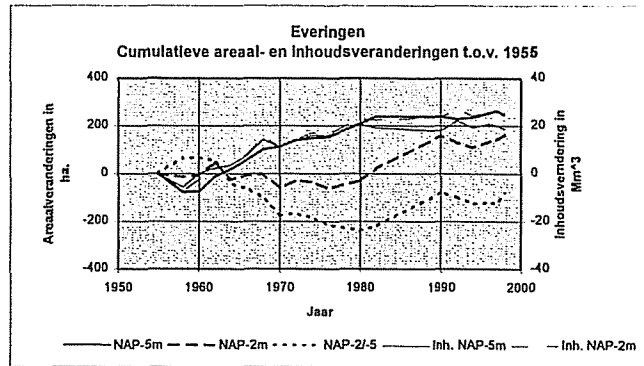
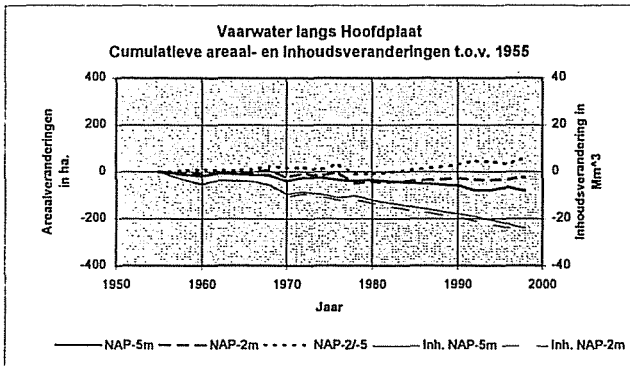
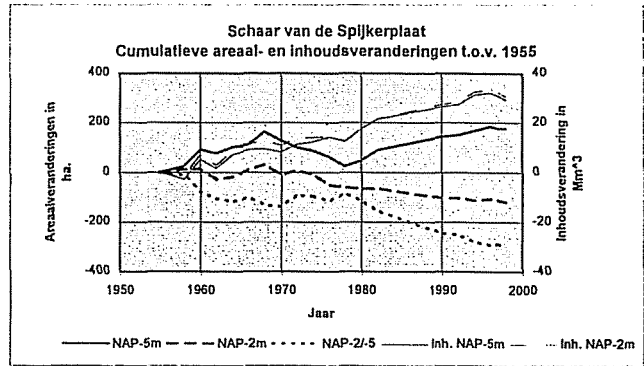
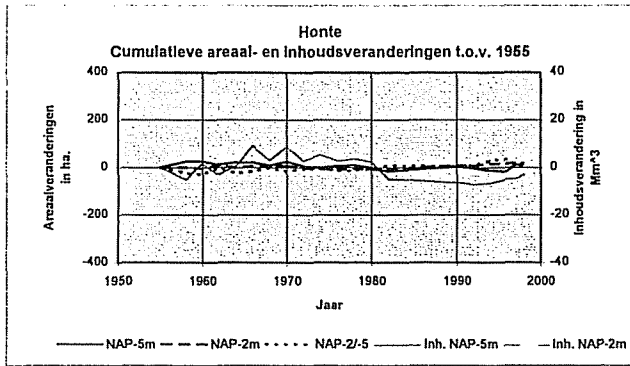
MIDDEN

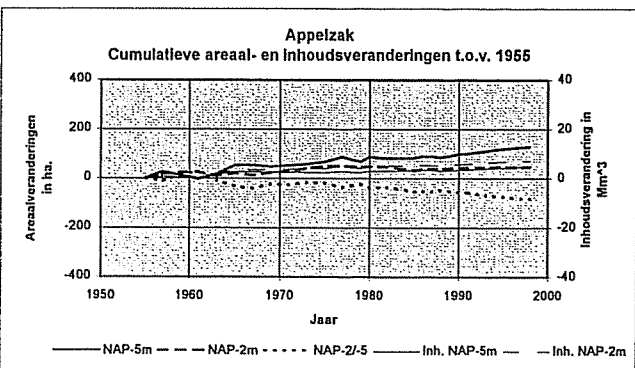
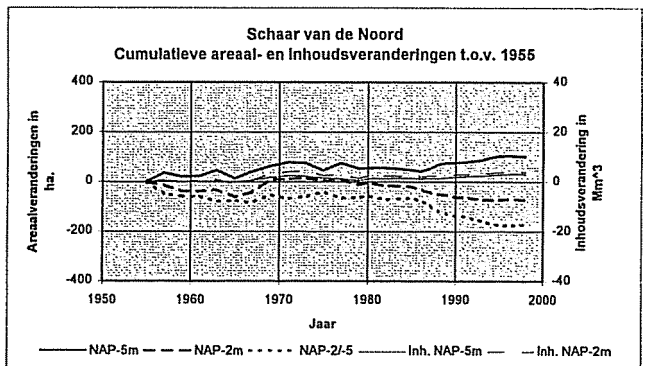
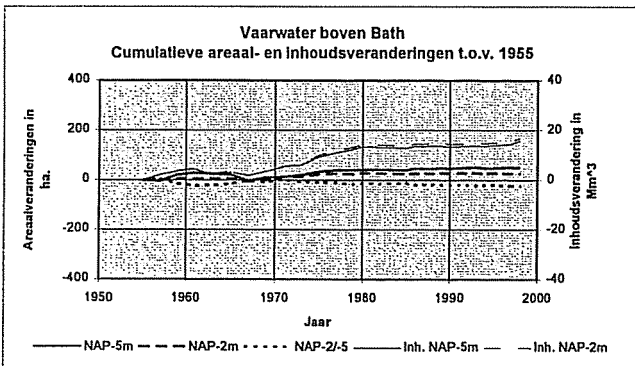
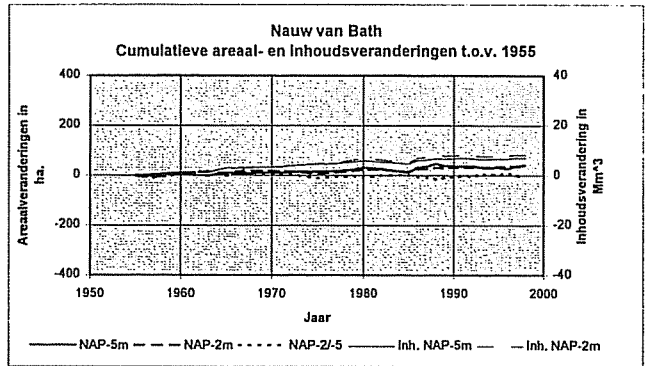
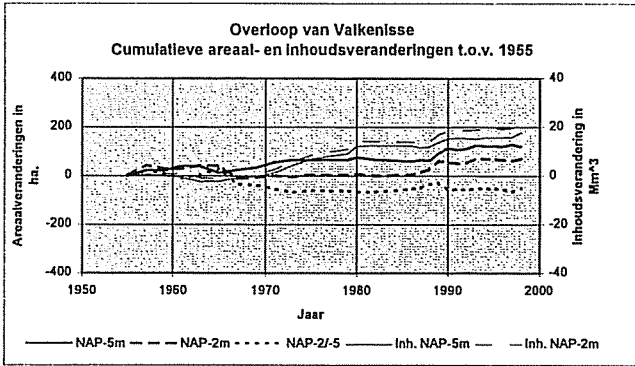
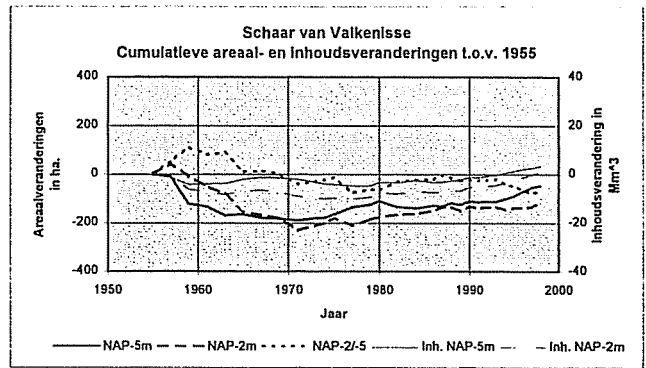
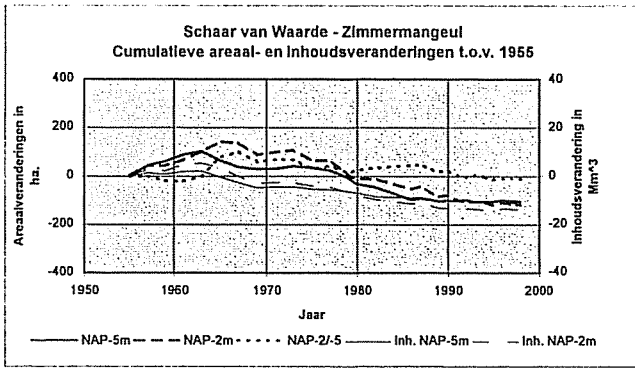
OOST



Onderverdeling Plaatschematisatie

Benaming Geul	Vaknummers Schematisatie
Honte	1 + 100
Schaar van de Spijkerplaat	2 + 200 + 201
Vaarwater langs Hoofdplaat	3 + 300
Everingen	5 + 7 + 8 + 9 + 500
Pas van Terneuzen	4 + 6 + 600 + 601
Gat van Ossenisse	10 + 14 + 1000
Middelgat	11 + 12 + 13 + 1100 + 1200 + 1201
Overloop van Hansweert	15 + 16 + 18 + 1800 + 1801 + 1802
Schaar van Ossenisse	17
Zuidergat	20 + 2000
Schaar van Waarde - Zimmermangeul	1900 + 1901 + 1902 + 1905
Schaar van Valkenisse	1903 + 1904
Overloop van Valkenisse	21 + 22 + 2100
Nauw van Bath	23
Vaarwater boven Bath	25 + 26
Schaar van de Noord	24
Appelzak	27





Benaming Plaat	Vaknummers Schematisatie
Hoge Platen	3 + 300
Middelplaten	5 + 500
Rug van Baarland	9 + 900
Platen van Ossenisse	10 + 1000
Platen van Valkenisse	15 + 16 + 1500
Plaat van Saeftinge	21

