

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen

Rapport 7210A/MMGW-2013-01

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen

.....

Colofon

- Uitgegeven door* : Rijkswaterstaat Zee en Delta
Postbus 5014
4330 KA Middelburg
- In opdracht van* : Werkgroep Onderzoek & Monitoring
Projectgroep Flexibel Storten
- Samengesteld door* : ir. M. Schrijver, ing. L. Dekker
- Informatie* : ir. M.C. Schrijver
Afdeling Verkenning en Planuitwerking
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Middelburg
+31 (0)118 622 695
- Aanbevolen citatie* : Schrijver M. , 2013, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde,
Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, Rapportnr.
7210A/MMGW-2013-01, Meetadviesdienst 8 april 2013
- Disclaimer* : Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg
bested. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is
opgenomen en/of het gebruik daarvan, aanvaarden auteur en
uitgever geen enkele aansprakelijkheid.
- © 2013 Rijkswaterstaat Zeeland* : Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud
van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande
schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden,
behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft
ook gehele of gedeeltelijke bewerking

Inhoud

1	Inleiding 4
1.1	Uitgangspunten 4
1.2	Leeswijzer 4
2	Beschrijving van de methodiek 5
2.1	Het watervolume 5
2.1.1	Methodiek 5
2.1.2	Uitvoer 7
3	Overige variabelen 8
3.1	De kantelindex 8
3.1.1	Uitvoer 8
3.2	Het getijvolume 8
3.2.1	Uitvoer 9
3.3	Ingrepen 9
3.4	Verschilkaart 10
3.5	Stortintensiteitskaart 10
4	Resultaten per 01-01-2012 11
4.1	Berekende waarden 11
4.2	Conclusies 11
Bijlage A Literatuur 13	
Bijlage B Indeling macrocellen 14	
Bijlage C 16	
Bijlage D 27	
Bijlage E 37	
Bijlage F 47	
Bijlage G 57	
Bijlage H 67	

1 Inleiding

De kwaliteitsparameter(s) voor het monitoren van de toestand van de hoofd- en nevengeulen worden gedefinieerd in de 'Bijlage: Protocol voorwaarden voor flexibel storten – Kwaliteitsparameters', verder te benoemen als *Protocol*.

Uitgaande van de voorwaarde dat 'de stortstrategie is gericht op de gewenste instandhouding van het meergeulensysteem' wordt een methodiek voorgeschreven waarmee veranderingen van het berekende watervolume van de neven- en hoofdgeulen worden bepaald. Daarnaast worden andere parameters gegeven die een betere analyse van de ontwikkeling van een nevengeul mogelijk maken.

1.1 Uitgangspunten

De watervolumes die worden gebruikt voor het toetsen van de criteria zijn de volumes die zijn herleid naar 1 januari. Voor ieder jaar wordt het watervolume op 1 januari berekend op basis van de watervolumes die berekend zijn uit de lodingen van het betreffende jaar en het voorgaande jaar.

De verruimingswerkzaamheden zijn gestart in februari 2010. Daarom wordt 1 januari 2010 aangehouden als de situatie voor de verruiming. Hieruit volgt dat de periodes waarover de criteria worden berekend zijn 1 januari 2006 t/m 1 januari 2010 (5 jaar) en 1 januari 2001 t/m 1 januari 2010 (10 jaar).

1.2 Leeswijzer

De methodieken wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden ook aanvullende gegevens zoals de kantelindex, de getijdevolumes en ingreepgegevens als aanvullende analysegegevens toegelicht. Hierbij dient te worden vermeld dat de gegevens van de zandwinning 2011 nog niet beschikbaar waren bij het opstellen van deze rapportage. De ingreepgegevens van 2011 bestaan daarom enkel uit de bagger- en storthoeveelheden.

In hoofdstuk 4 worden de berekende cijfers voor het balansjaar per 01-01-2012 gepresenteerd. De grafieken met gegevens vanaf 1975 zijn opgenomen in de bijlagen.

In de bijlagen worden de diverse gegevens gepresenteerd.

2 Beschrijving van de methodiek

Onder punt 1 van het *Protocol* zijn de eisen opgenomen die worden gesteld aan de stortstrategie betreffende de gewenste instandhouding van het meergeulensysteem. Een ongewenste ontwikkeling wordt gedefinieerd als: een afwijking groter dan de maximaal toelaatbare afwijking.

De maximaal toelaatbare afwijking wordt bepaald door het maximale en het minimale watervolume van elkaar af te trekken en hierbij de natuurlijke variatie en het maximaal jaarlijkse stortvolume op te tellen. Deze maximaal toelaatbare afwijking is de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume in de afgelopen 5 jaar.

2.1 Het watervolume

Voor het watervolume wordt het berekende watervolume in de nevengeulen en de hoofdgeul tot het niveau van NAP -5 meter gehanteerd. Hierbij is het watervolume gedefinieerd als:

‘Het watervolume berekent uit de bathymetrische opnames, gecorrigeerd naar 1 januari van het betreffende jaar’.

Het watervolume in een neven- of hoofdgeul wordt gesommeerd over de betreffende vakken in de geul. Hiertoe wordt de indeling gehanteerd zoals deze in MOVE is gedefinieerd. Een overzicht is opgenomen in Bijlage B.

Tot de hoofdgeul worden gerekend de ebscharen uit de macrocellen, de nevengeulen worden gevormd door de vloedscharen. De uitzondering hierop is macrocel 4 waar de hoofdgeul wordt gevormd door de vloedschaar en de nevengeulen door de ebschaar.

Getoetst wordt of het natte volume in een nevengeul groter is dan een voor iedere macrocel gedefinieerd minimaal volume. Indien dit niet zo is, geldt dit als de ongewenste situatie. Bovendien definieert het *Protocol* ook een waarschuwingscriterium waarop wordt getoetst.

2.1.1 Methodiek

In *Protocol* is de maximaal toelaatbare afwijking in een nevengeul gedefinieerd als:

$$MC = \{macrocel\ 1, macrocel\ 3 \dots macrocel\ 7\}$$

$$i \in MC : V_{\max\ toelaatbaar}(i) = V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_stort}(i)$$

Waarbij geldt:

i	=	de macrocel
V_{\max}	=	$\max(V_{2006} \cdots V_{2010})$, het maximale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
V_{\min}	=	$\min(V_{2006} \cdots V_{2010})$, het minimale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
NV	=	$stdev(V_{2006} \cdots V_{2010})$, de standaarddeviatie berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
V_{\max_stort}	=	de maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de geul.

De variabele V_{\max_stort} is gedefinieerd in [WBR] en bedraagt:

Macrocel	Maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de nevengeulen [miljoen m ³ in situ]
1	3,0
3	3,2
4	2,4
5	3,8
6	1,0
7	0,0

De periode waarover het minimum, het maximum en de standaarddeviatie worden bepaald is in *Protocol* gedefinieerd als vijf jaar. Er is hier voor gekozen om te werken met zowel een periode van vijf als een periode van tien jaar.

Ondergrens

De ondergrens wordt bepaald door de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume, ofwel:

$$\begin{aligned}
 "i, MC : OG(i) &= V_{\max}(i) - V_{\max\text{ toelaatbaar}}(i) \\
 &= V_{\max}(i) - (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_stort}(i)) \\
 &= V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max_stort}(i)
 \end{aligned}$$

Het minimale watervolume in een macrocel wordt dus bepaald door het minimale watervolume van de geul over de afgelopen vijf jaar min de standaardafwijking van het volume over de afgelopen vijf jaar en de maximaal te storten hoeveelheid per jaar.

Waarschuwingsgrens

Het waarschuwingsniveau is gedefinieerd als zijnde 80% van de maximaal toelaatbare afwijking:

$$\begin{aligned}
 \text{" } i \text{ , } MC : WG(i) &= V_{\max}(i) - 0,8 V_{\max \text{ toelaatbaar}}(i) \\
 &= V_{\max}(i) - 0,8 (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_stort}(i)) \\
 &= 0,2 V_{\max}(i) + 0,8 (V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max_stort}(i))
 \end{aligned}$$

De waarschuwingsgrens bedraagt dus 20% van het maximale volume opgeteld met 80% van het volume dat is berekend als de ondergrens.

2.1.2 Uitvoer

Per macrocel zijn twee grafieken samengesteld over de periode 1975 tot heden:

- Macrocel *NW* nevengeul; deze bevat:
 - Het watervolume tot –5 meter NAP;
 - De ondergrens en de waarschuwingsgrens berekend over de periode 1 januari 2006 t/m 1 januari 2010 en gebaseerd op het watervolume tot –5 meter NAP;
 - De ondergrens en de waarschuwingsgrens berekend over de periode 1 januari 2001 t/m 1 januari 2010 en gebaseerd op het watervolume tot –5 meter NAP.
- Macrocel *NW* hoofdgeul; deze bevat:
 - Het watervolume tot – 5 meter NAP.

De uitvoer per macrocel is opgenomen in de bijlagen.

3 Overige variabelen

Hoewel niet voorschreven in het *Protocol* zijn er meerdere variabelen die inzicht geven in het gedrag van het meergeulensysteem. Sommige hiervan worden vanuit het Signaleringsplan van de Meetadviesdienst van Rijkswaterstaat Zeeland [SIGNLRPLN] al opgevolgd.

3.1 De kantelindex

De kantelindex is gedefinieerd als:

$$i \in MC : Kantelindex(i) = \ln \left(\frac{diepte\ ebgeul(i)}{diepte\ vloedgeul(i)} \right)$$

Hierbij is de diepte van de eb- of vloedgeul die gemiddelde diepte die wordt berekend door het watervolume te delen door het natte oppervlak van die geul.

De kantelindex is dus feitelijk de verhouding van de diepte van de eb- en vloedgeul. Voor een verdere toelichting op de kantelindex wordt verwezen naar [RIKZ-2005].

3.1.1 Uitvoer

Per macrocel is een grafiek opgenomen waarin de kantelindex is weergegeven over de periode 1975 tot heden.

3.2 Het getijvolume

Van iedere macrocel wordt iedere 3 jaar gedurende één eb- en één vloedperiode (13 uur) de stroomsnelheid over de raai in de verticaal gemeten. Op basis van de meetgegevens wordt het getijvolume, zowel in de ebgeul als in de vloedgeul berekend. Jaarlijks wordt eveneens het getijvolume berekend met behulp van een WAQUA model (ScalWest).

In Tabel 1 is aangegeven welke raai behoort bij welke macrocel. Binnen het monitoringprogramma worden nog andere raaien in de Westerschelde en de monding gemeten, voor een volledig overzicht wordt verwezen naar [Schrijver & Plancke].

Tabel 1 Raai per macrocel

Macrocel	Raai
1	9
3	7
4	6
5	5a
6	2
7	1

3.2.1 Uitvoer

De grafieken zoals deze worden gepresenteerd in het signaleringsplan [SIGNLRPLN] zijn opgenomen in de bijlagen. Hierin wordt weergegeven:

- De gemeten en berekende verdeling van het vloedvolume in de eb- en de vloedgeul;
- De gemeten en berekende verdeling van het ebvolume in de eb- en de vloedgeul;
- Het totale getijvolume in de eb- en de vloedgeul. Hierbij wordt het berekende percentage in 1996 als 100% aangehouden, indien er geen metingen zijn uitgevoerd in dat jaar wordt dit bepaald in de jaren 1994 of 1995.

3.3 Ingrenpen

De hoeveelheden van 4 soorten ingrepen worden voor iedere macrocel gepresenteerd in een grafiek. Dit betreft de hoeveelheden:

1. Gebaggerd ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
2. Gestort ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
3. Zandwinning;
4. Gebaggerd en/of gestort ten behoeve van het ruimen van wrakken;

Ook wordt het totaal van de bovenstaande 4 ingrepen weergegeven.

Alle volumes die worden gepresenteerd zijn volumes in beun en dus niet geconverteerd naar volumes in situ. Per macrocel zijn drie grafieken samengesteld over de periode 1975 tot de balansdatum waarop de criteria zijn berekend:

- Ingrepgegevens macrocel *NN*;
- Ingrepgegevens macrocel *NN* nevengeul;
- Ingrepgegevens macrocel *NN* hoofdgeul.

Waarbij *NN* het nummer van de macrocel is. De uitvoer per macrocel is opgenomen in de bijlagen.

De hoeveelheden gebaggerd en gestort zijn afkomstig uit de maandelijkse opgave zoals deze in het kader van de verleende vergunning wordt geleverd door de

afdeling Maritieme Toegang, Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid. De hoeveelheden t.b.v. de zandwinning in de Westerschelde zijn afkomstig van de opgave verstrekt door het Waterdistrict Westerschelde van Rijkswaterstaat Dienst Zeeland.

3.4 Verschilkaart

In de bijlage is voor iedere macrocel een verschilkaart opgenomen met hierin het verschil van de bathymetrie 2012 en de bathymetrie 2009. Deze laatste is de bathymetrie voor aanvang van de verruiming.

De bathymetrie van een bepaald jaar is door de Meetadviesdienst van Rijkswaterstaat Zeeland samengesteld uit de afzonderlijke vaklodingen en de laseraltimetrie-opname van het betreffende jaar.

3.5 Stortintensiteitskaart

In de bijlage is voor iedere macocel een kaart opgenomen met hierin de gestorte hoeveelheden in situ ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden per stortvak over de periode februari 2010 tot en met december 2011.

De hoeveelheden zijn afkomstig uit de maandelijkse opgave zoals deze in het kader van de verleende vergunning wordt geleverd door de afdeling Maritieme Toegang, Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid.

4 Resultaten per 01-01-2012

Uitgaande van de start van de verruiming (februari 2010) zijn de criteria voor het toetsen van de watervolumes van de nevengeulen berekend op basis van de gegevens vanaf 2006, resp. 2001. Deze criteria gelden als constanten en zullen dus ook in toekomstige rapportages als zodanig worden gebruikt.

In dit rapport zijn de watervolumes behorende bij de balansdatum van 1 januari 2012 getoetst aan de criteria.

4.1 Berekende waarden

Op basis van de methodiek zijn de berekende waarden per 1 januari 2010 voor de macrocellen:

Tabel 2 Berekende volumes in Mm³ per 1 januari 2010

Macrocel	Volume	Ondergrens		Waarschuwingsgrens	
		5 jr	10 jr	5 jr	10 jr
1	206,59	202,89	202,61	204,00	204,15
3	212,62	204,44	197,79	206,08	200,75
4	83,57	75,16	72,77	79,81	80,41
5	32,04	27,83	27,62	28,88	28,83
6	6,23	4,18	2,51	4,59	3,25
7	5,82	5,65	5,69	5,78	5,81

4.2 Conclusies

Uit de toetsing volgt dat

1. de nevengeulen in de macrocellen 1, 4 en 5 niet voldoen aan het criterium;
2. de relatief grote afname van het watervolume van de nevengeul van macrocel 1 in 2010 is dit jaar veranderd in een toename. De overschrijding van het criterium is hierdoor minimaal;
3. Ondanks het niet storten in de nevengeul van macrocel 4, zet de langjarige dalende trend zich voort en wordt in 2012 het criterium overschreden;
4. Hoewel het niet onder het meergeulencriteria valt, verdient het aanbeveling de aandacht op mesocel 2 te richten gezien de sedimentatie zoals weergegeven in de verschilkaart van macrocel 1 en de analyses opgenomen in [SIGNLRPLN].

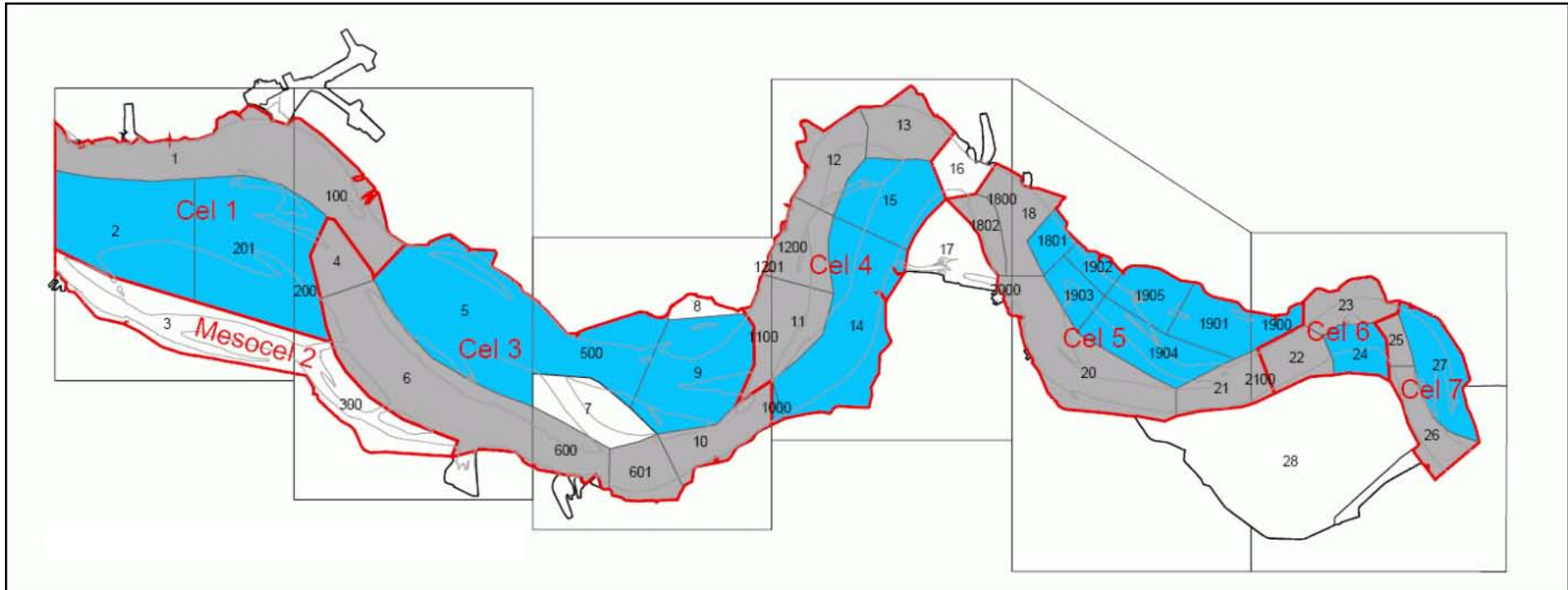
Bijlage A Literatuur

- | | |
|---------------------------|--|
| RIKZ-2005 | Graveland, J., 2005, Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde: wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r. Verruiming Vaargeul; Rapport RIKZ/2005.018, ISBN 90-369-3429-X Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg. |
| Schrijver M. & Y. Plankce | Schrijver M., Plancke Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008 – 2018. Rapport MONEOS-T-2008-033/WL2008R791-3_1ref1_0. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg, Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout. |
| SIGNLRPLN | Team Signalering Meetadviesdienst. Rapportage Bodem/Getij-signalering Westerschelde 2012. Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst. |
| WBR | Vergunning voor het storten van bodemmateriaal in de Westerschelde. Zaaknummer Z 8500187272, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 6 april 2009 |

Bijlage B Indeling macrocellen

In onderstaande figuur is de onderverdeling van de Westerschelde in macrocellen weergegeven. De ebscharen zijn weergegeven in grijs, de vloodscharen zijn weergegeven in blauw.

In Tabel 3 en Tabel 4 is de tevens de benaming van de diverse vakken per macrocel opgenomen.



Figuur 1 Onderverdeling Westerschelde in macro cellen

Tabel 3 Vakindeling nevengeulen

Macrocel	Vak	Naam
1	2	Schaar van Spijkerplaat West
	200	Schaar van Spijkerplaat Oost
	201	Schaar van Spijkerplaat Oost
3	5	Everingen
	500	Everingen
	9	Drempelgebied Everingen
4	1100	Pas van Baarland
	11	Pas van Baarland
	1200	Middelgat Zuid
	1201	Middelgat Zuid
	12	Middelgat Midden
	13	Middelgat Noord
5	1801	Drempel van Hansweert Oost
	1902	Valkenissegebied: Inloop Schaar van Waarde
	1903	Valkenissegebied: Inloop Schaar van Valkenisse
	1904	Valkenissegebied: Schaar van Valkenisse
	1905	Valkenissegebied: Schaar van Waarde
	1901	Valkenissegebied: Zimmermangeul
	1900	Valkenissegebied: Zimmermangeul
6	24	Schaar van de Noord
7	27	Appelzak

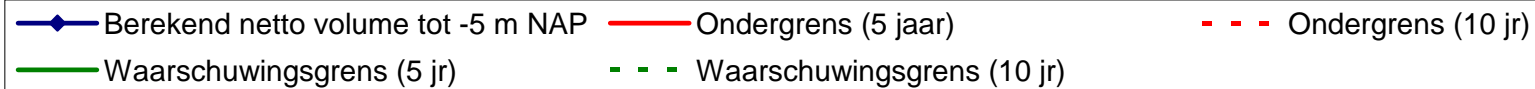
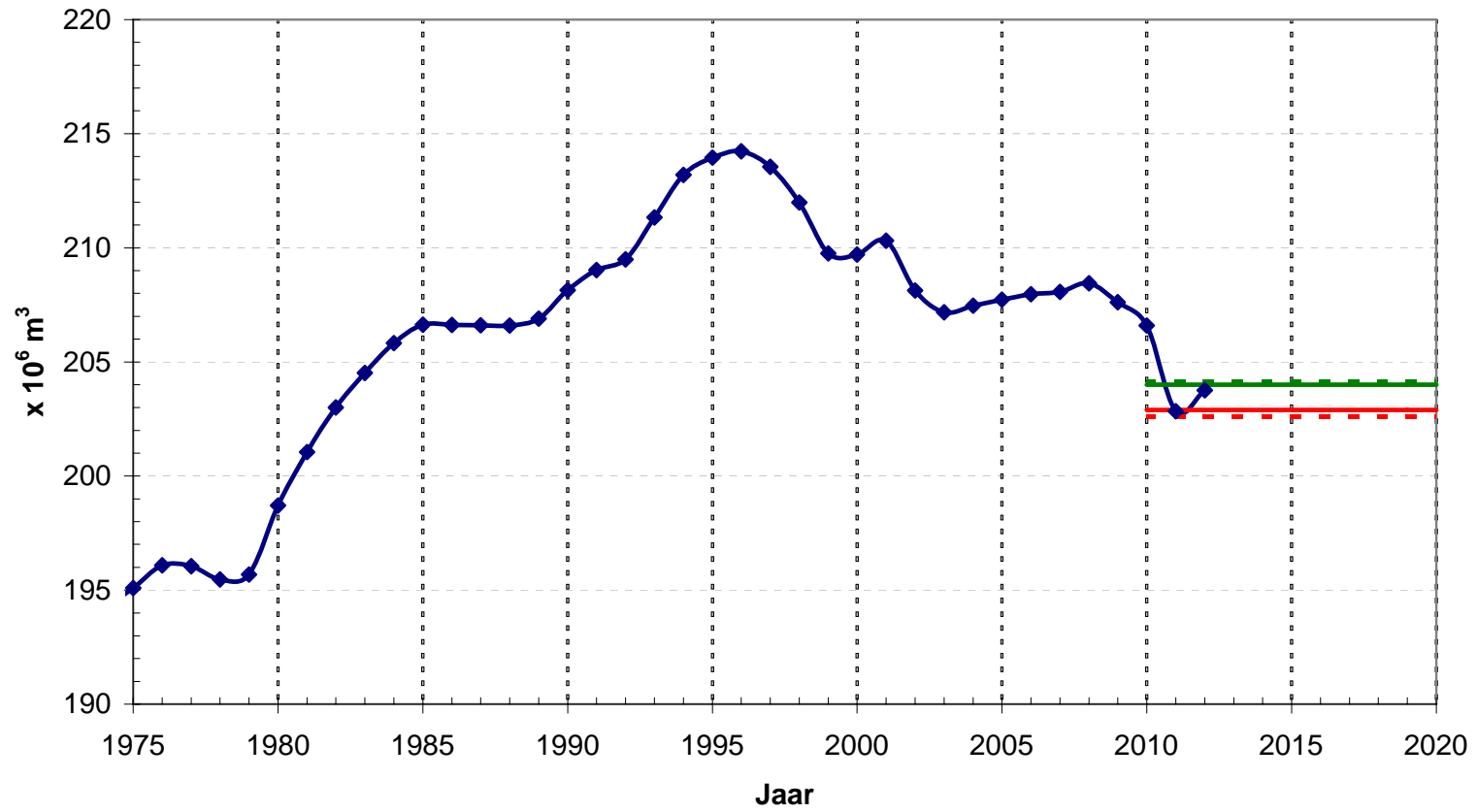
Tabel 4 Vakindeling hoofdgeul

Macrocel	Vak	Naam
1	1	Honte
	100	Honte
3	4	Drempel van Borssele
	6	Pas van Terneuzen
	600	Pas van Terneuzen
	601	Drempel Pas van Terneuzen
	10	Gat van Ossensisse Zuid
4	1000	Gat van Ossensisse Zuid
	14	Gat van Ossensisse Noord
	15	Overloop van Hansweert
5	1800	Drempel van Hansweert midden
	1802	Drempel van Hansweert west
	18	Drempel van Hansweert midden
	2000	Zuidergat
	20	Zuidergat
	21	Overloop van Valkenisse
	2100	Overloop van Valkenisse
6	22	Drempel van Valkenisse
	23	Nauw van Bath
7	25	Drempel van Bath
	26	Vaarwater boven Bath

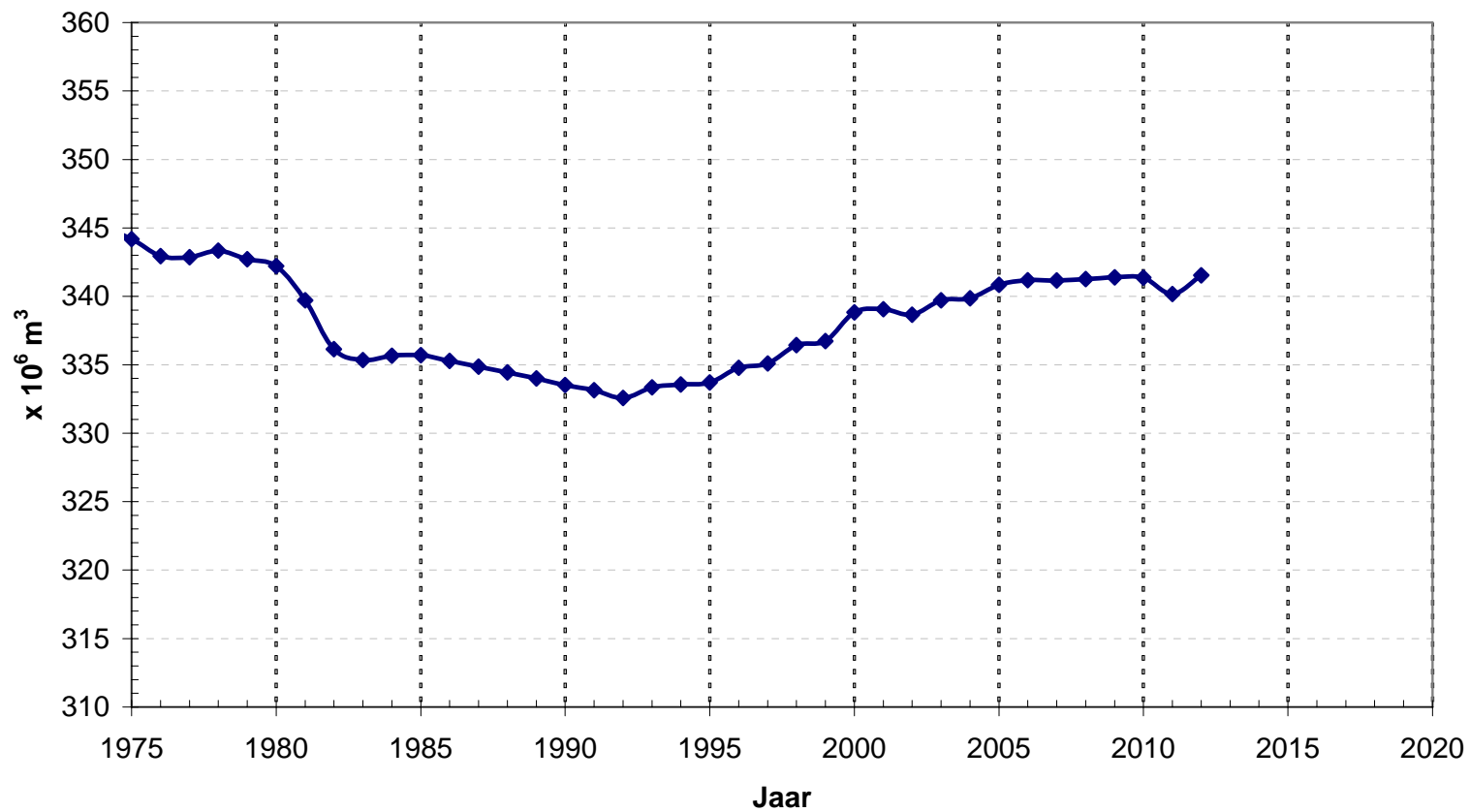
Bijlage C

MACROCEL 1

Macrocel 1 - Vloedschaar (nevengeul)

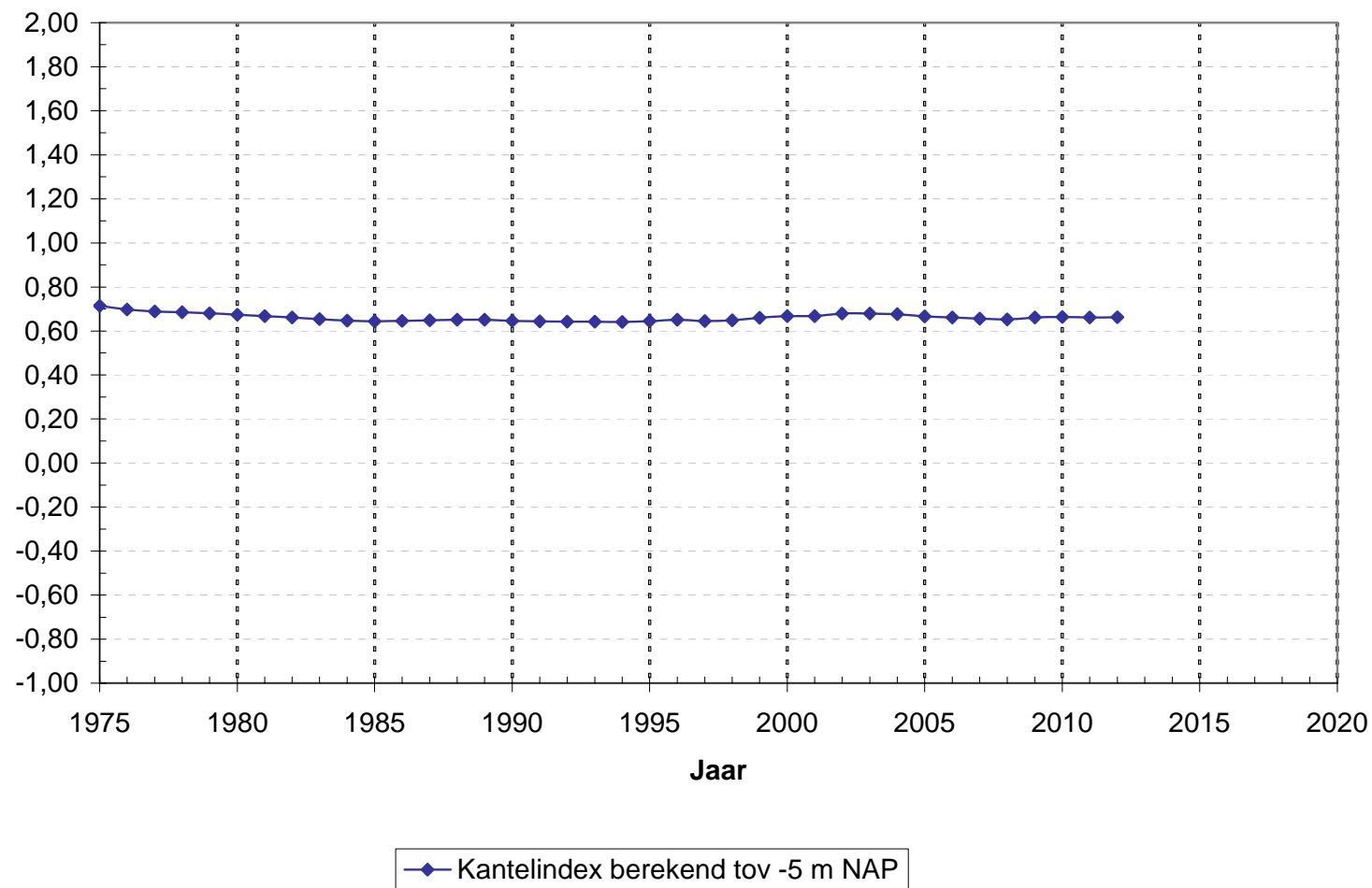


Macrocel 1 - Ebschaar (hoofdgeul)

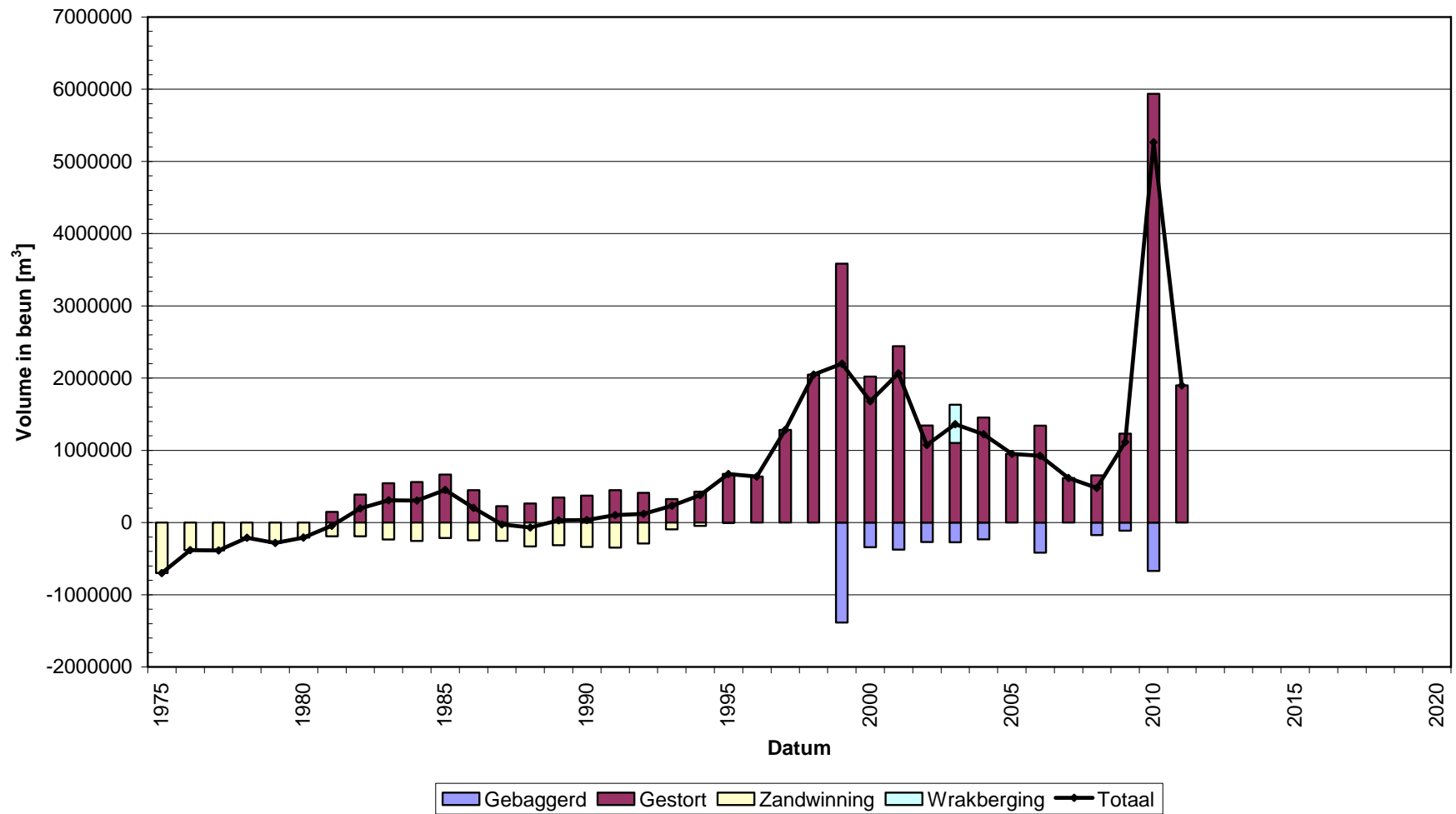


—◆— Berekend netto volume tot -5 m NAP

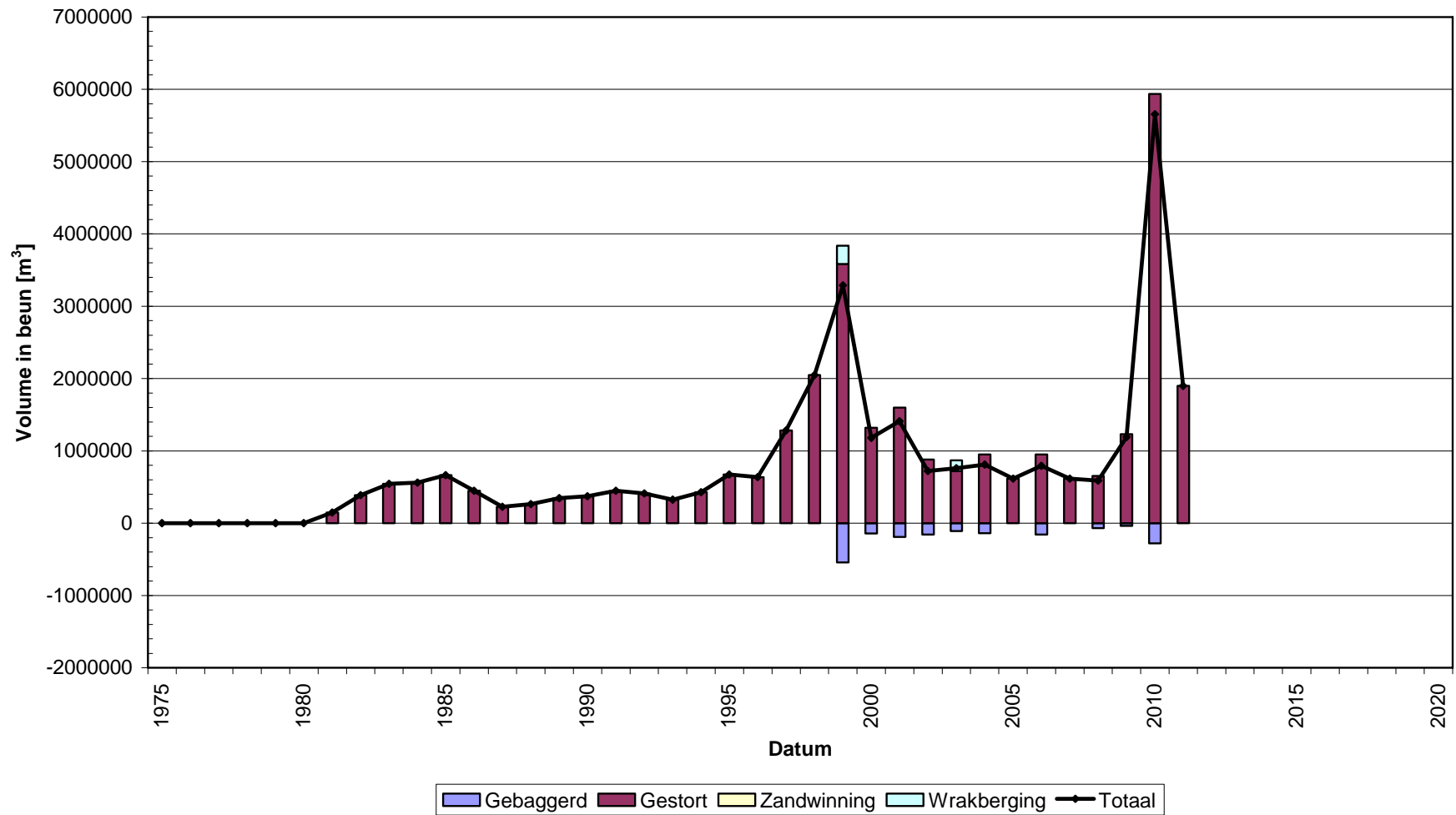
Macrocel 1 - Stabiliteit



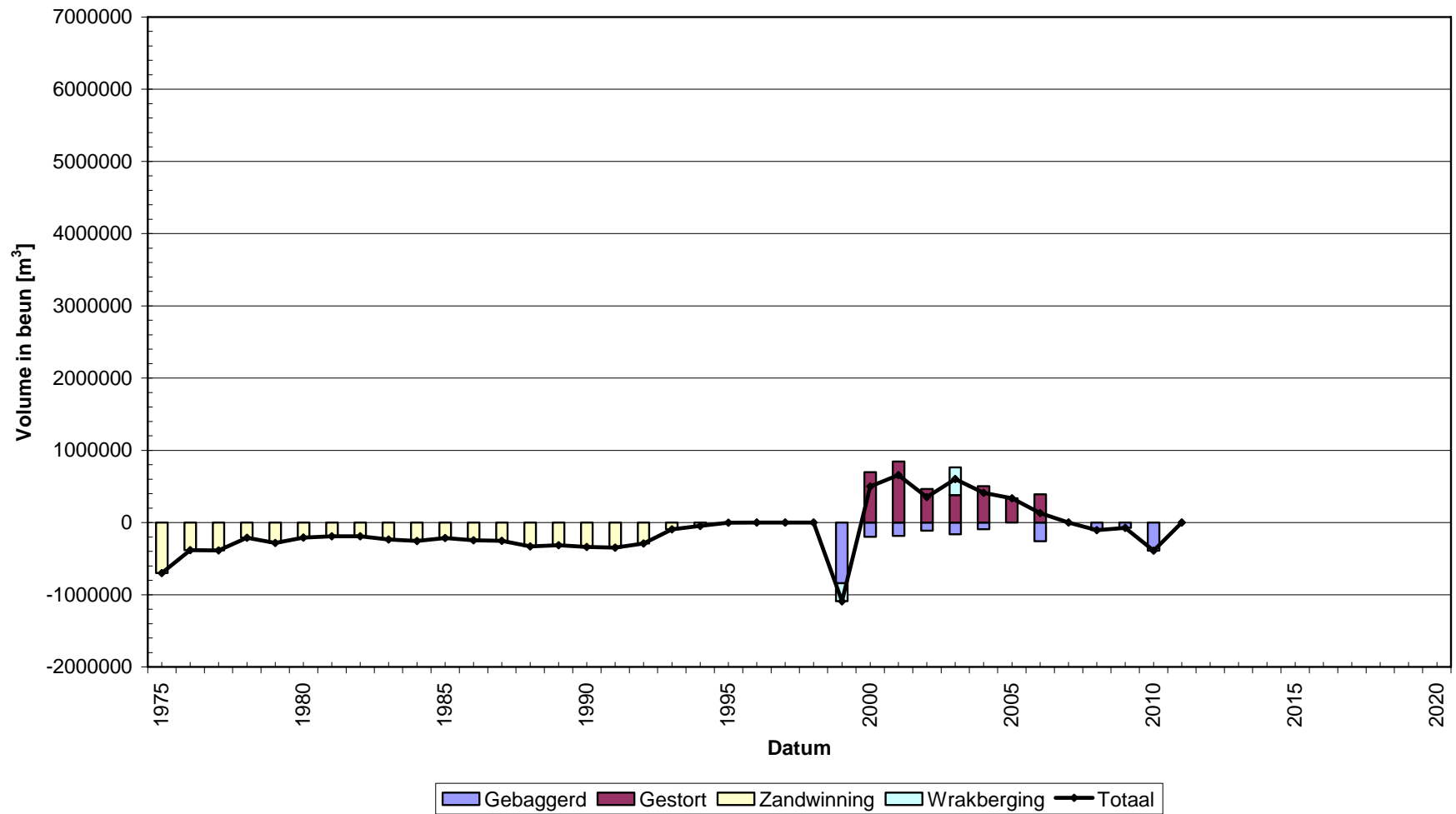
Ingreepgegevens macrocel 1

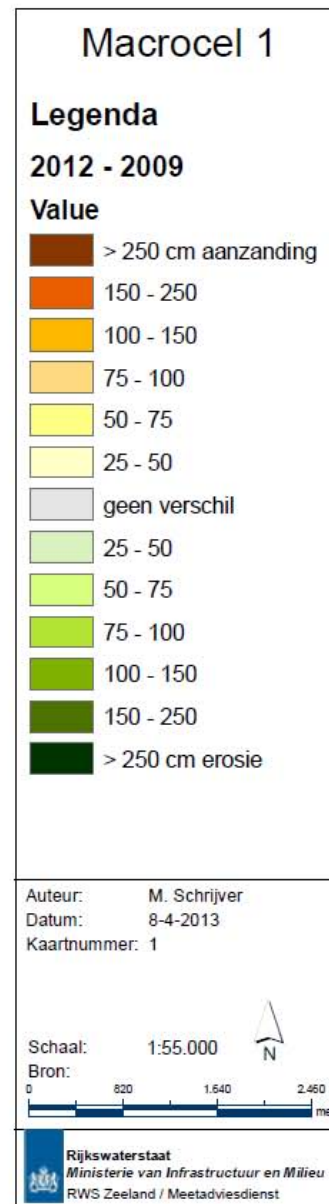
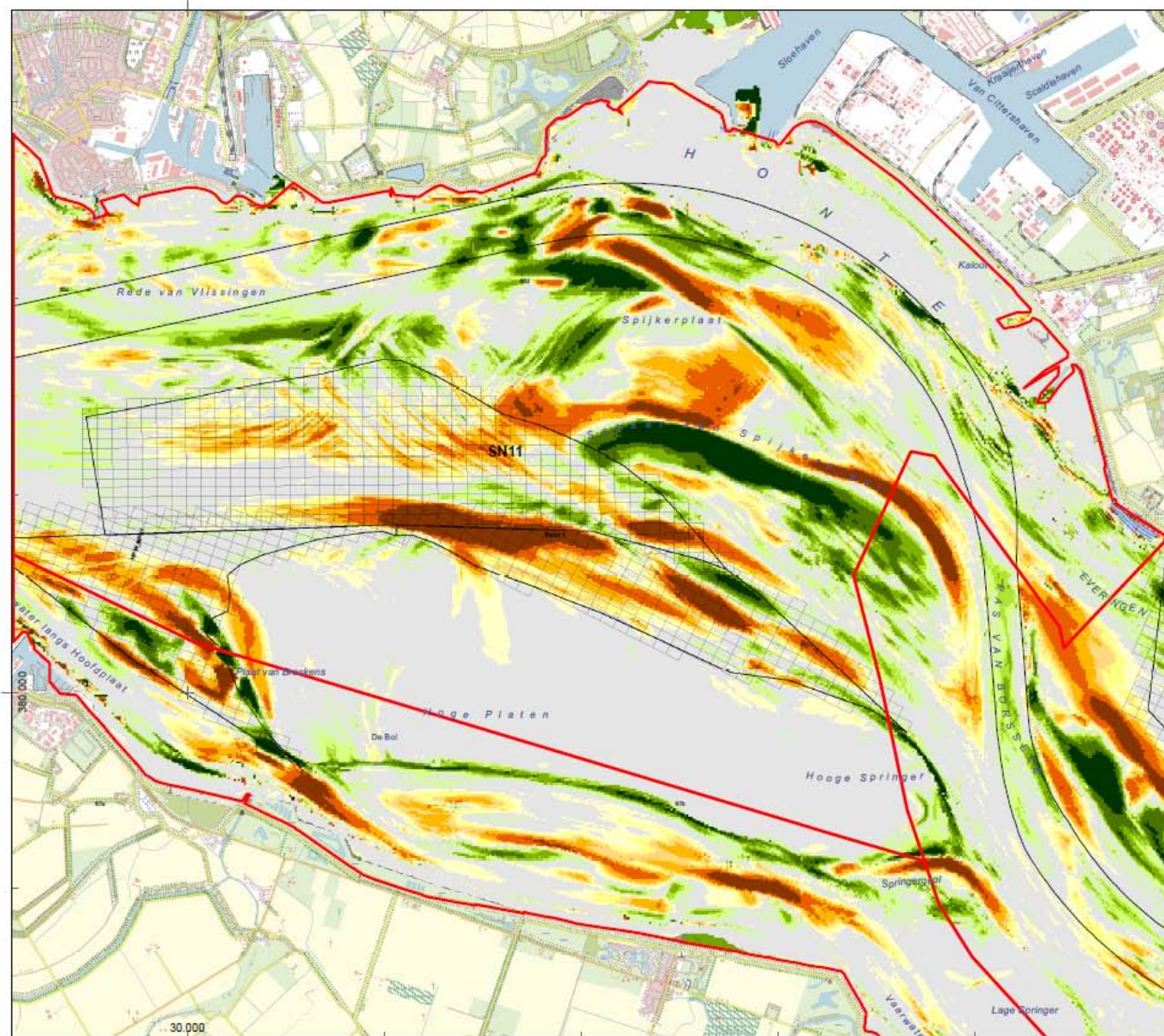


Ingreepgegevens macrocel 1 vloodschaar (nevengeul)

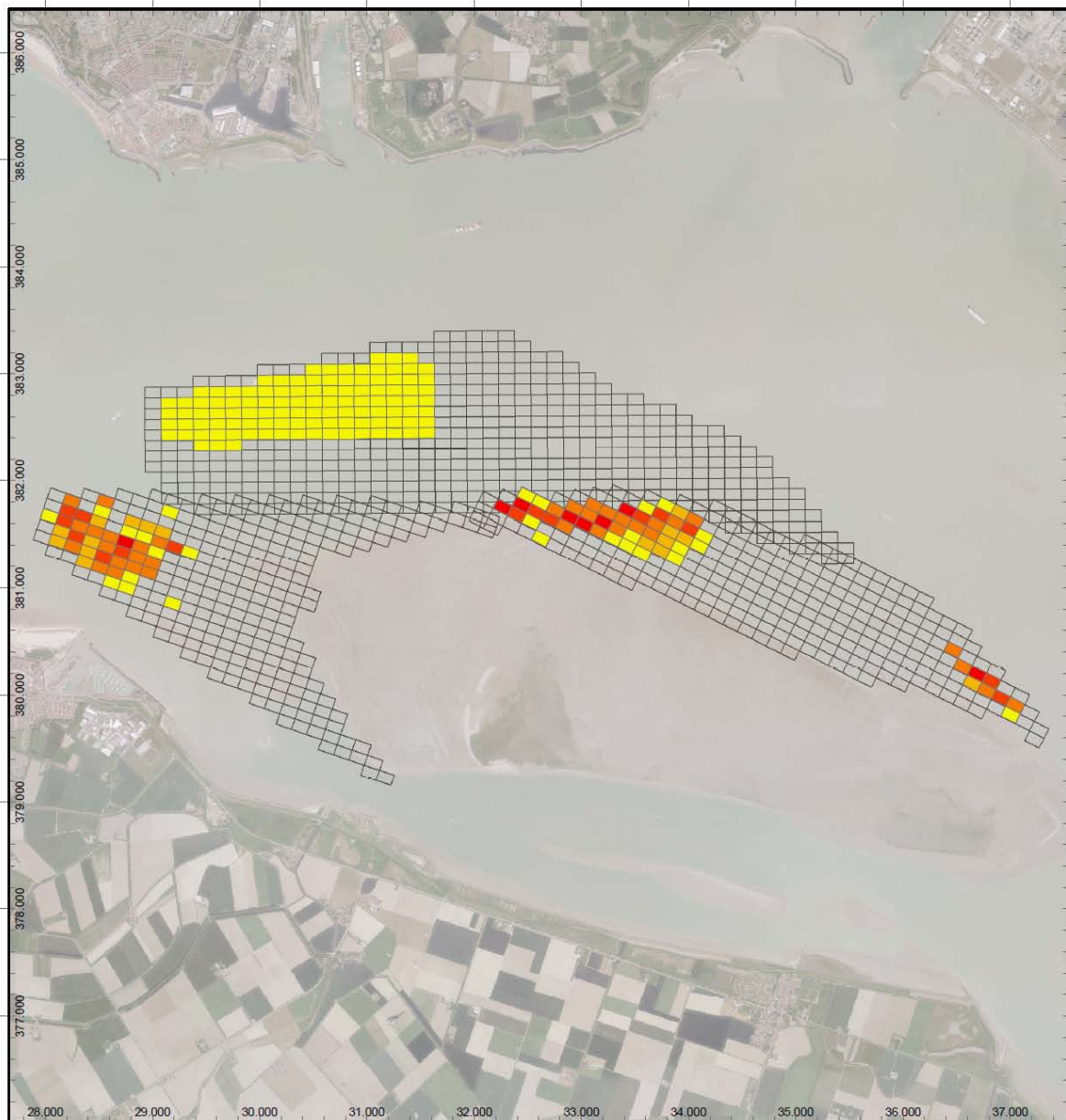


Ingreeppgegevens macrocel 1 ebschaar (hoofdgeul)

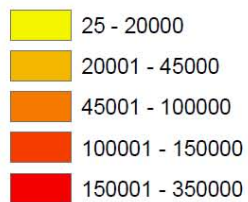




Stortintensiteit Macrocel 1 (feb 2010 - dec 2011)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)



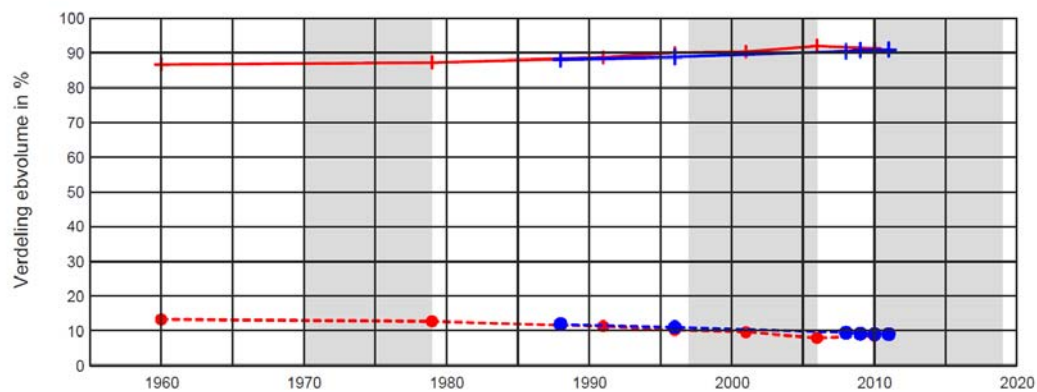
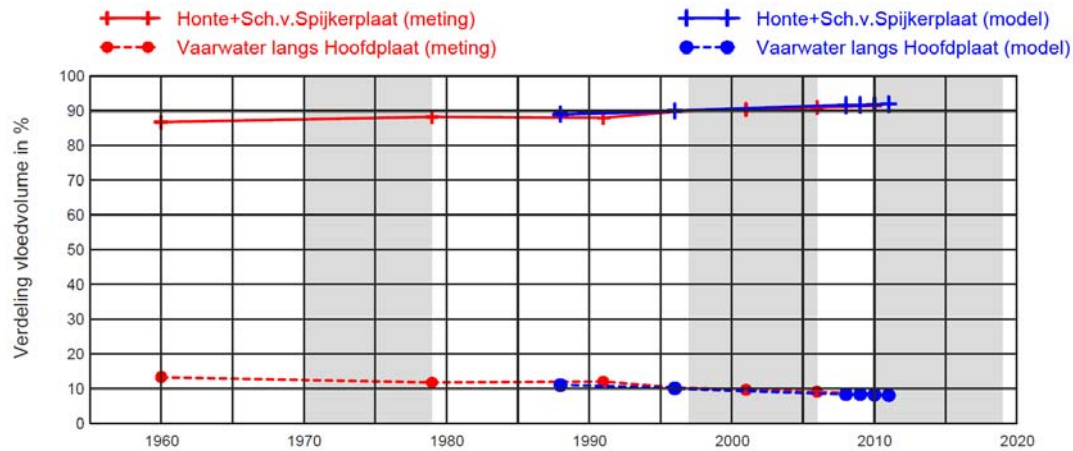
Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-04-2012
Kaarthnummer:

Schaal: 1:52.000
Bron:
0 265 530 1.060 1.590 2.120 meter

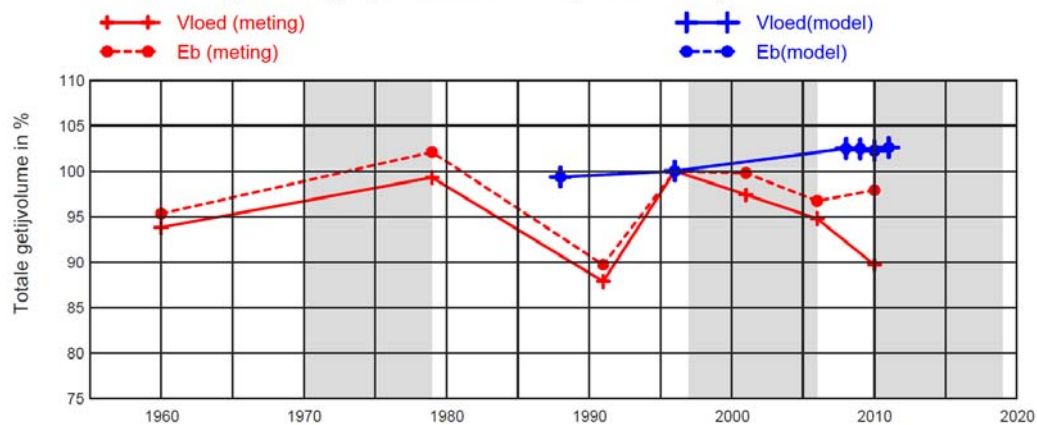


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Zeeland / Meetadviesdienst

MACROCEL 1: Getijvolumeverdeling Raai 9: Honte+Sch.v.Sijkerplaat en Vw.I.Hoofdplaat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 9 (1996 = 100)

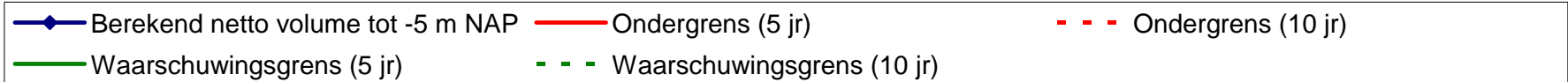
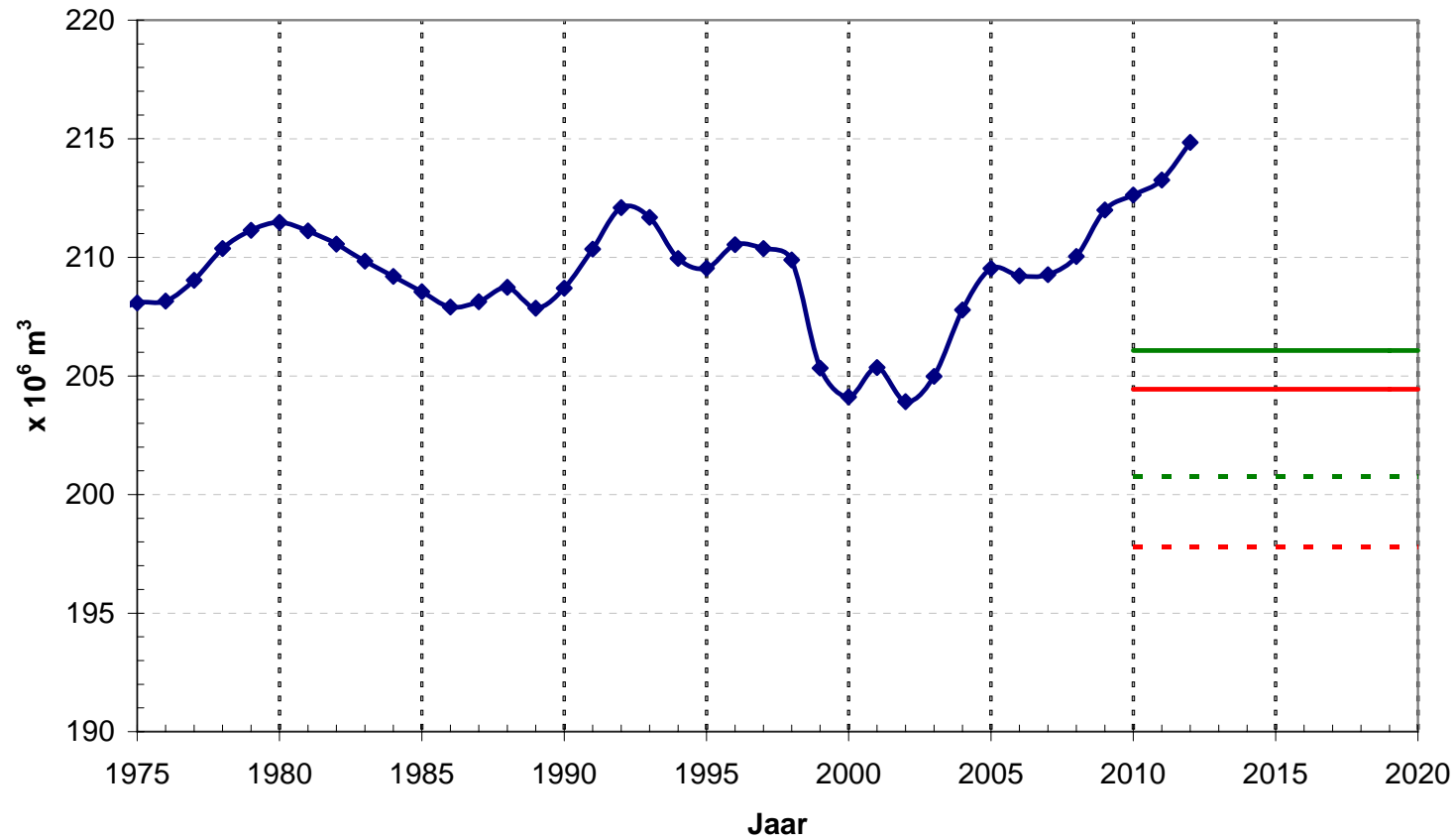


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

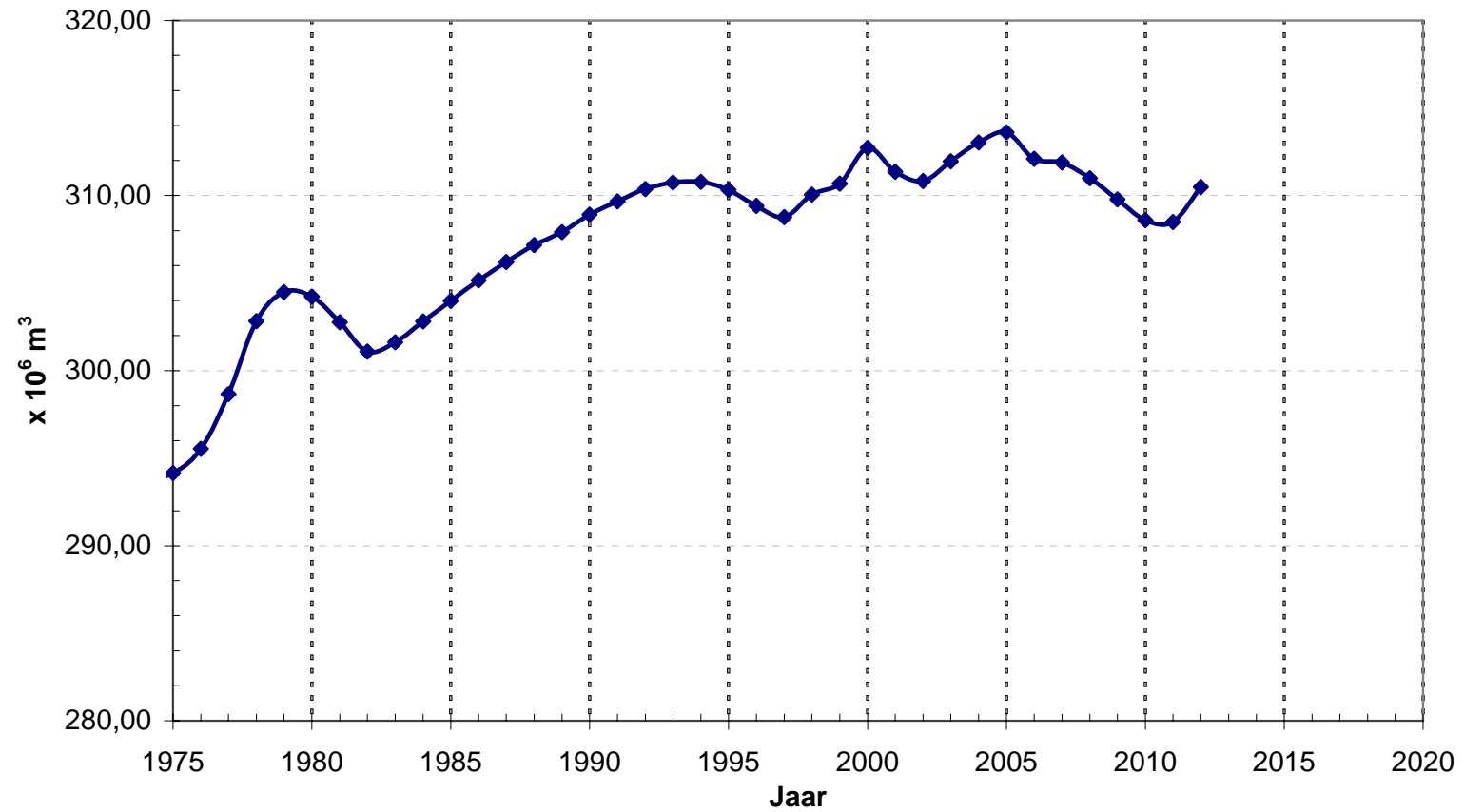
Bijlage D

MACROCEL 3

Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)

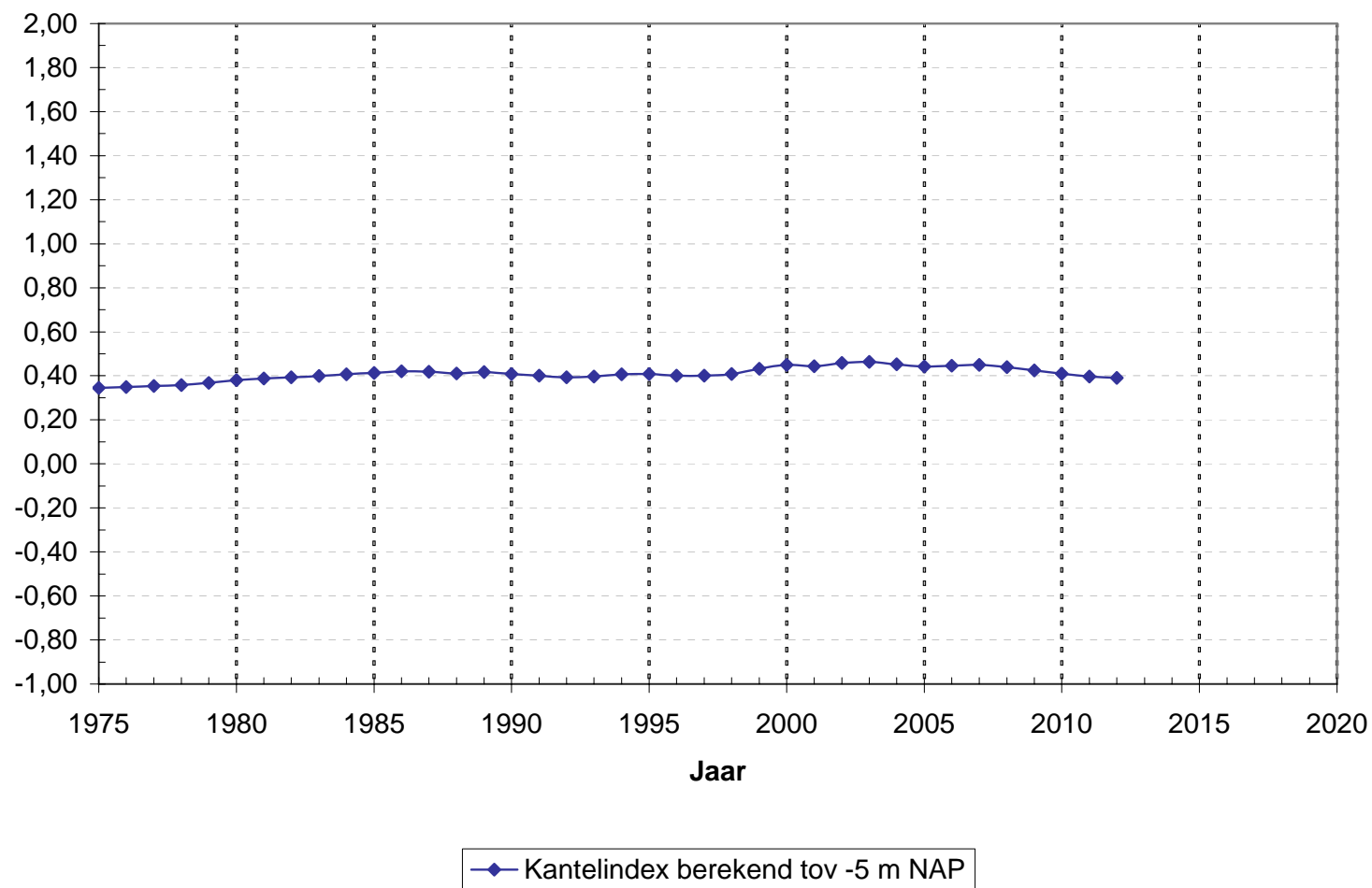


Macrocel 3 - Ebschaar (hoofdgeul)

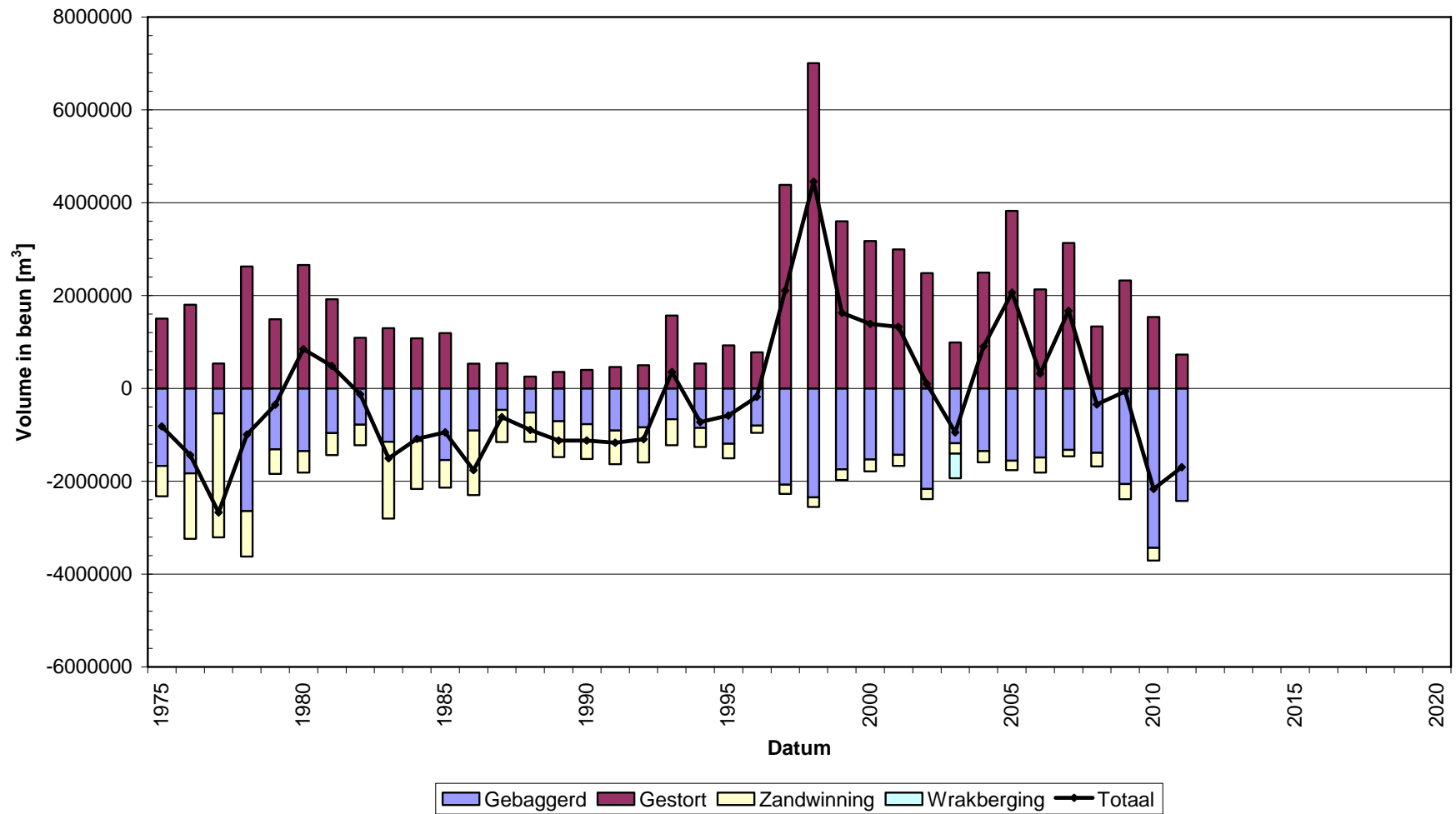


—◆— Berekend netto volume tot -5 NAP

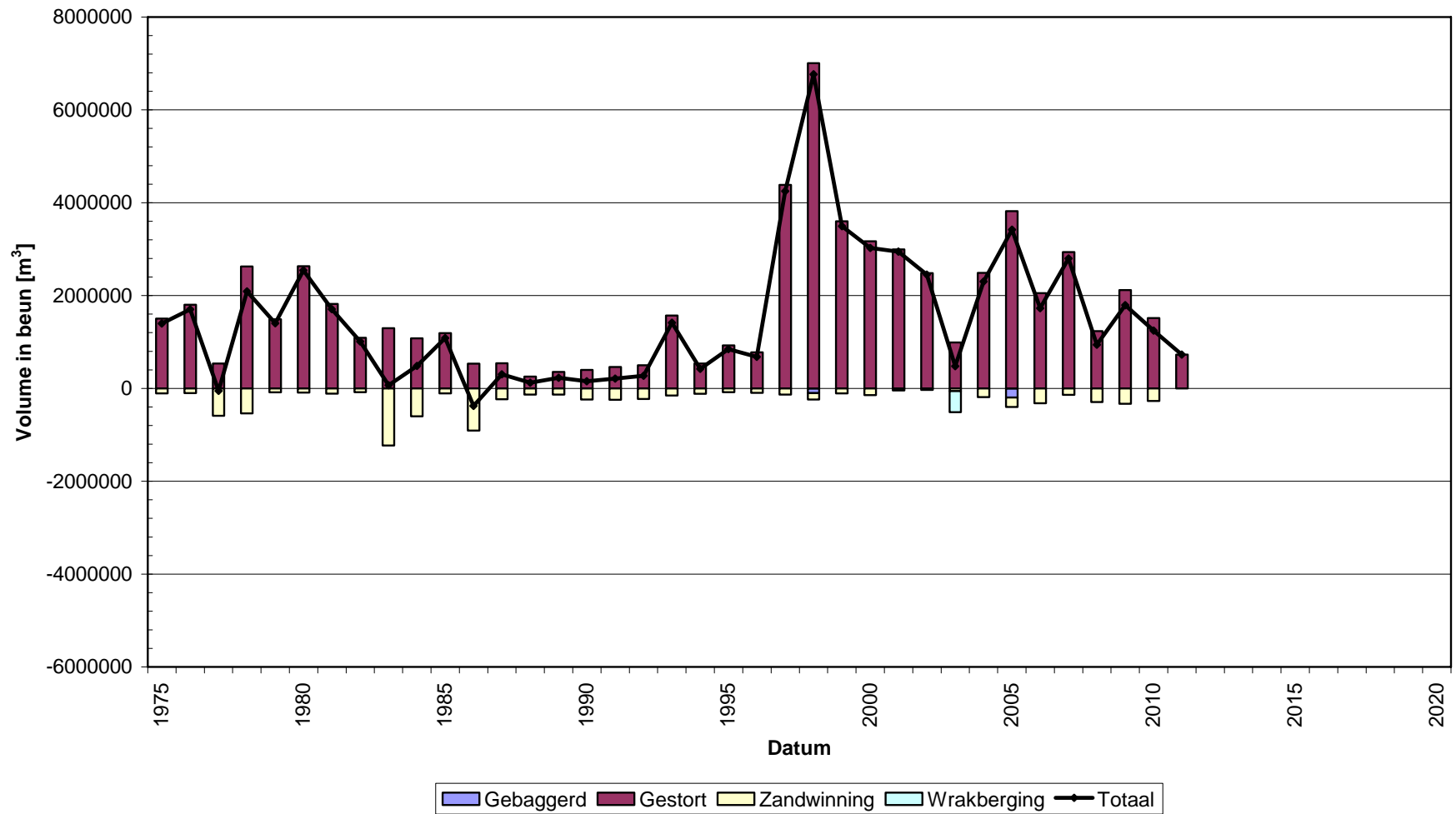
Marcocel 3 - Stabiliteit



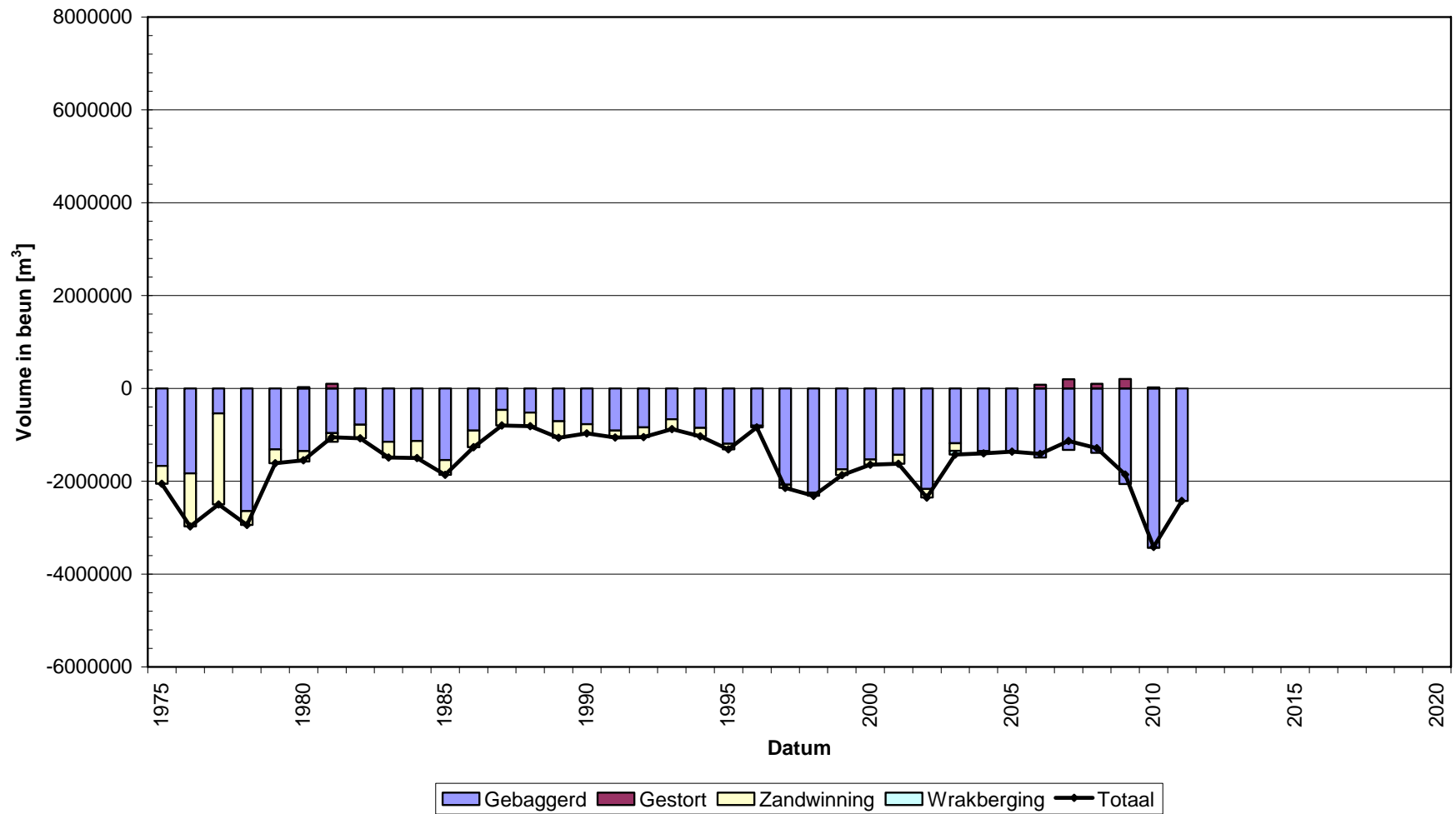
Ingreeppgegevens macrocel 3

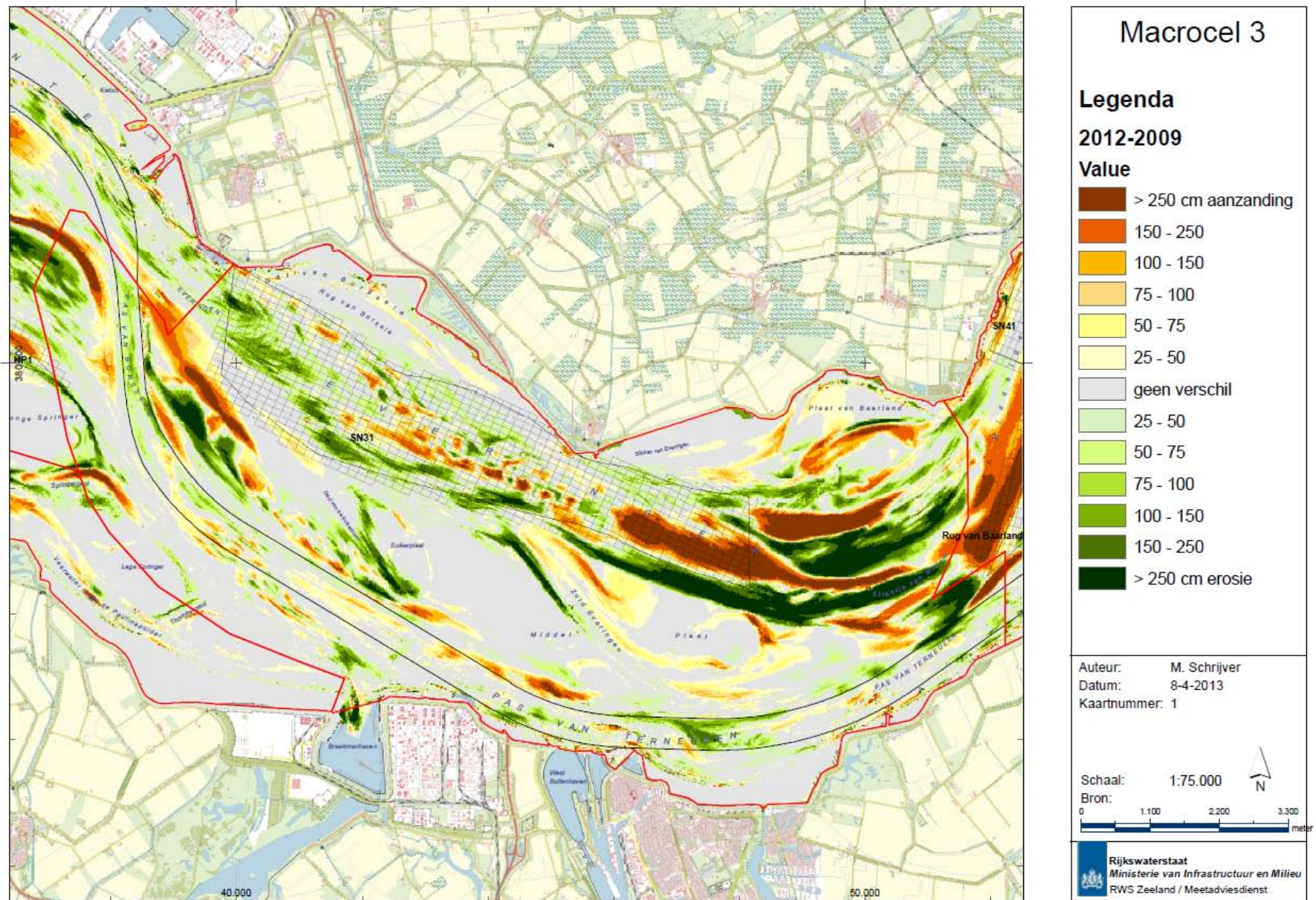


Ingreeppgegevens macrocel 3 vloedschaar (nevengeul)

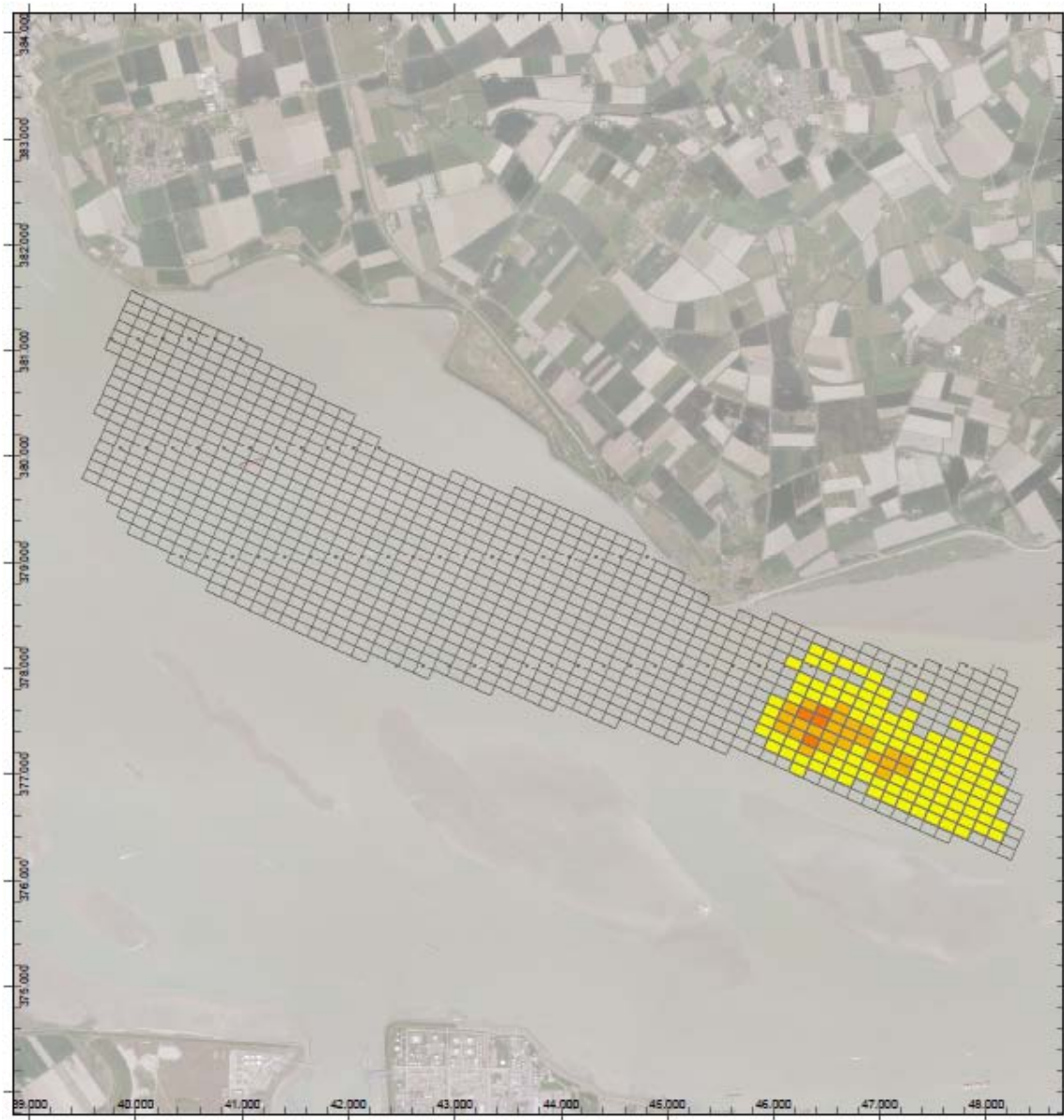


Ingreeppgegevens macrocel 3 ebschaar (hoofdgeul)





Stortintensiteit Macrocel 3 (feb 2010 - dec 2011)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)



Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-04-2012
Kaartnummer:

Schaal: 1:52.000

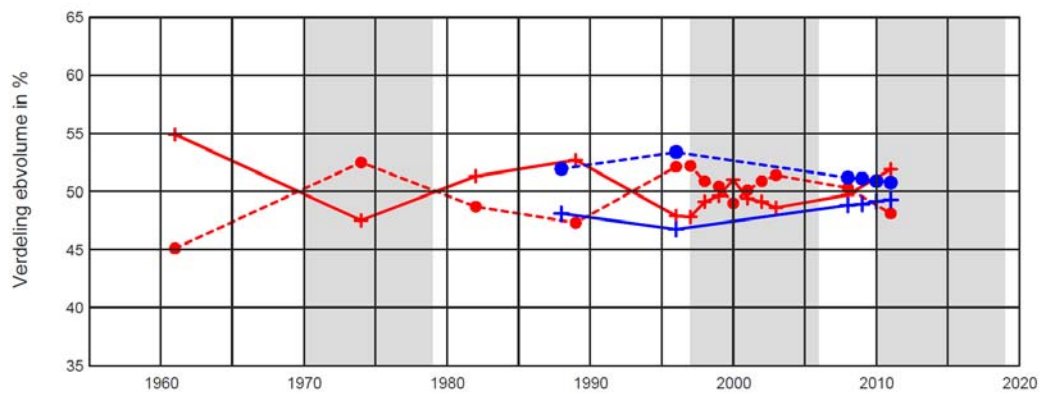
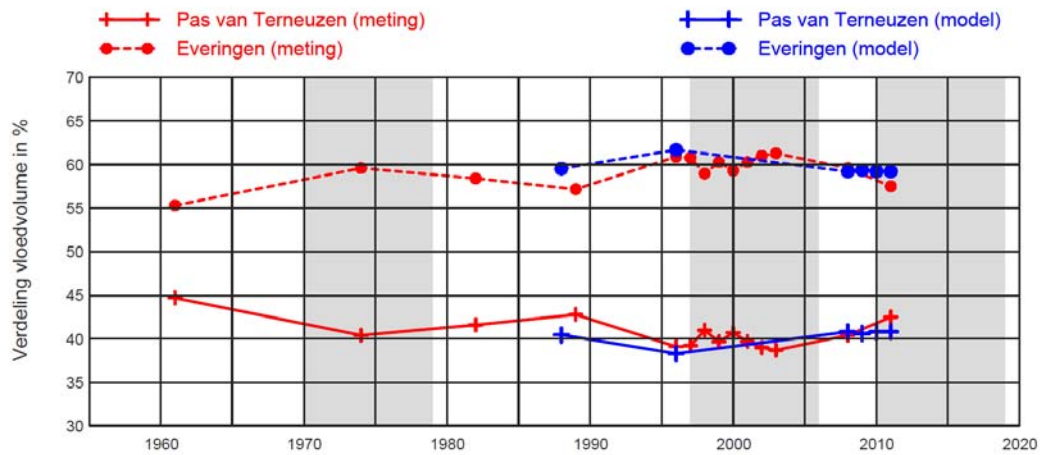
Bron:

0 250 500 1.000 1.500 2.120 meter

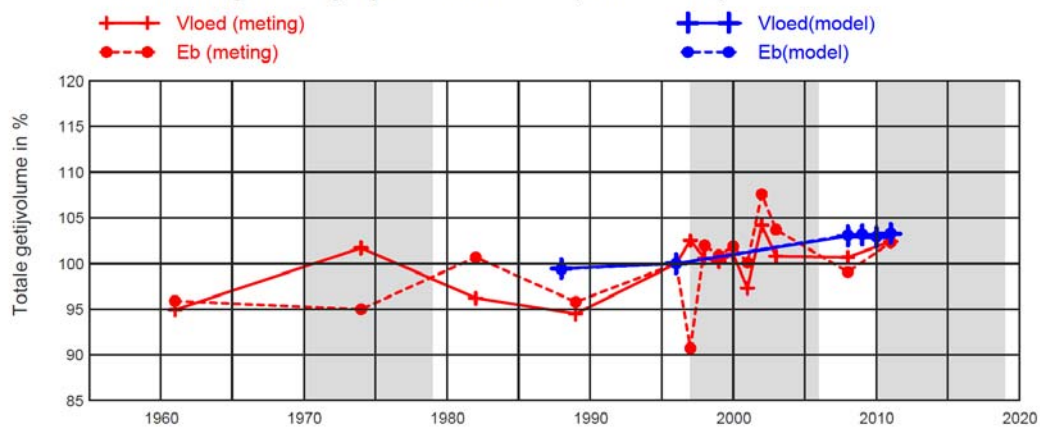


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Zeeland / Meetadviesdienst

MACROCEL 3: Getijvolumeverdeling Raai 7: Pas van Terneuzen en Everingen



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 7 (1996 = 100)

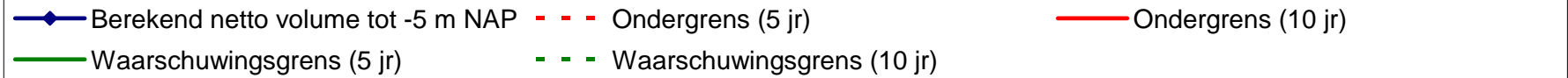
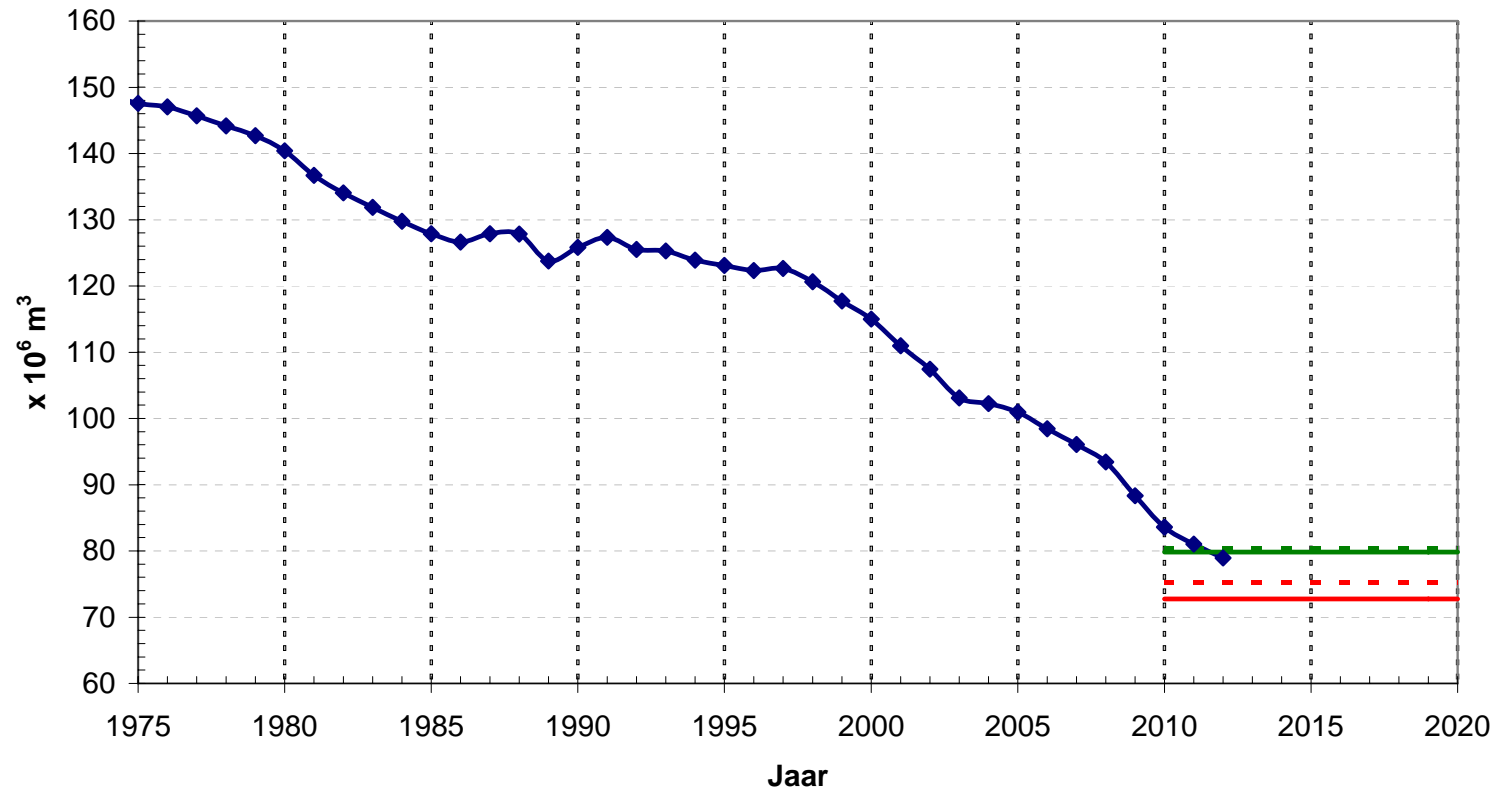


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

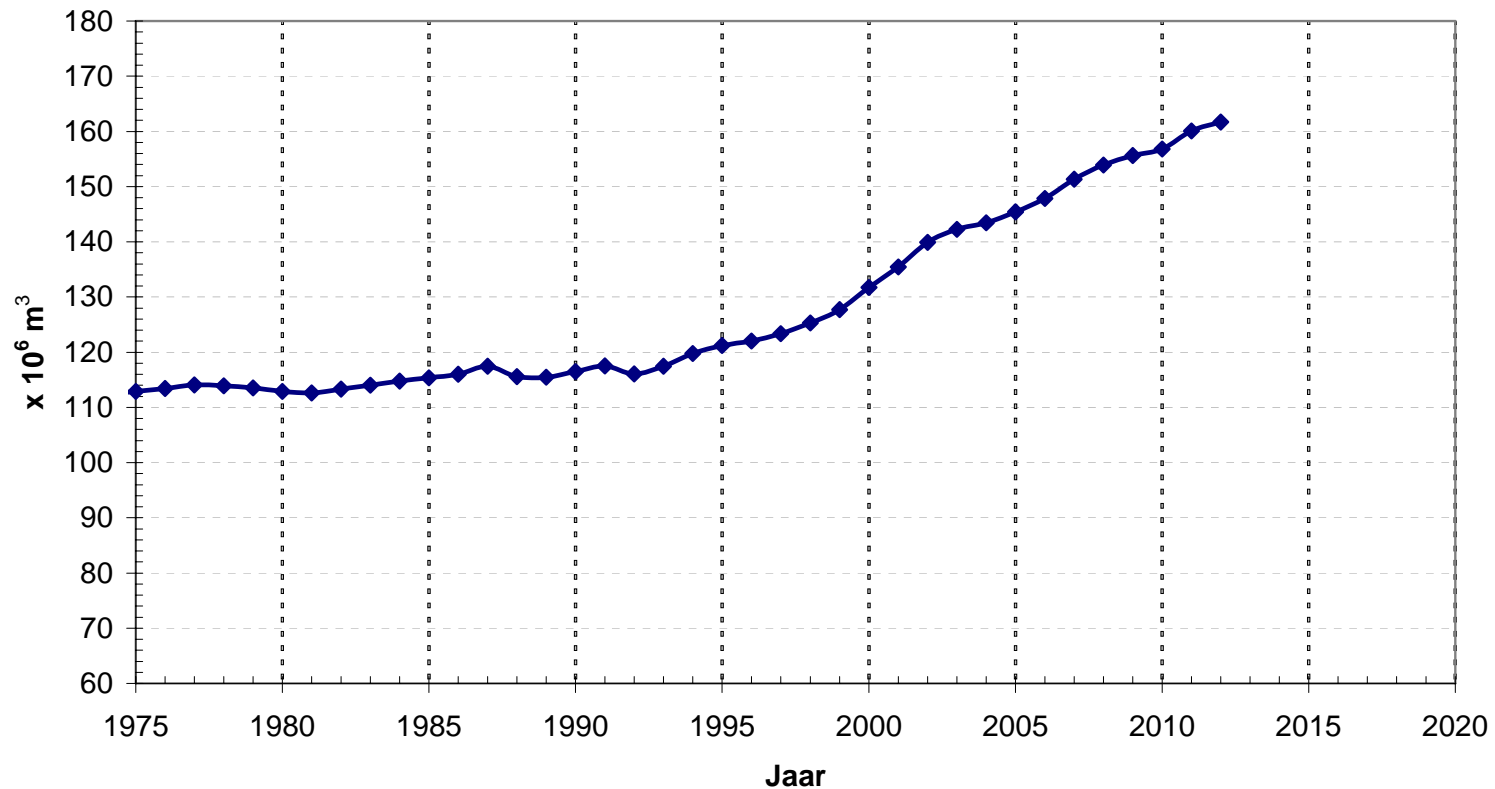
Bijlage E

MACROCEL 4

Macrocel 4 - Ebschaar (nevengeul)

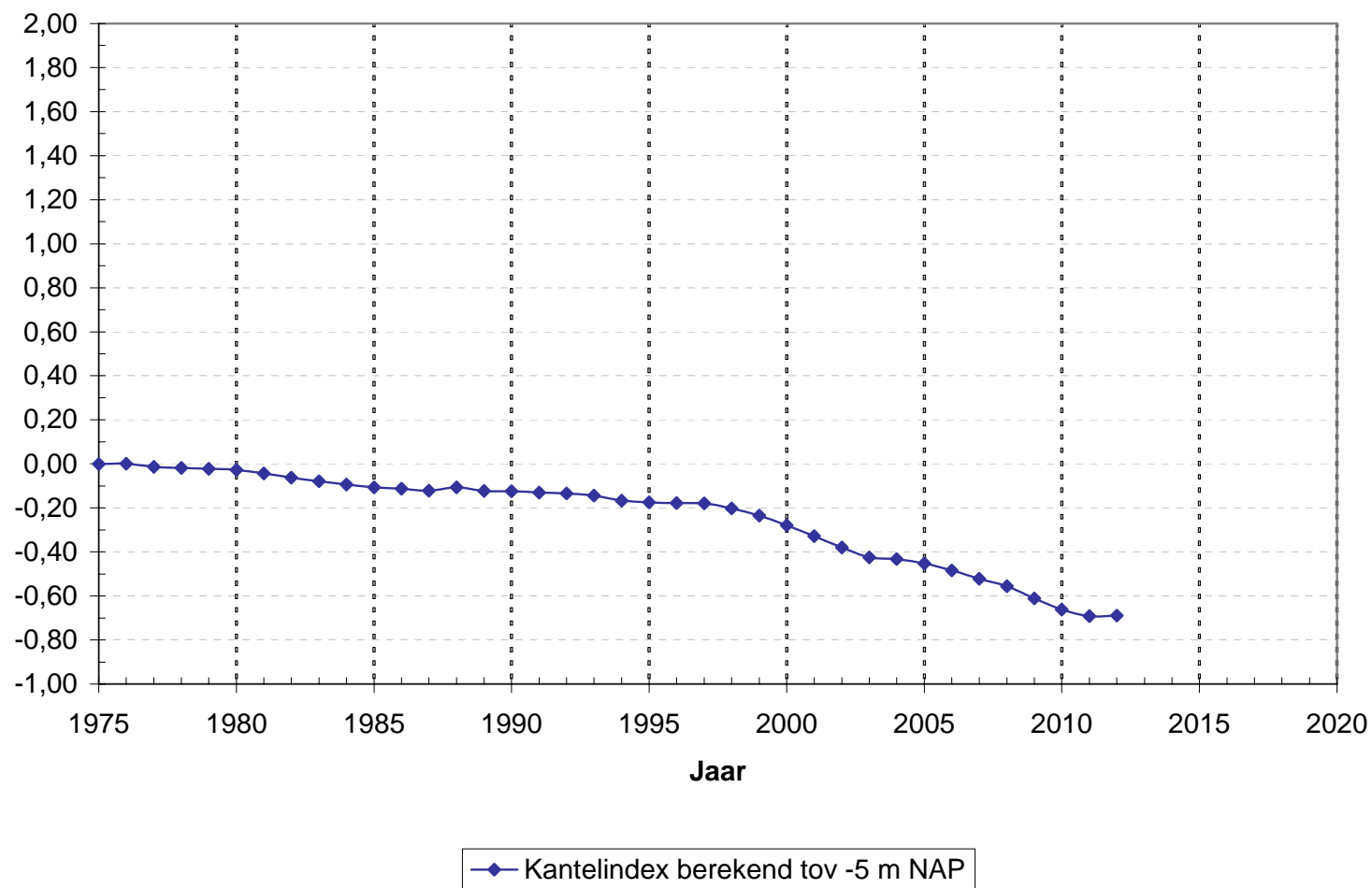


Macrocel 4 - Vloedschaar (hoofdgeul)

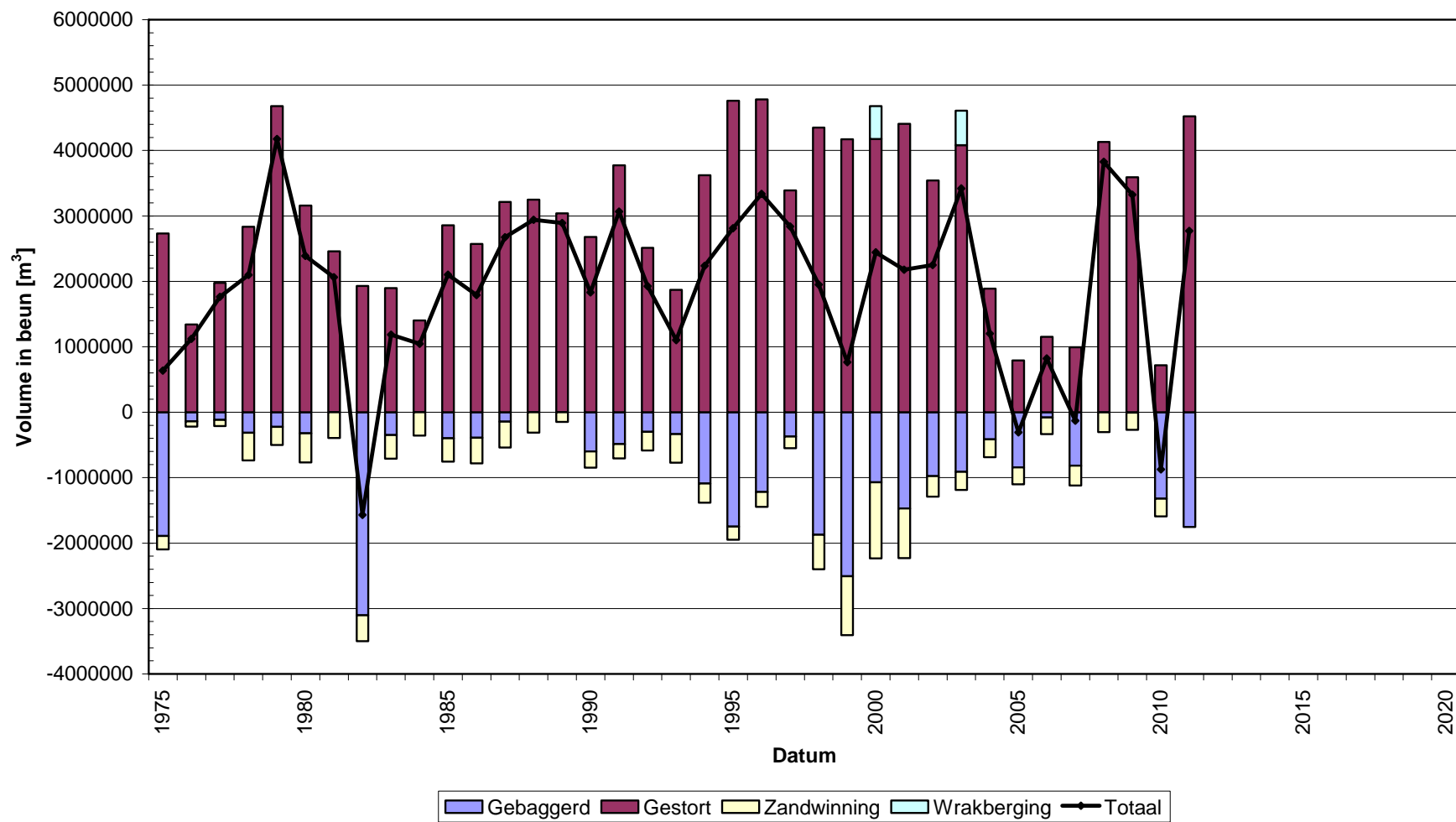


—◆— Berekend netto volume tot -5 m NAP

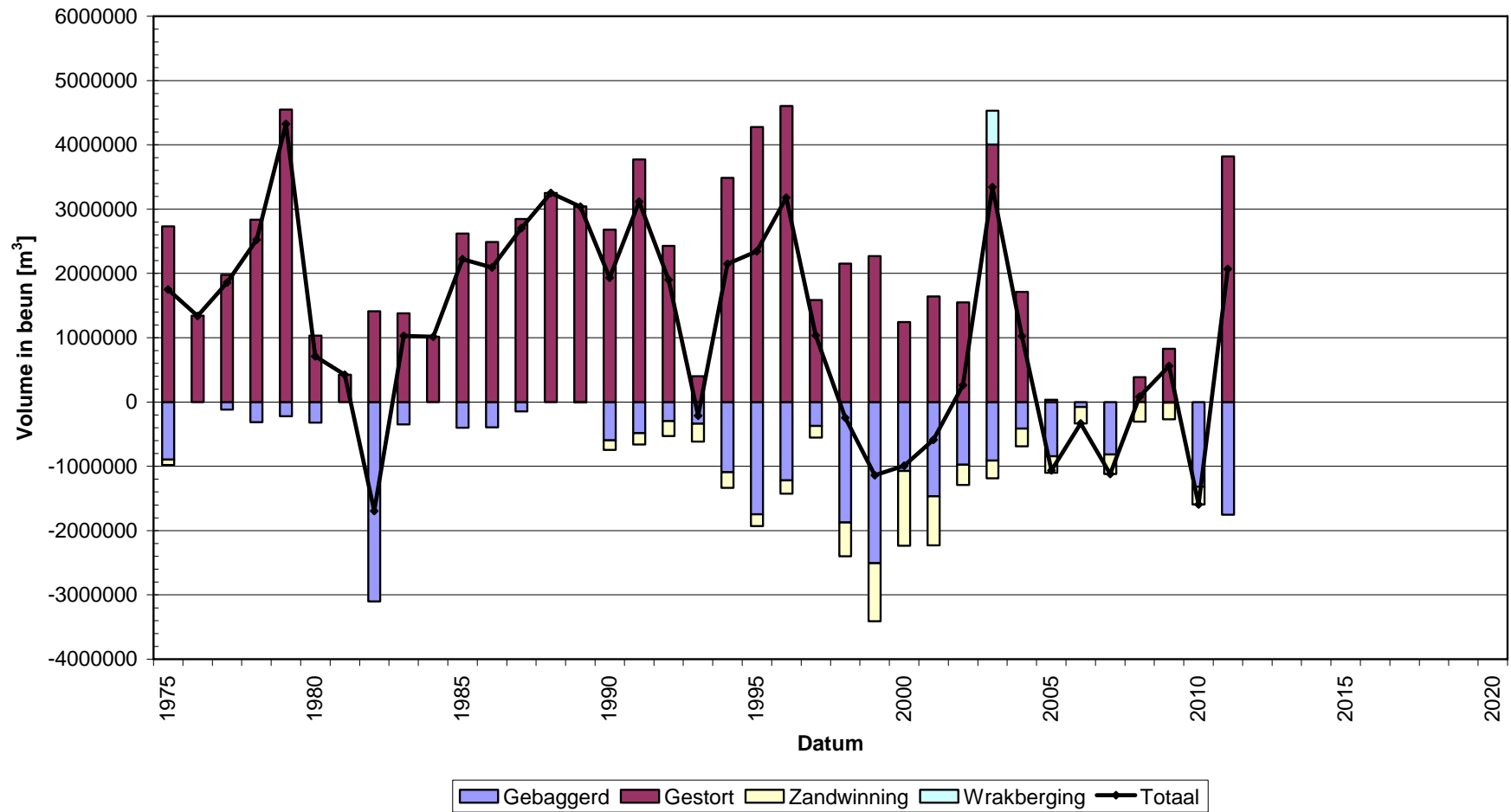
Macrocel 4 - Stabiliteit



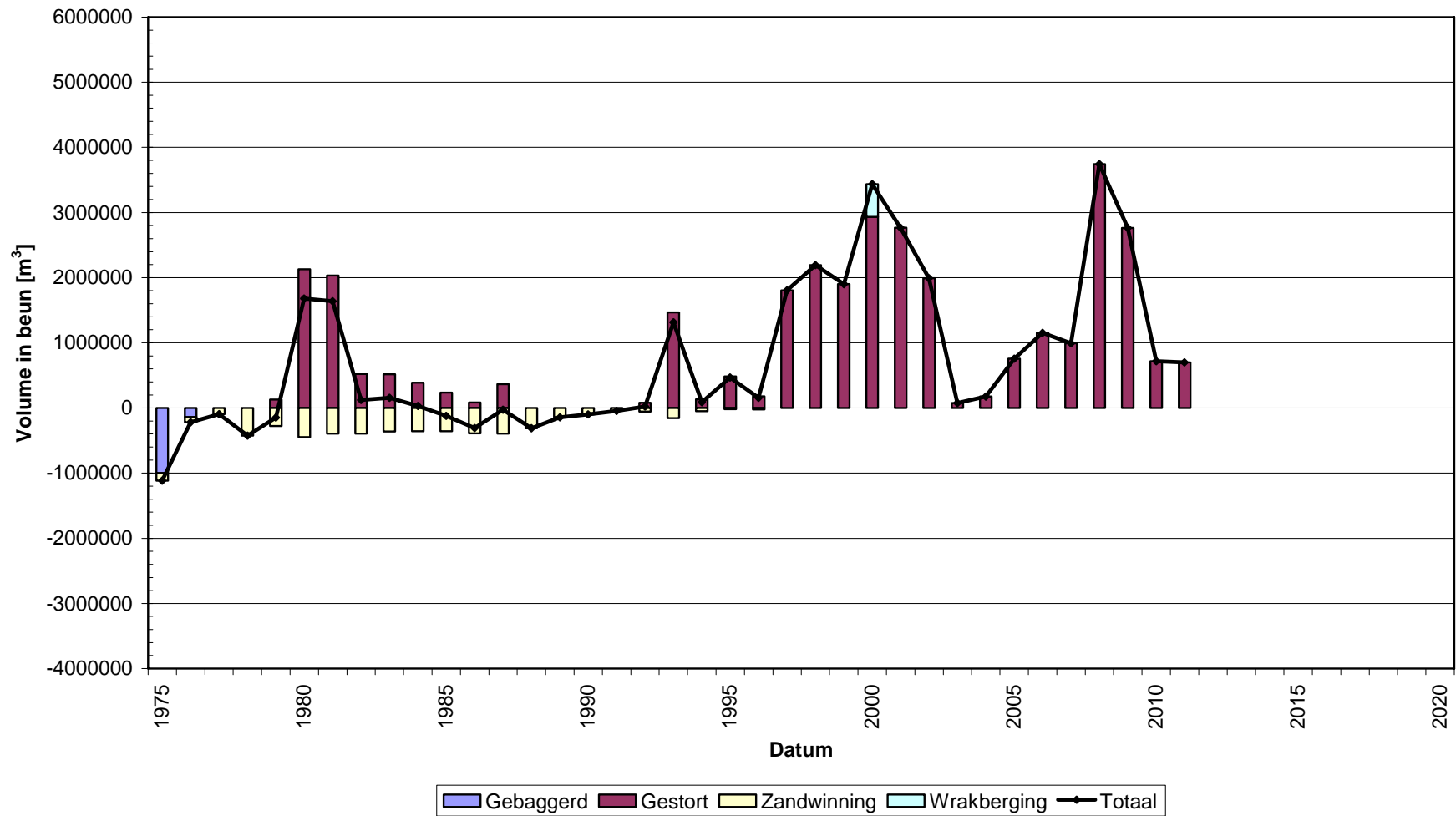
Ingreeppgegevens macrocel 4

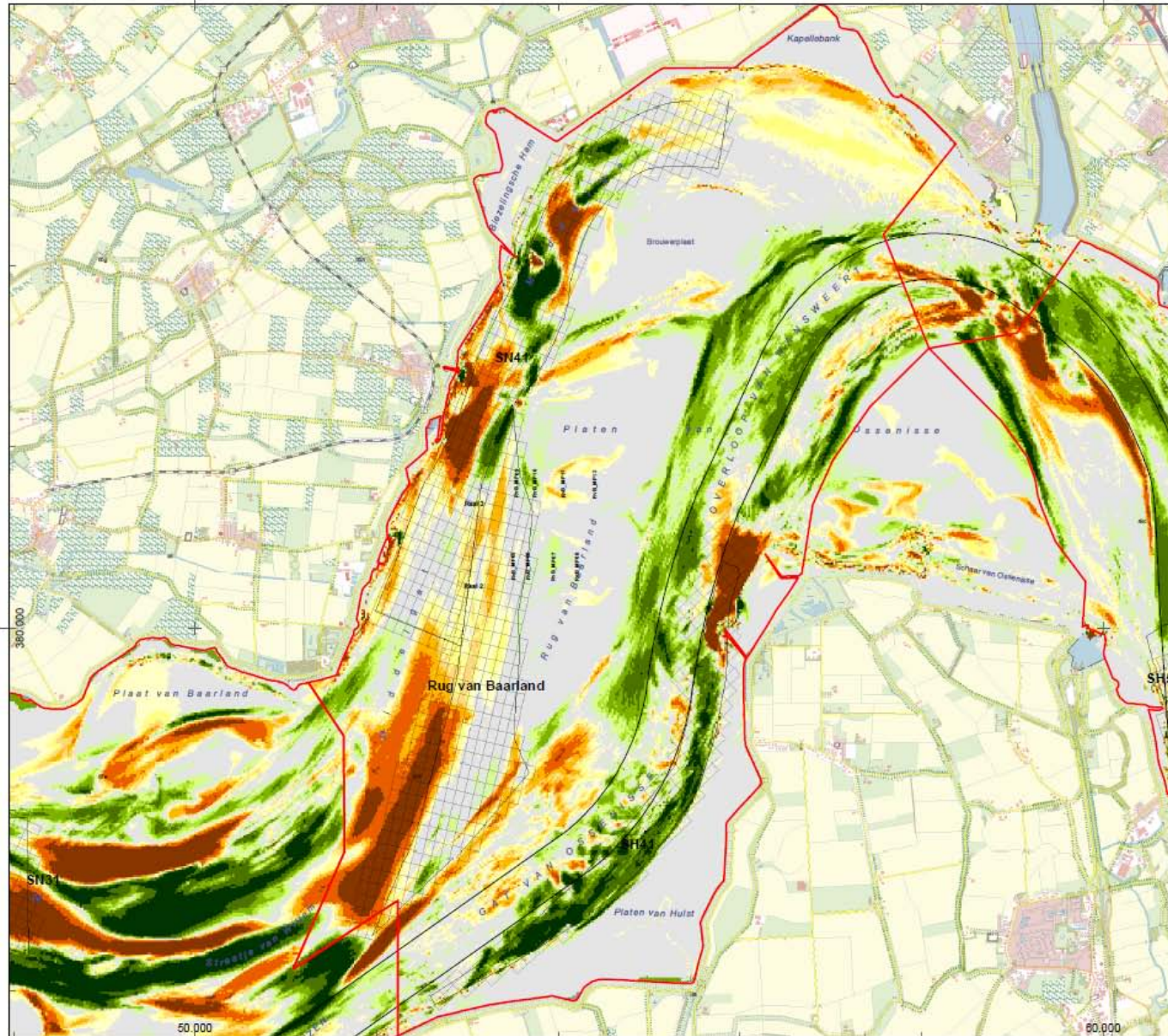


Ingreepgegevens macrocel 4 vloedschaar (hoofdgeul)



Ingreeppgegevens macrocel 4 ebschaar (nevengeul)



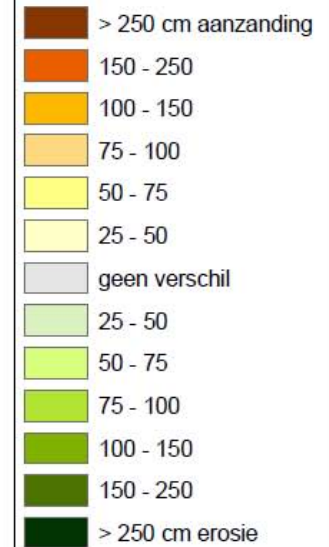


Macrocel 4

Legenda

2012-2009

Value



Auteur: M. Schrijver

Datum: 8-4-2013

Kaartnummer: 1

Schaal: 1:60.000

Bron:

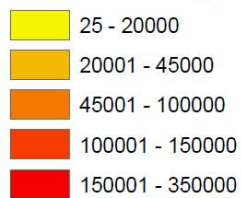


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit Macrocel 4 (feb 2010 - dec 2011)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)



Auteur: Ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-04-2012
Kaartnummer:

Schaal: 1:52.000

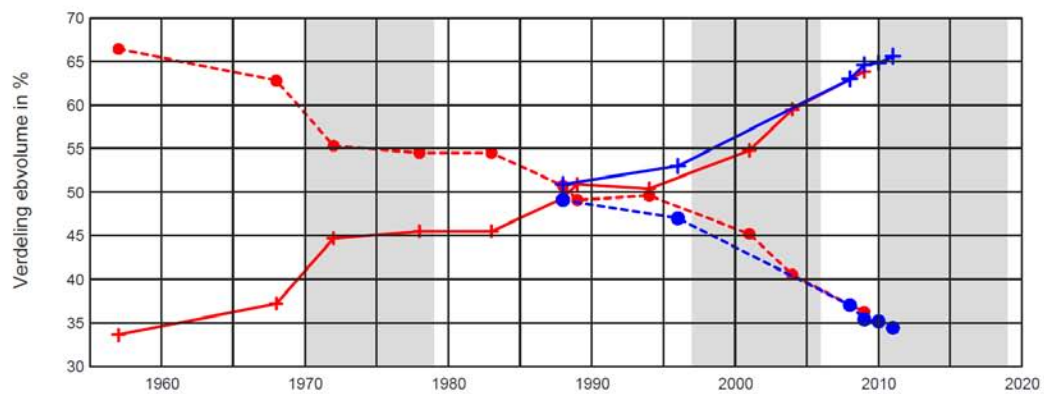
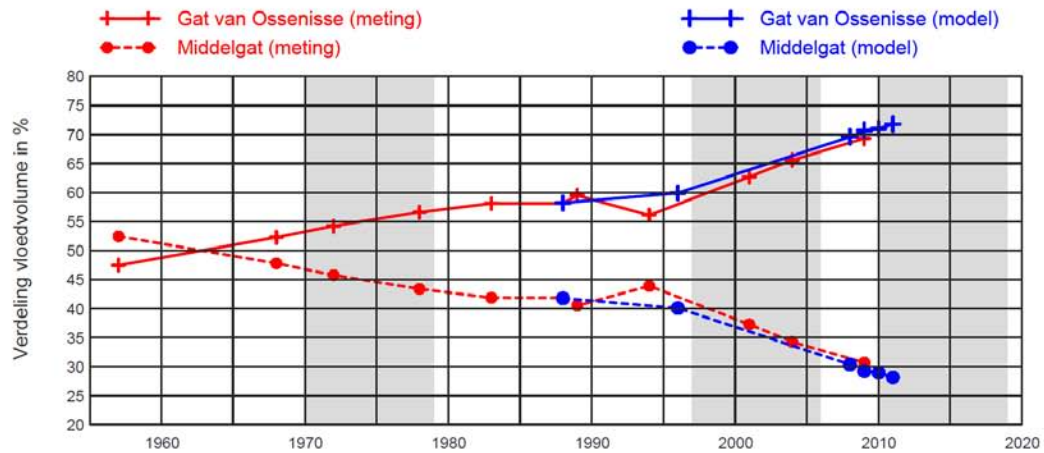
Bron:

0 265 530 1.060 1.590 2.120 meter

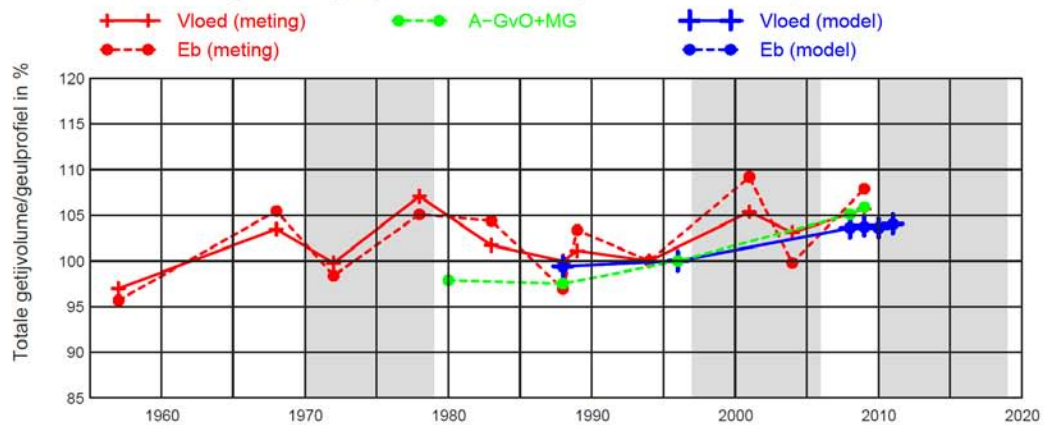


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Zeeland / Meetadviesdienst

MACROCEL 4: Getijvolumeverdeling Raai 6: Gat van Ossenisse en Middelgat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 6 (1994/1996 = 100)

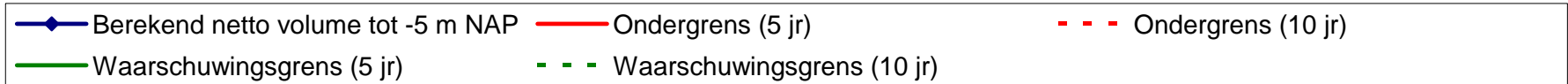
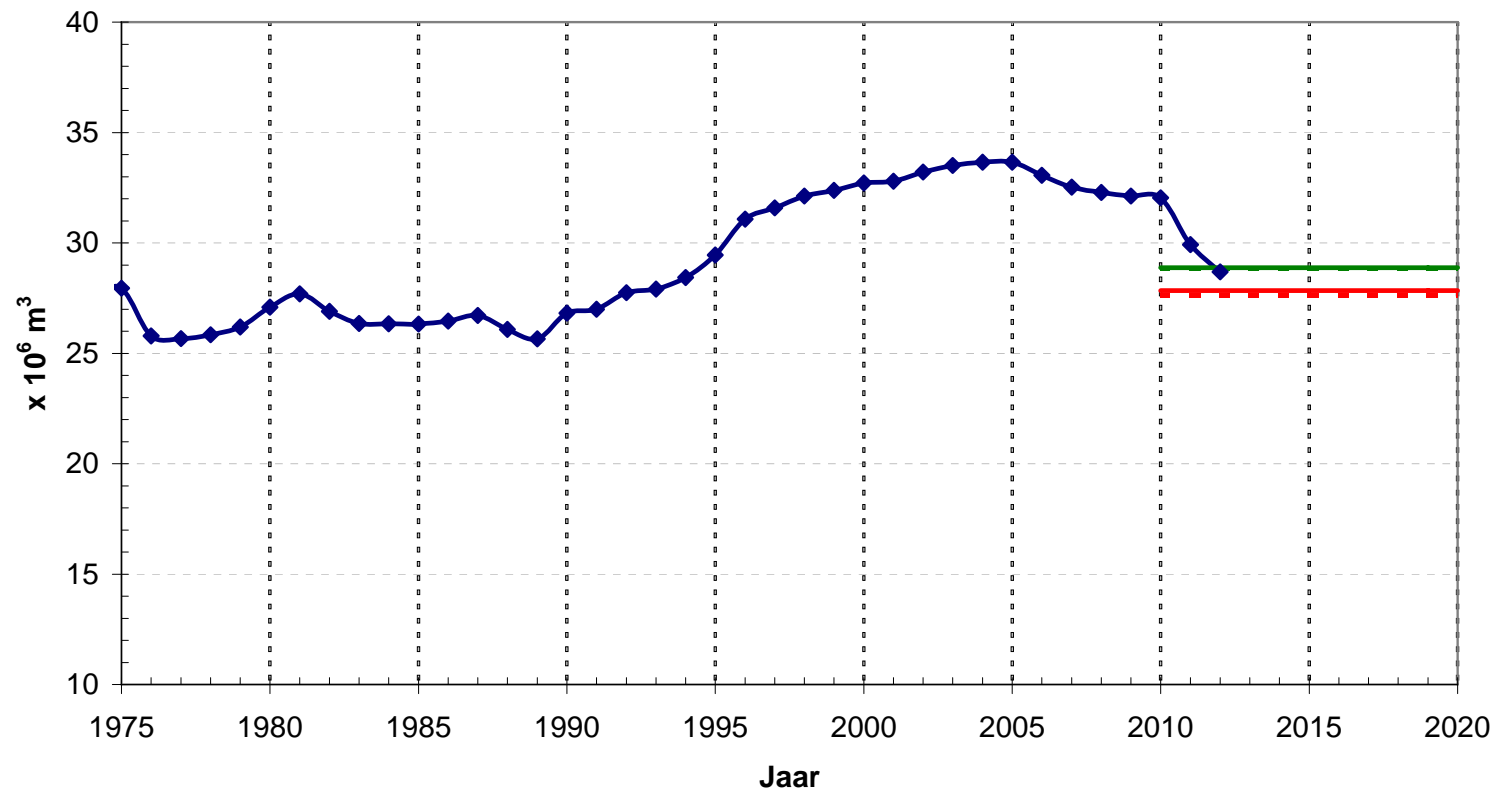


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

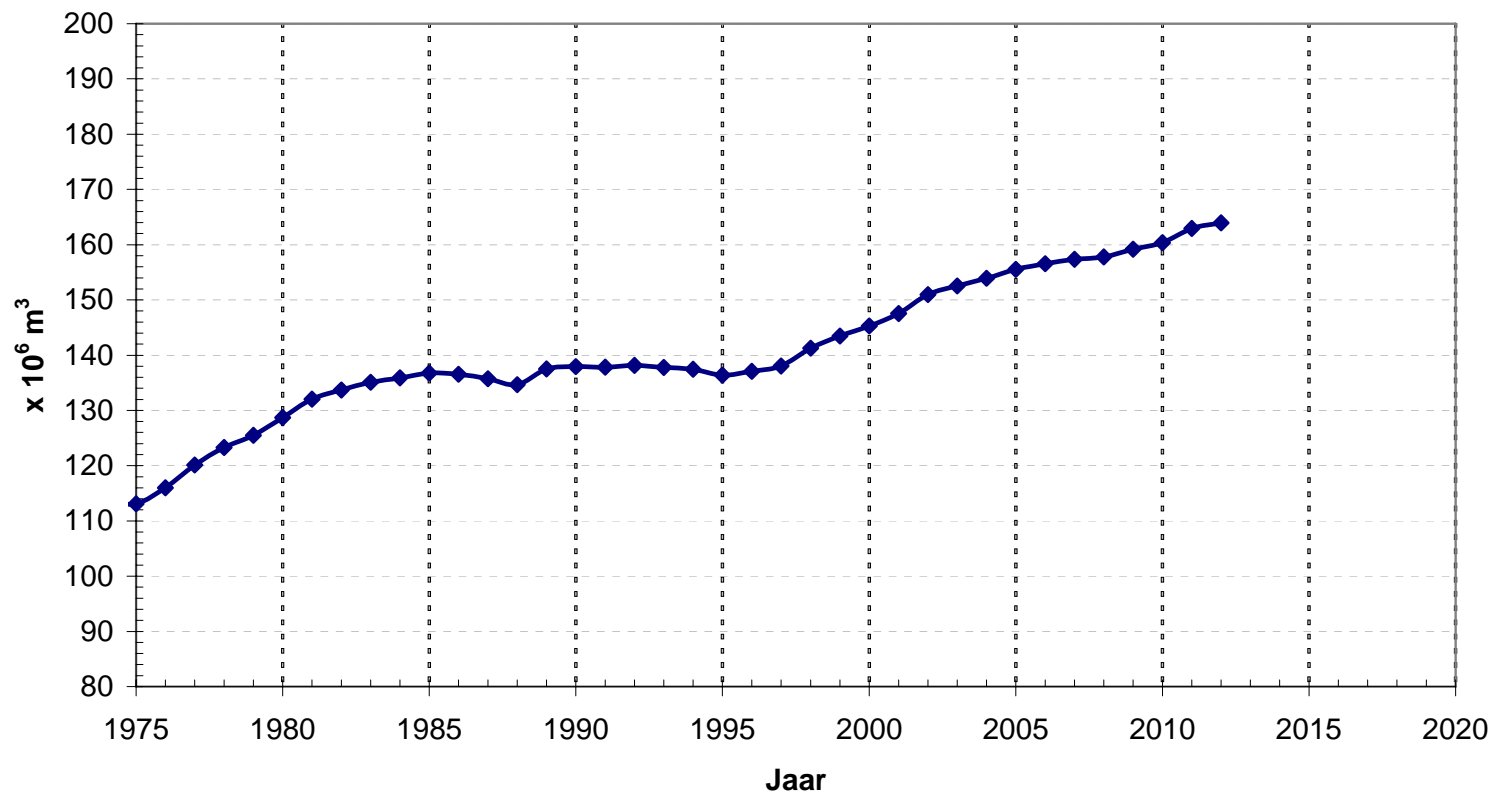
Bijlage F

MACROCEL 5

Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)

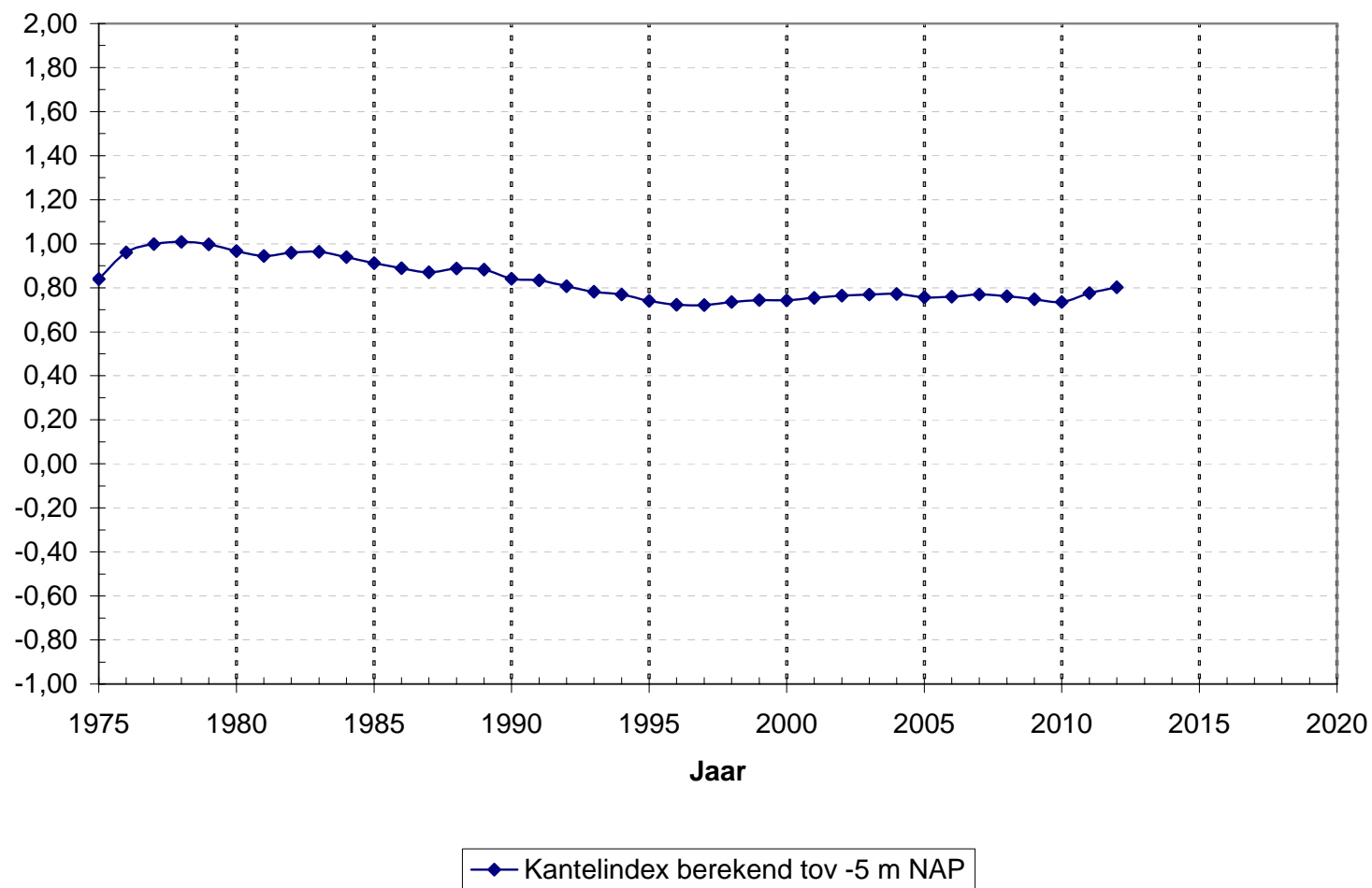


Macrocel 5 - Ebschaar (hoofdgeul)

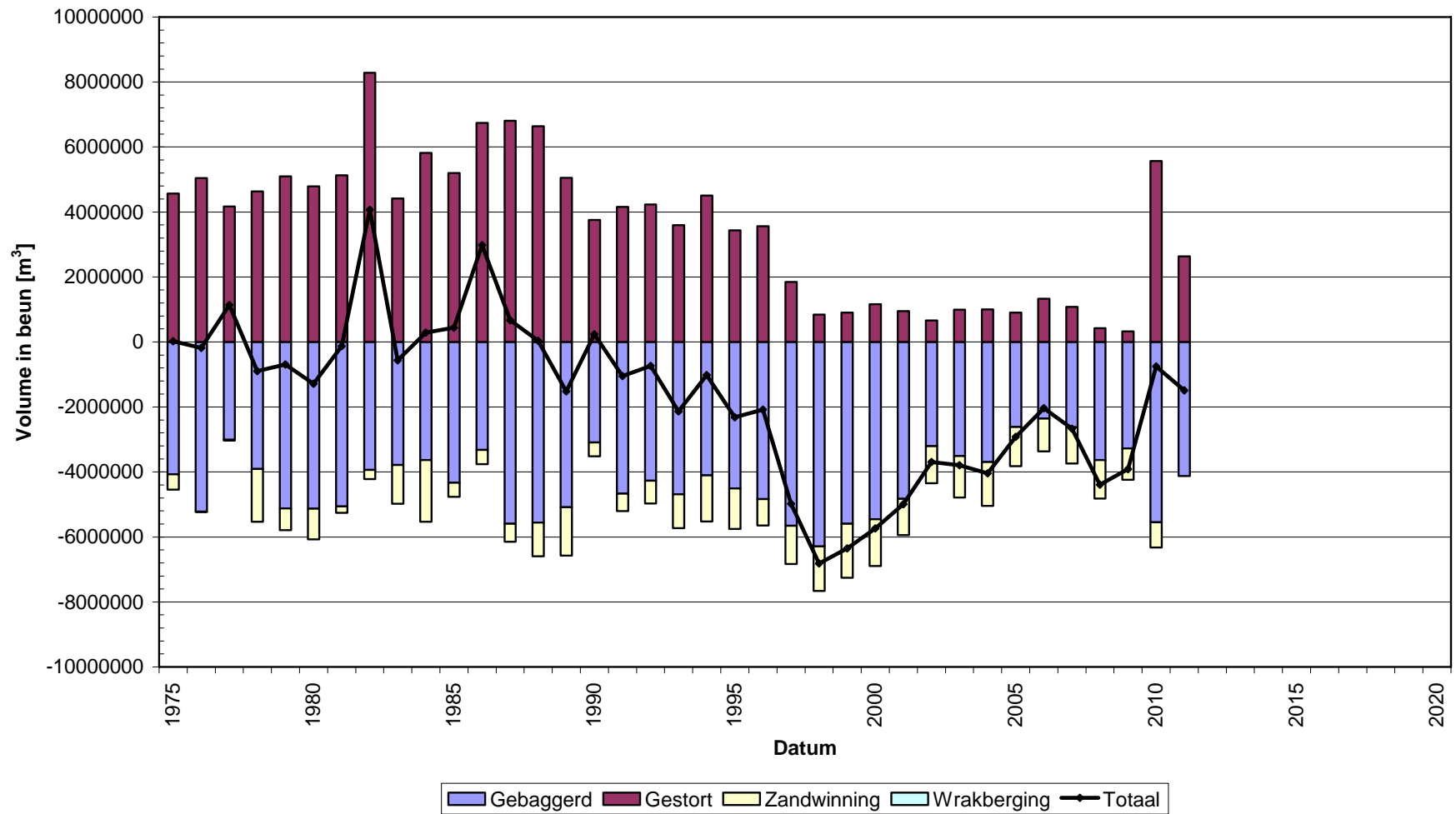


—◆— Berekend netto volume tot -5 m NAP

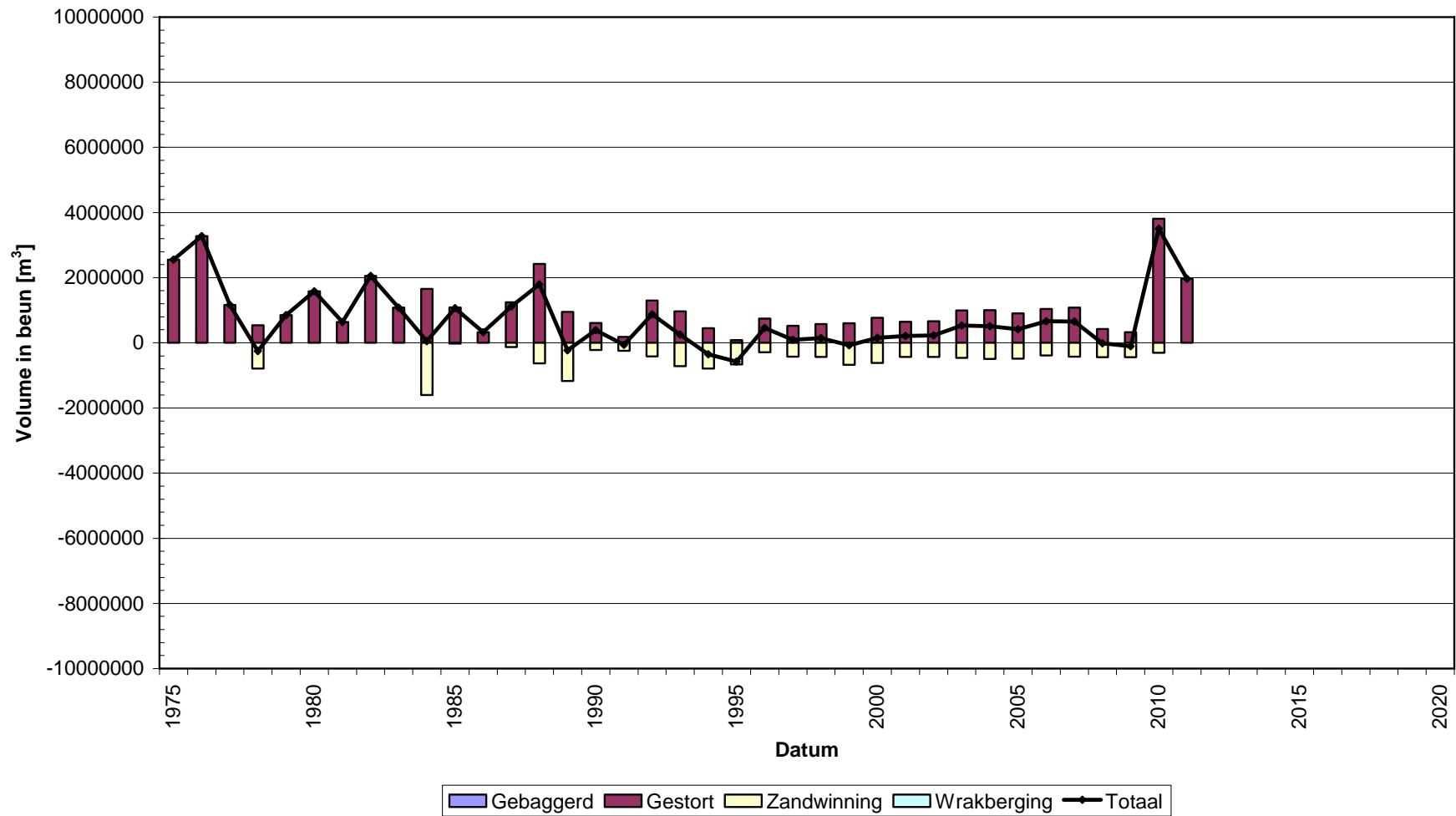
Macrocel 5 - Stabiliteit



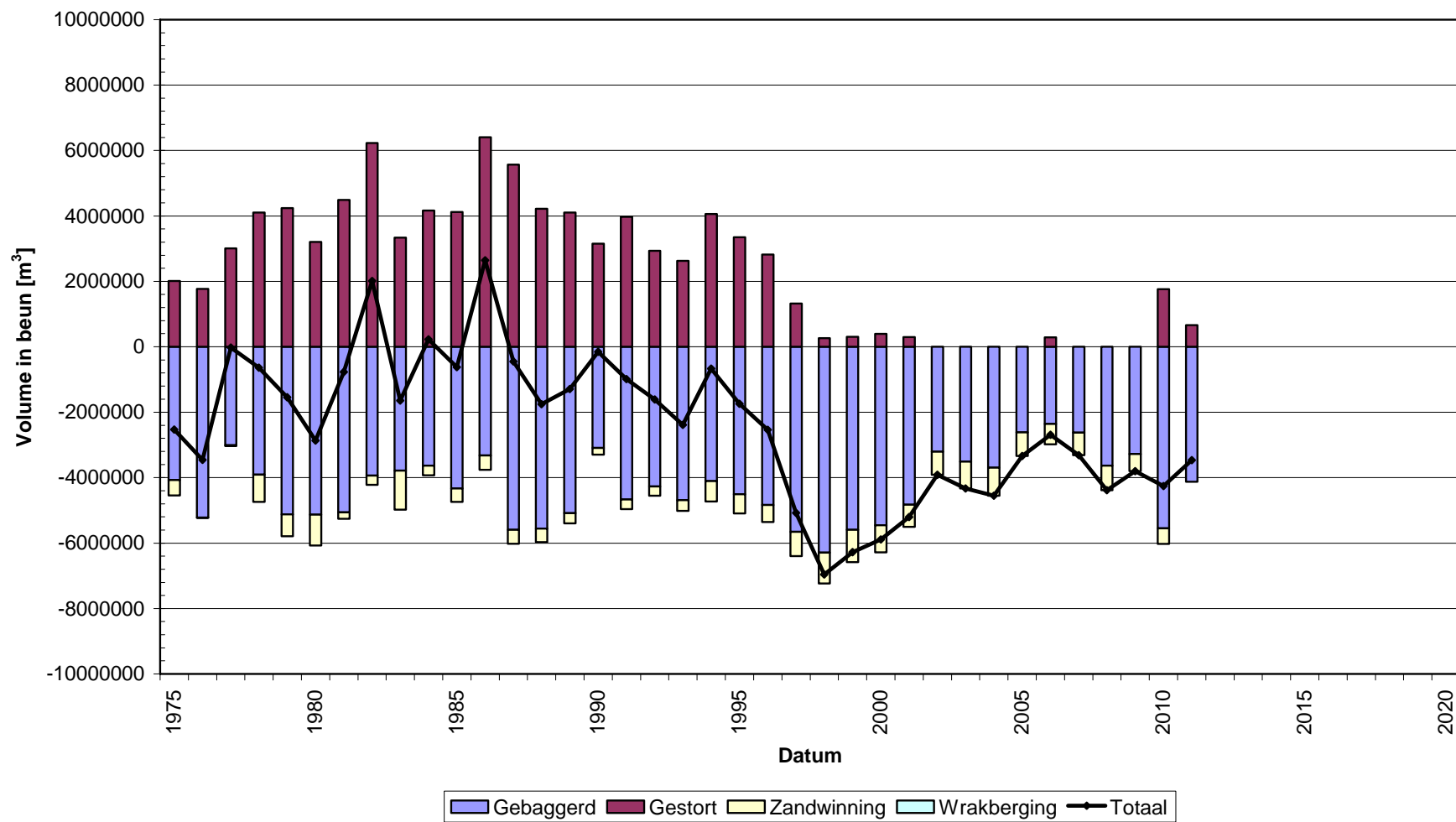
Ingreeppgegevens macrocel 5

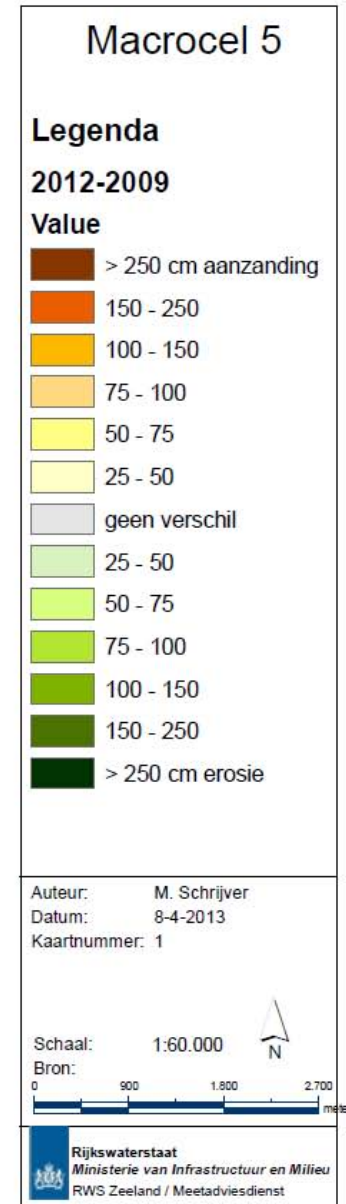
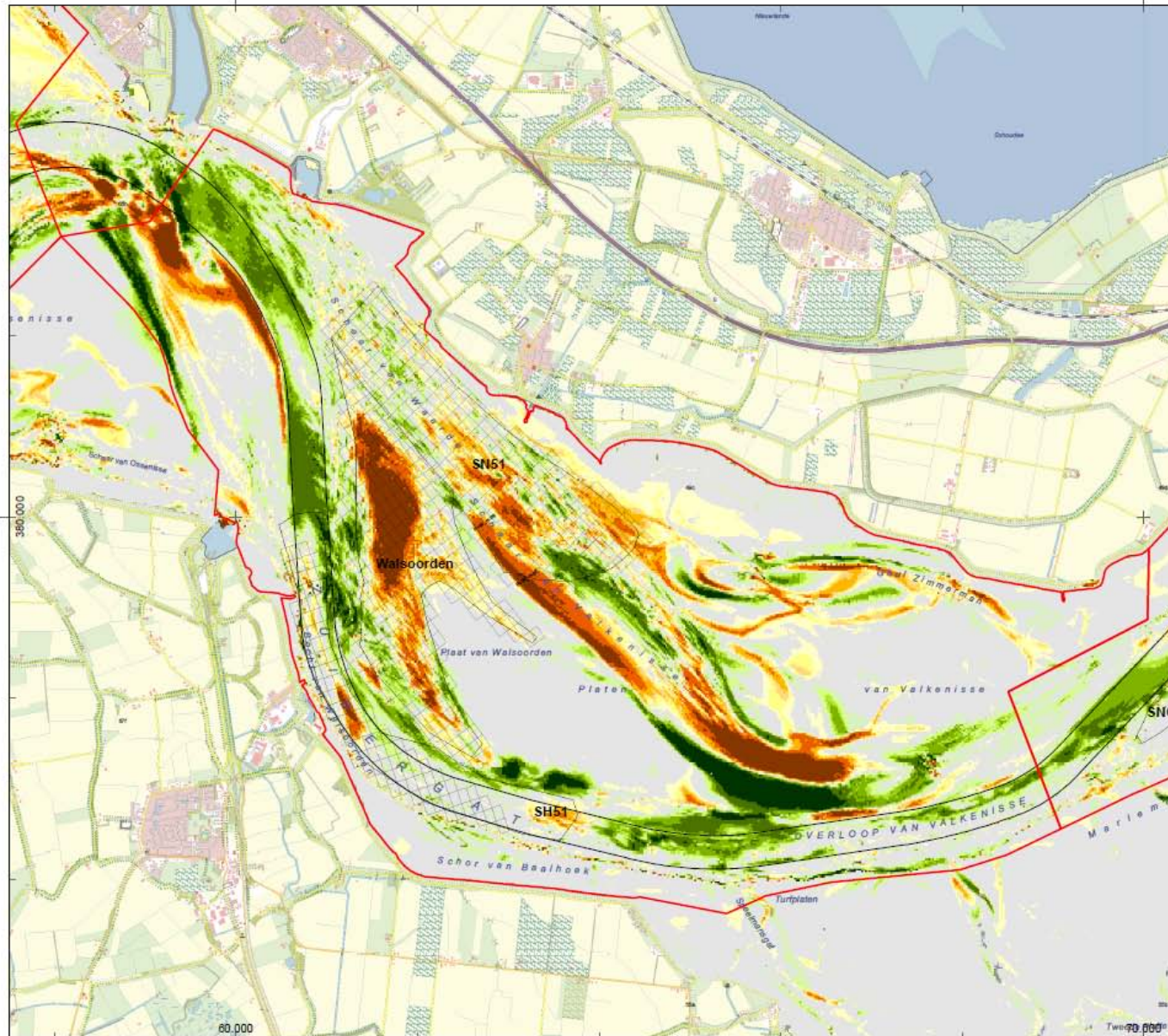


Ingreepgegevens macrocel 5 vloodschaar (nevengeul)

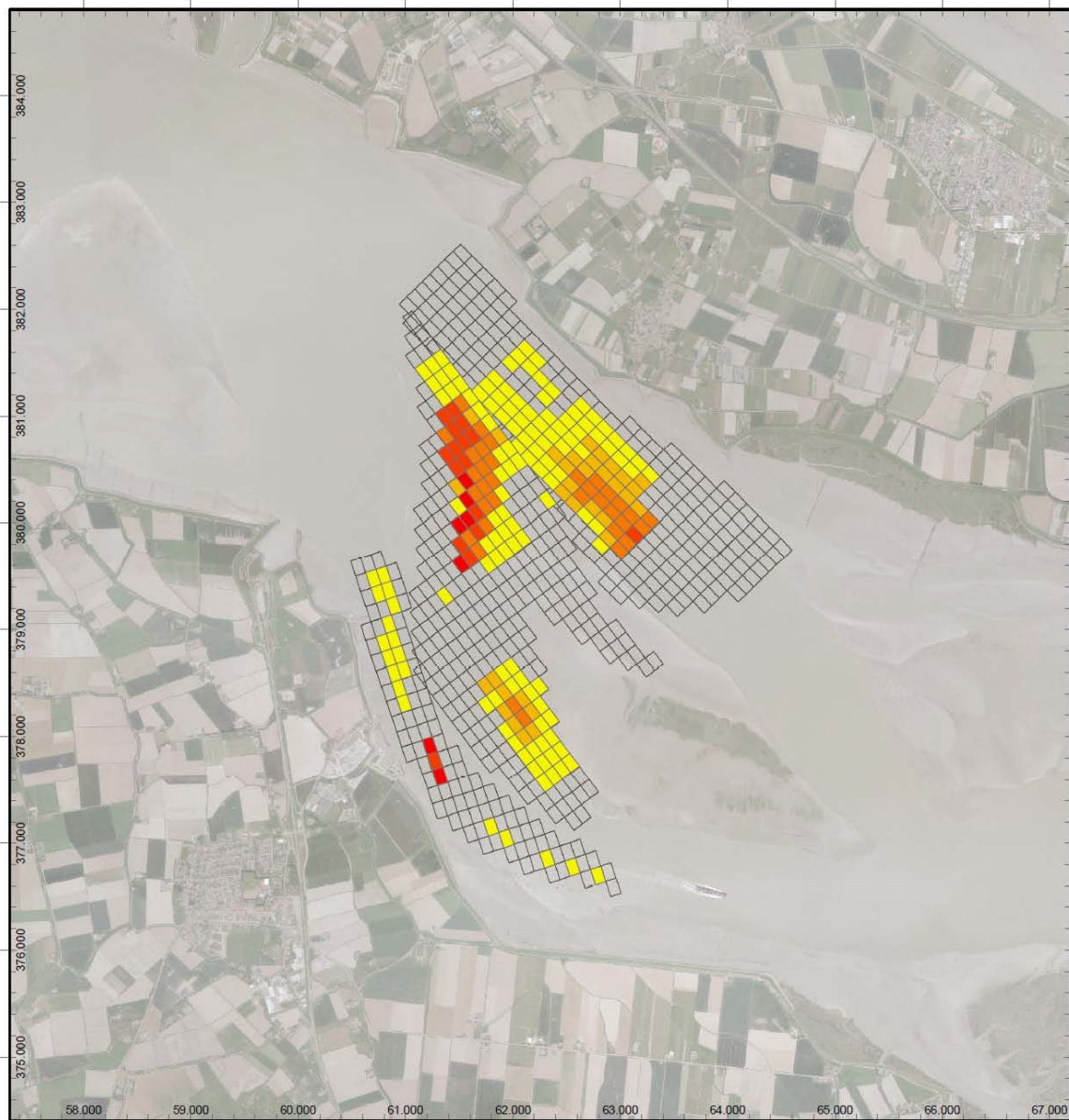


Ingreeppgegevens macrocel 5 ebschaar (hoofdgeul)

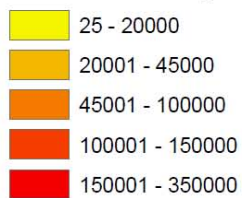




Stortintensiteit Macrocel 5 (feb 2010 - dec 2011)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)



Auteur: Ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-04-2012
Kaartnummer:

Schaal: 1:52.000

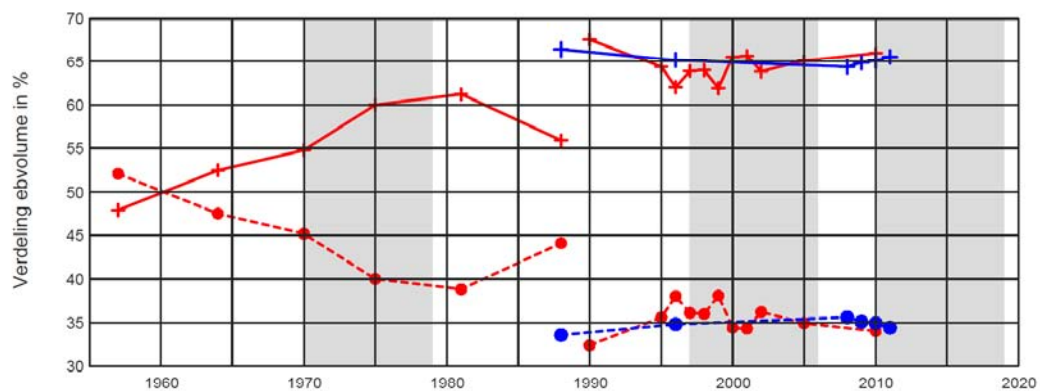
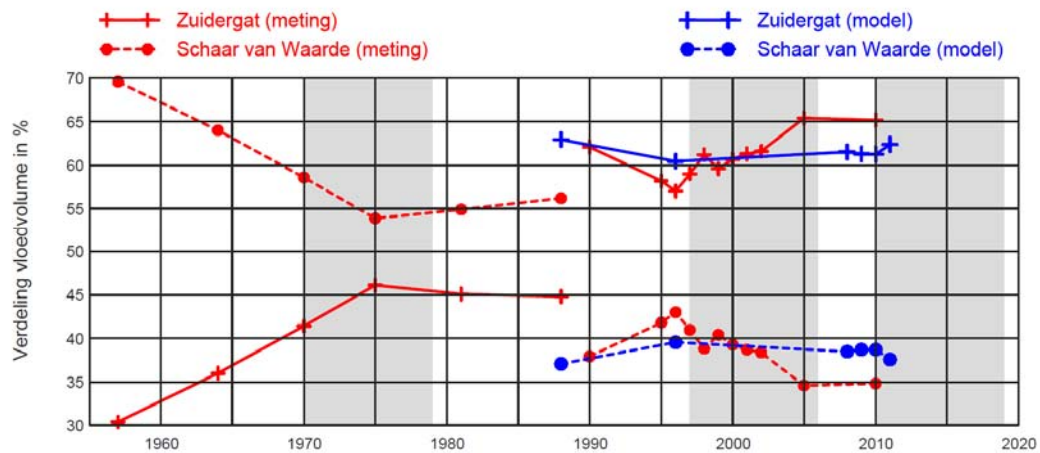
Bron:

0 265 530 1.060 1.590 2.120 meter

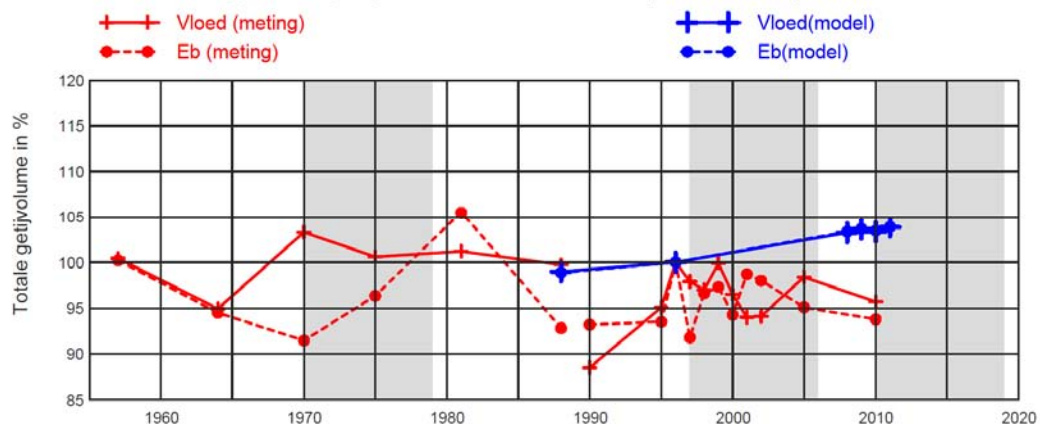


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Zeeland / Meetadviesdienst

MACROCEL 5: Getijvolumeverdeling Raai 5(tot 1990) en 5a: Zuidergat en Sch.v.Waarde



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 5 en 5a (1996 = 100)

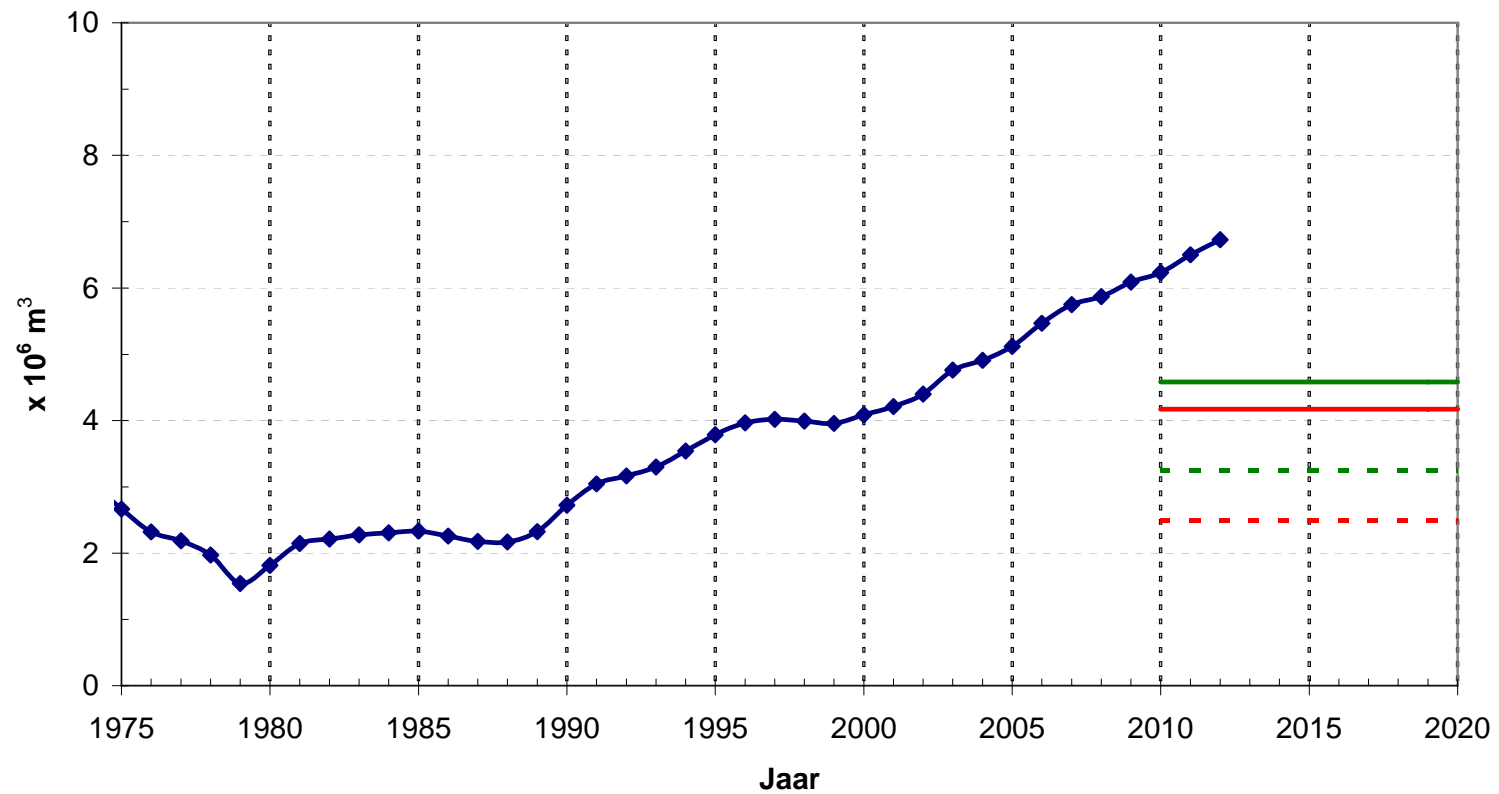


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

Bijlage G

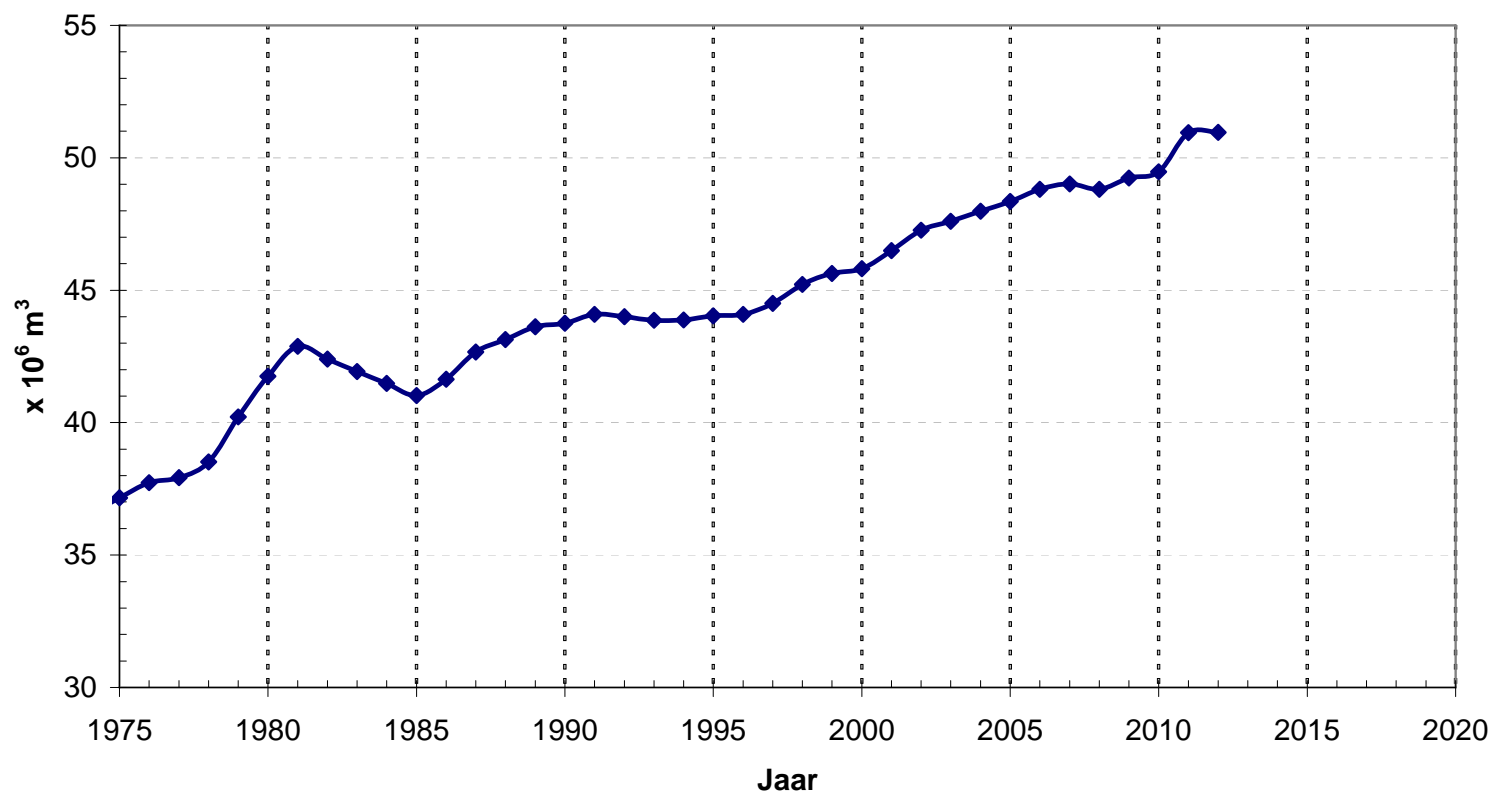
MACROCEL 6

Macrocel 6 - Vloedschaar (nevengeul)



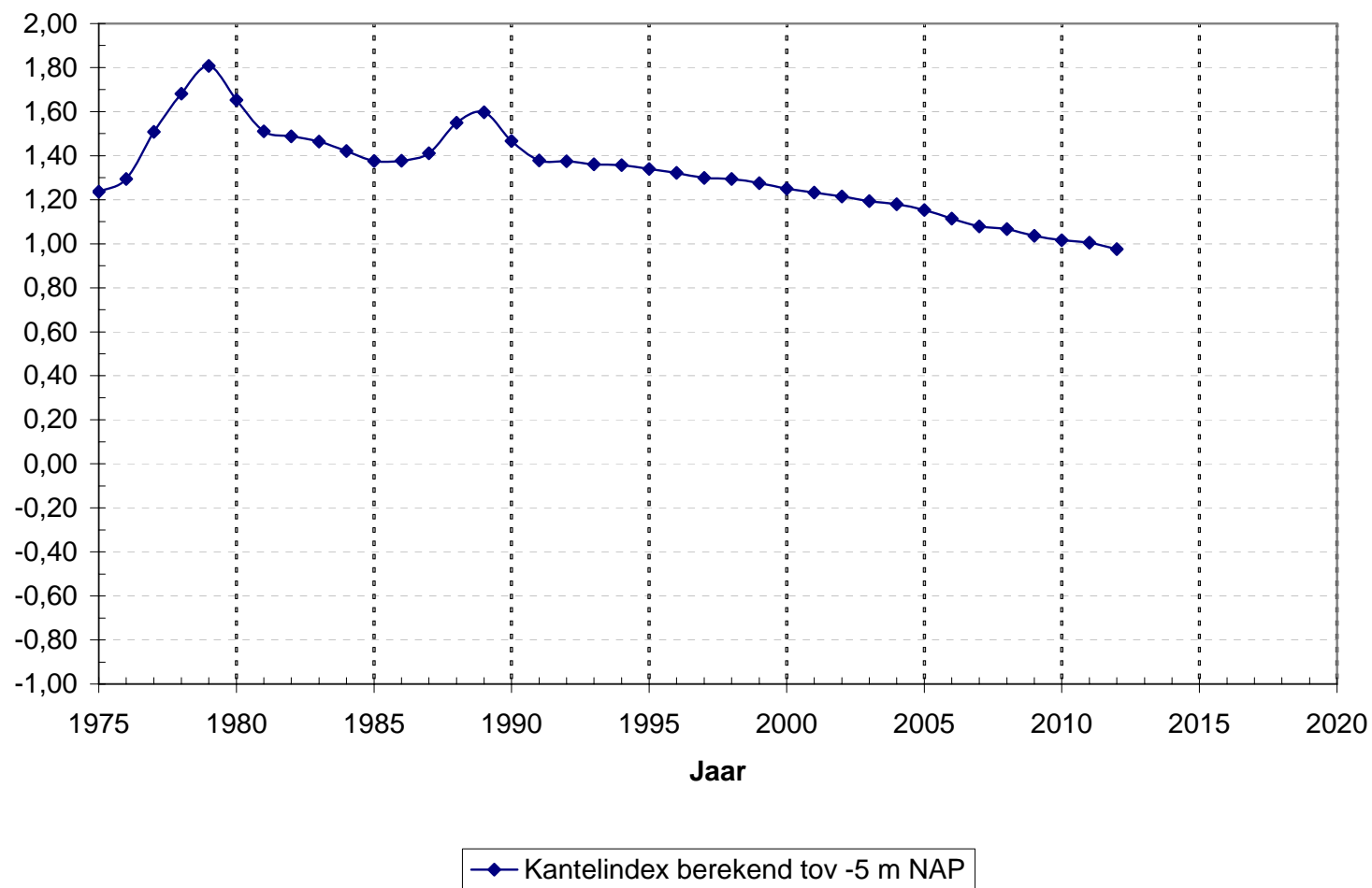
◆ Berekend netto volume tov -5 m NAP
 — Ondergrens (5 jr)
 - - - Ondergrens (10 jr)
 — Waarschuwingsgrens (5 jr)
 - - - Waarschuwingsgrens (10 jr)

Macrocel 6 - Ebschaar (hoofdgeul)

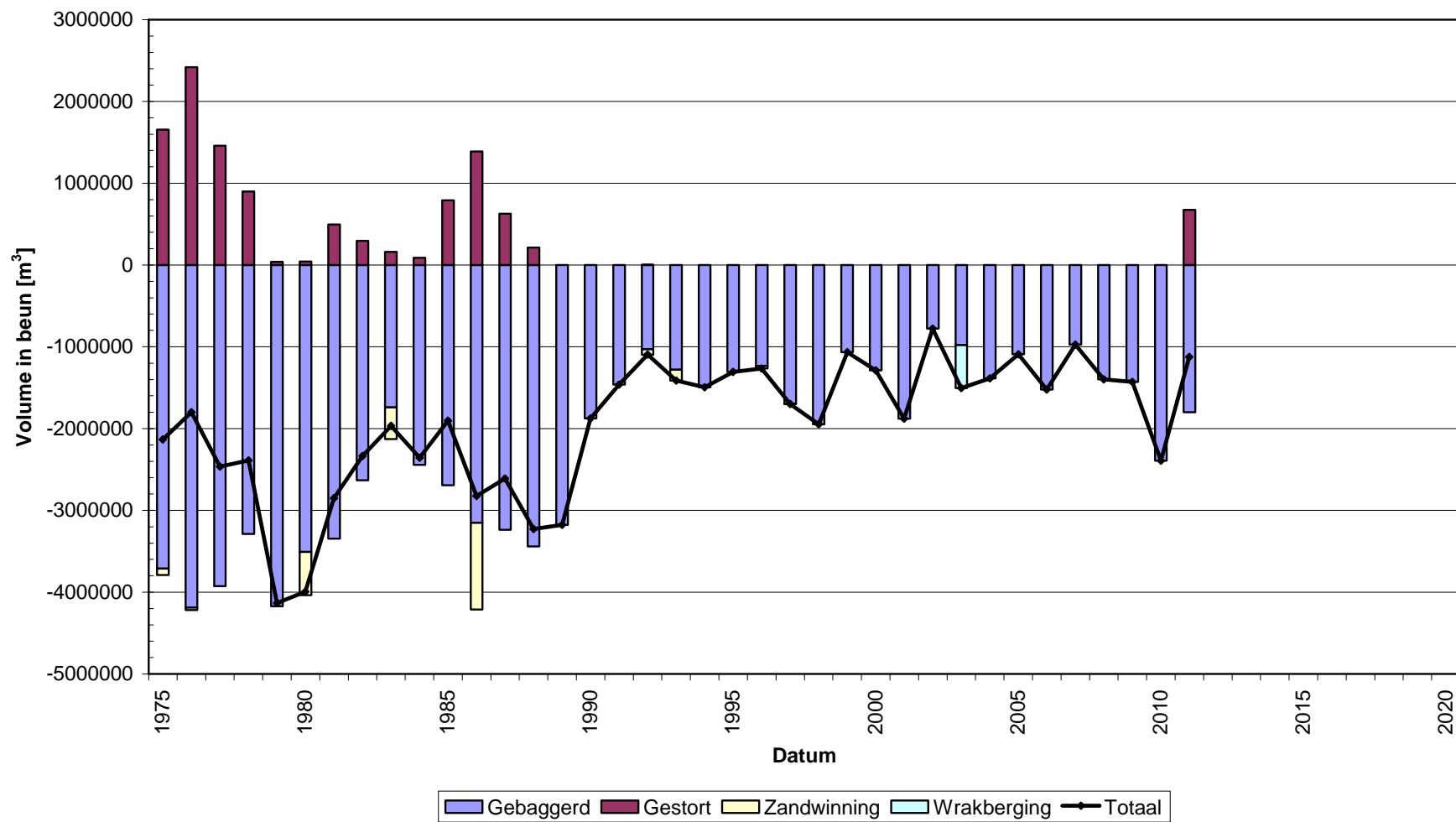


—◆— Berekend netto volume tov -5 m NAP

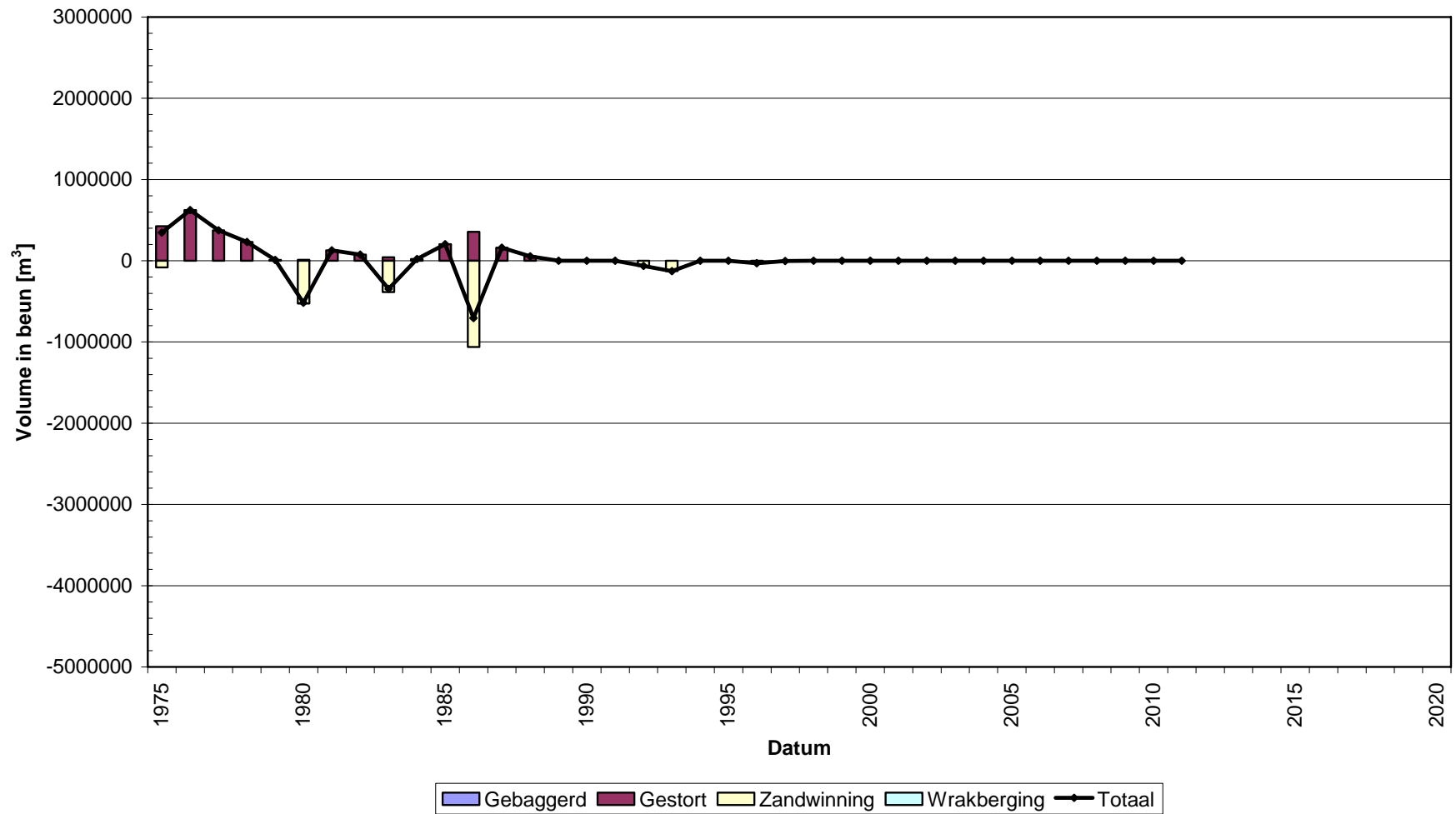
Macrocel 6 - Stabiliteit



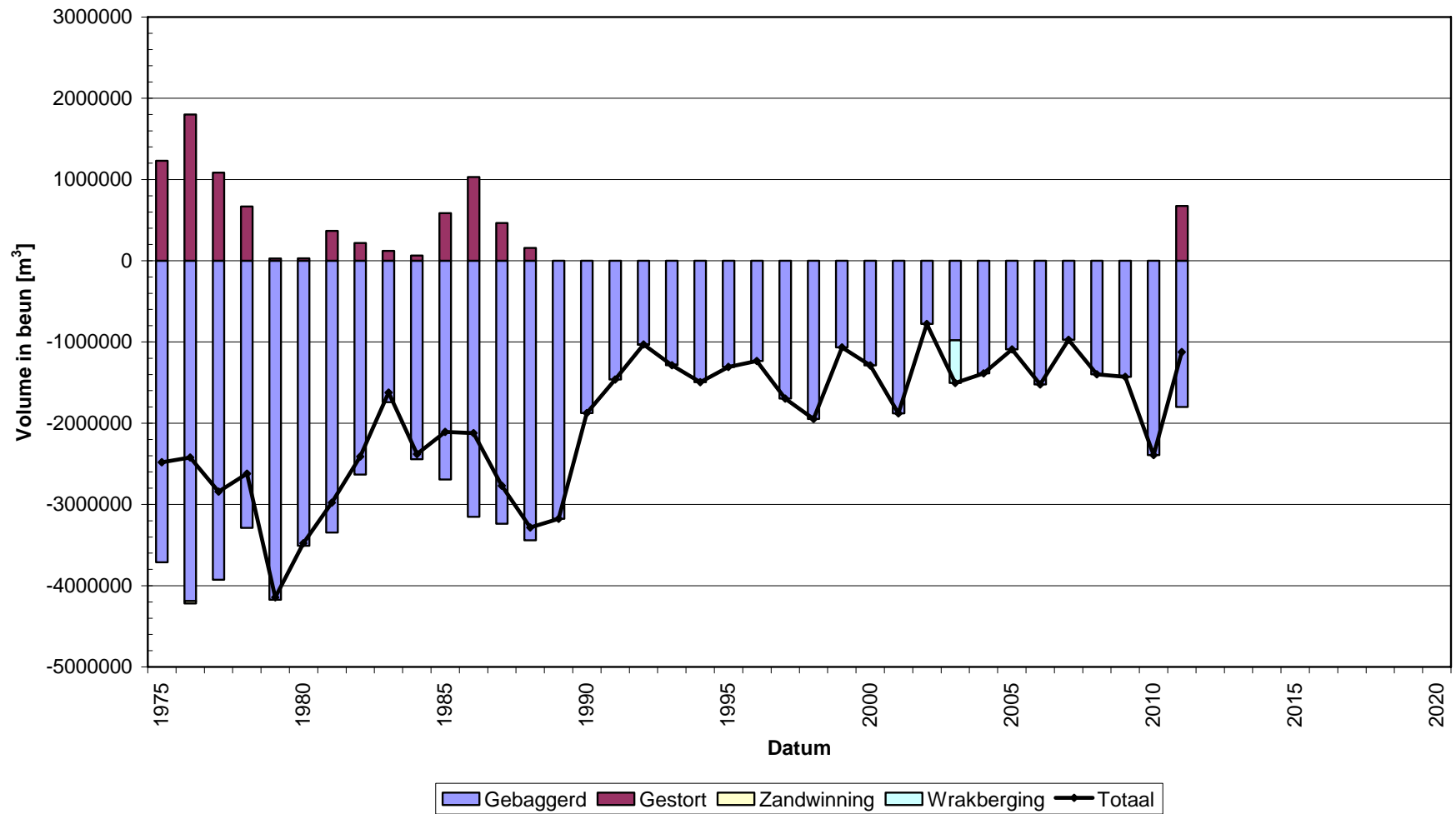
Ingreeppgegevens macrocel 6

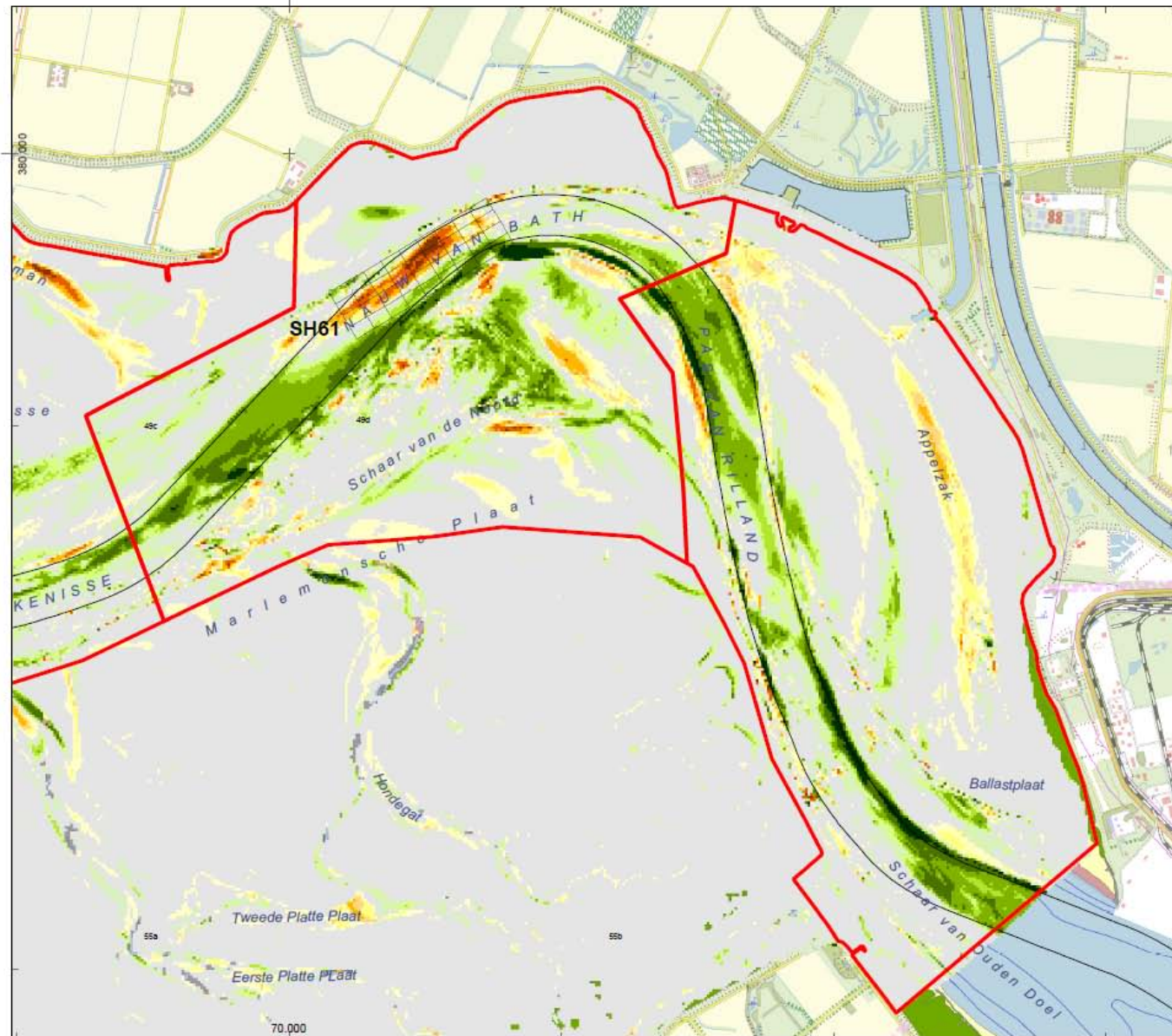


Ingreepgegevens macrocel 6 vloodschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 6 ebschaar (hoofdgeul)





Macrocel 6 & 7

Legenda

2012-2009

Value

> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie

Auteur: M. Schrijver

Datum: 8-4-2013

Kaartnummer: 1

Schaal: 1:40.000

Bron:





Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit Macrocel 6 (feb 2010 - dec 2011)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)

	25 - 20000
	20001 - 45000
	45001 - 100000
	100001 - 150000
	150001 - 350000

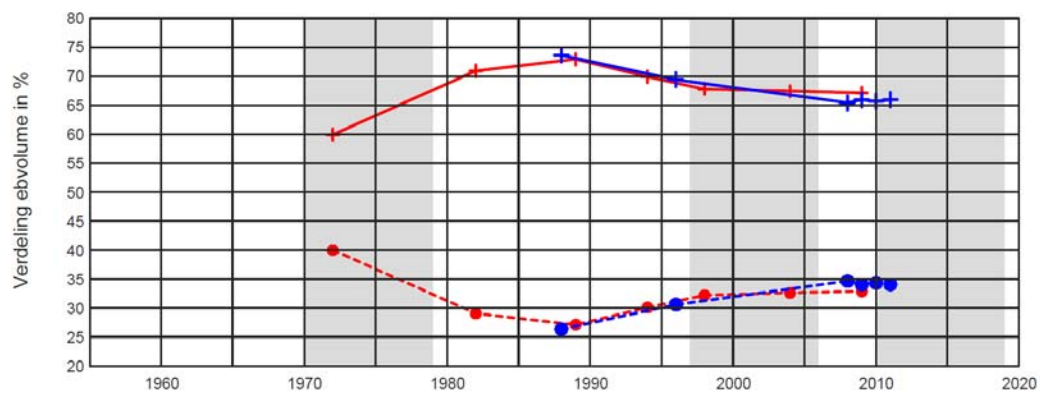
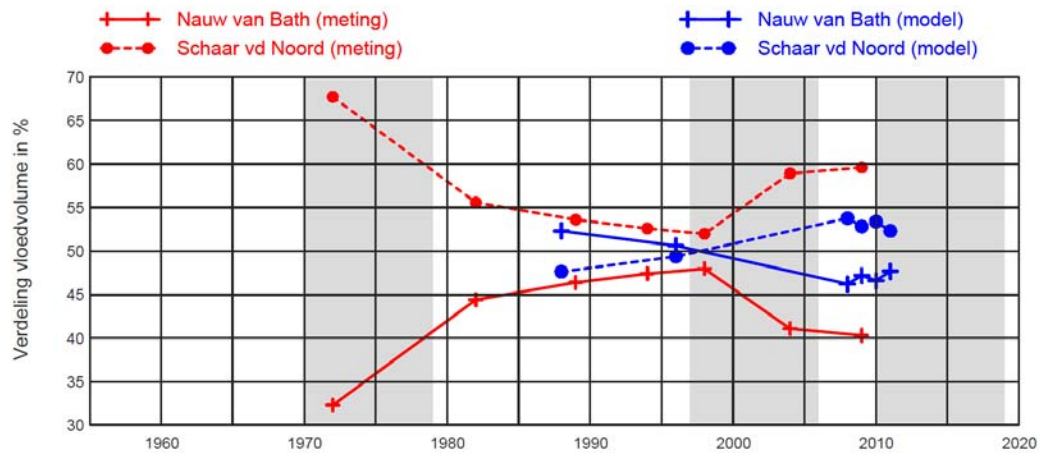
Auteur: Ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-04-2012
Kaartnummer:

Schaal: 1:52.000
Bron:
0 265 530 1.060 1.590 2.120 meter

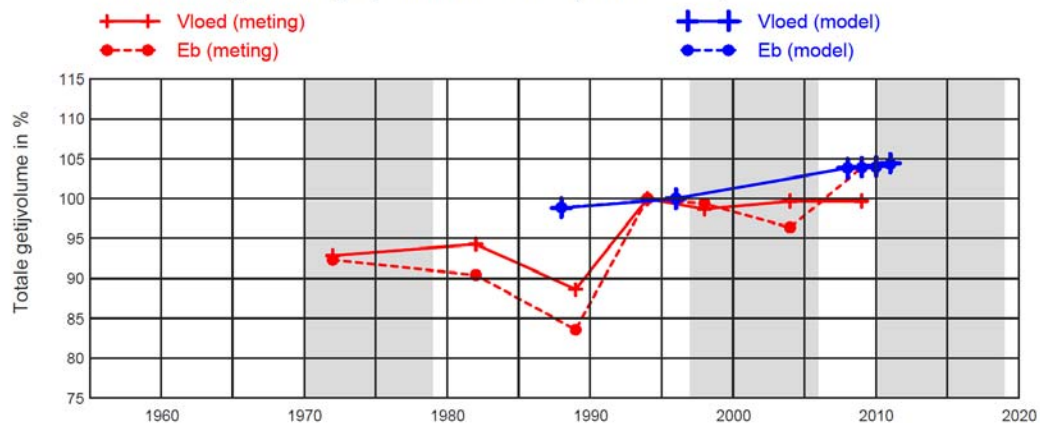


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Zeeland / Meetadviesdienst

MACROCEL 6: Getijvolumeverdeling Raai 2: Nauw van Bath-Schaar vd Noord



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 2 (1996 = 100)

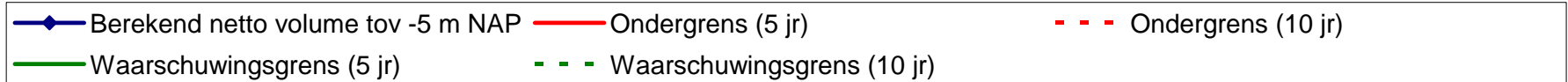
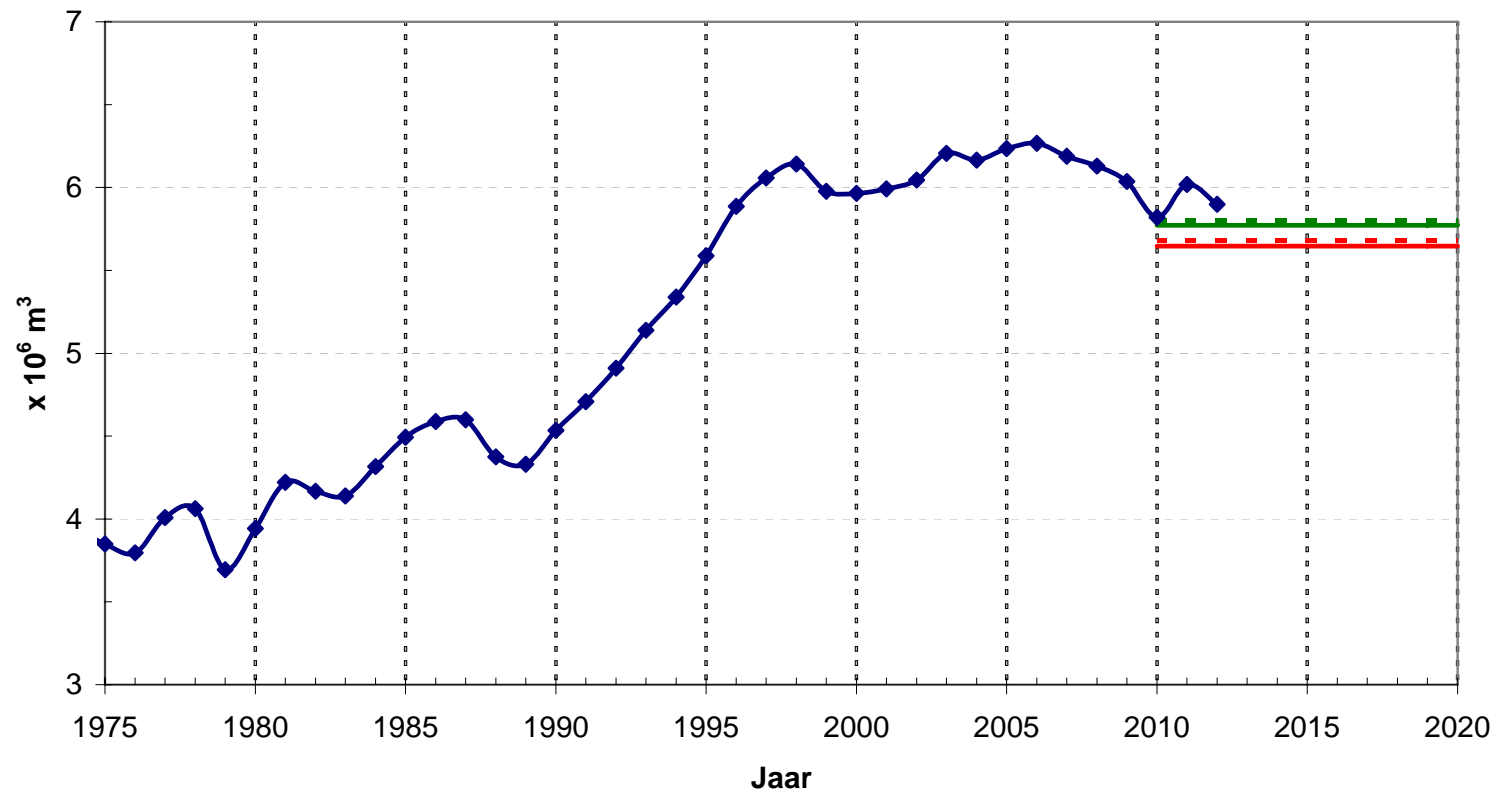


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

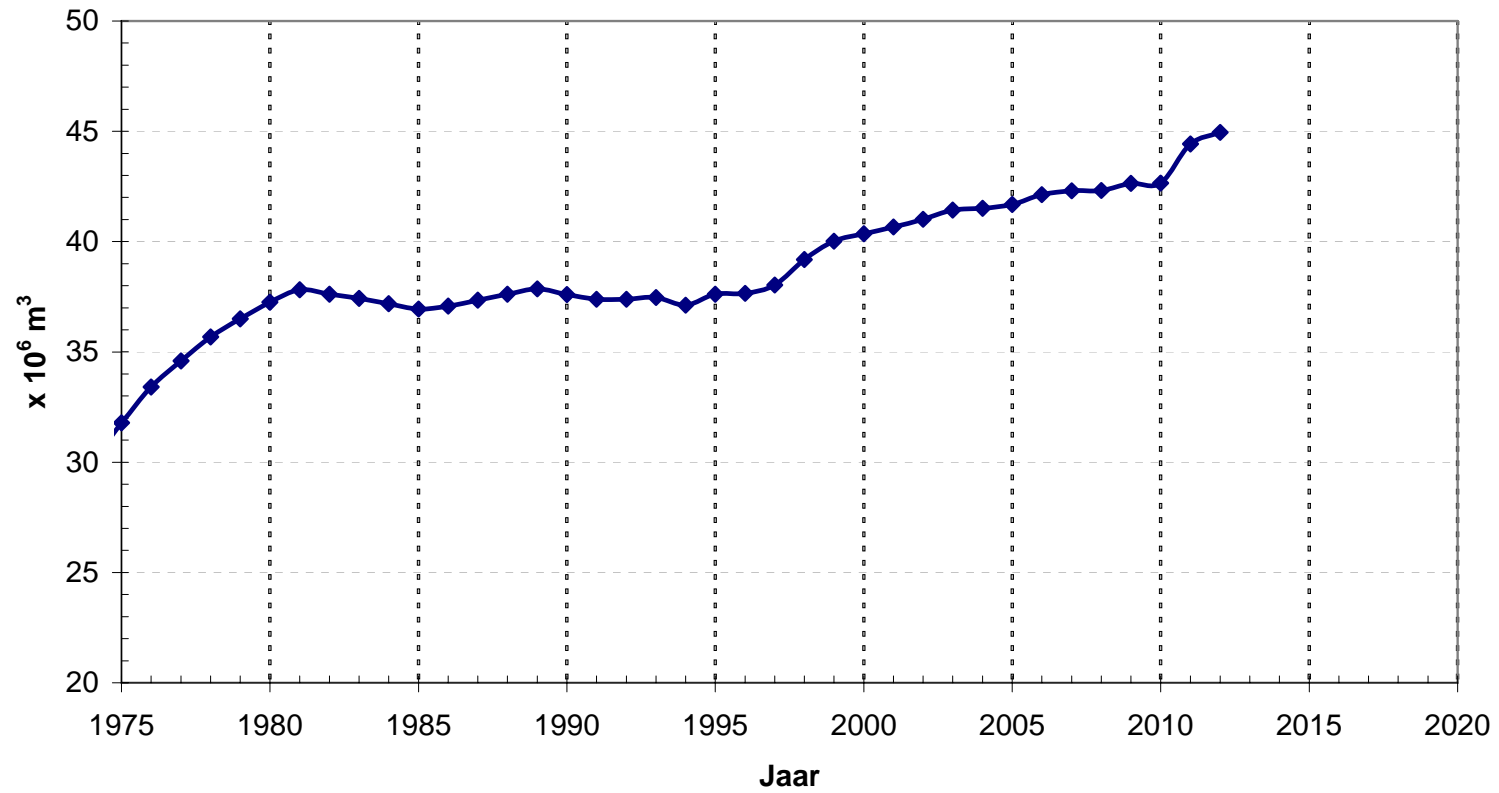
Bijlage H

MACROCEL 7

Macrocel 7 - Vloedschaar (nevengeul)

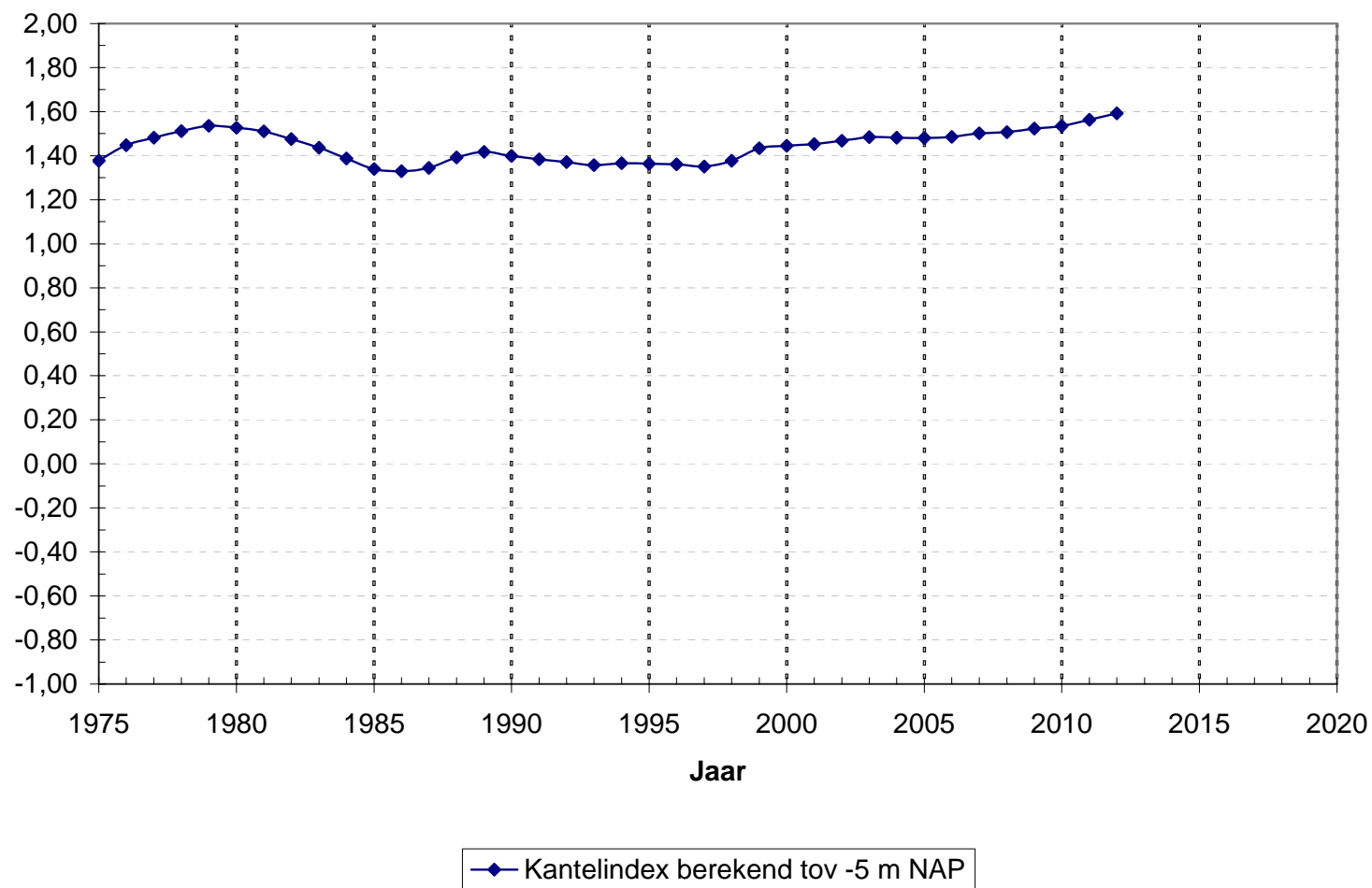


Macrocel 7 - Ebschaar (hoofdgeul)

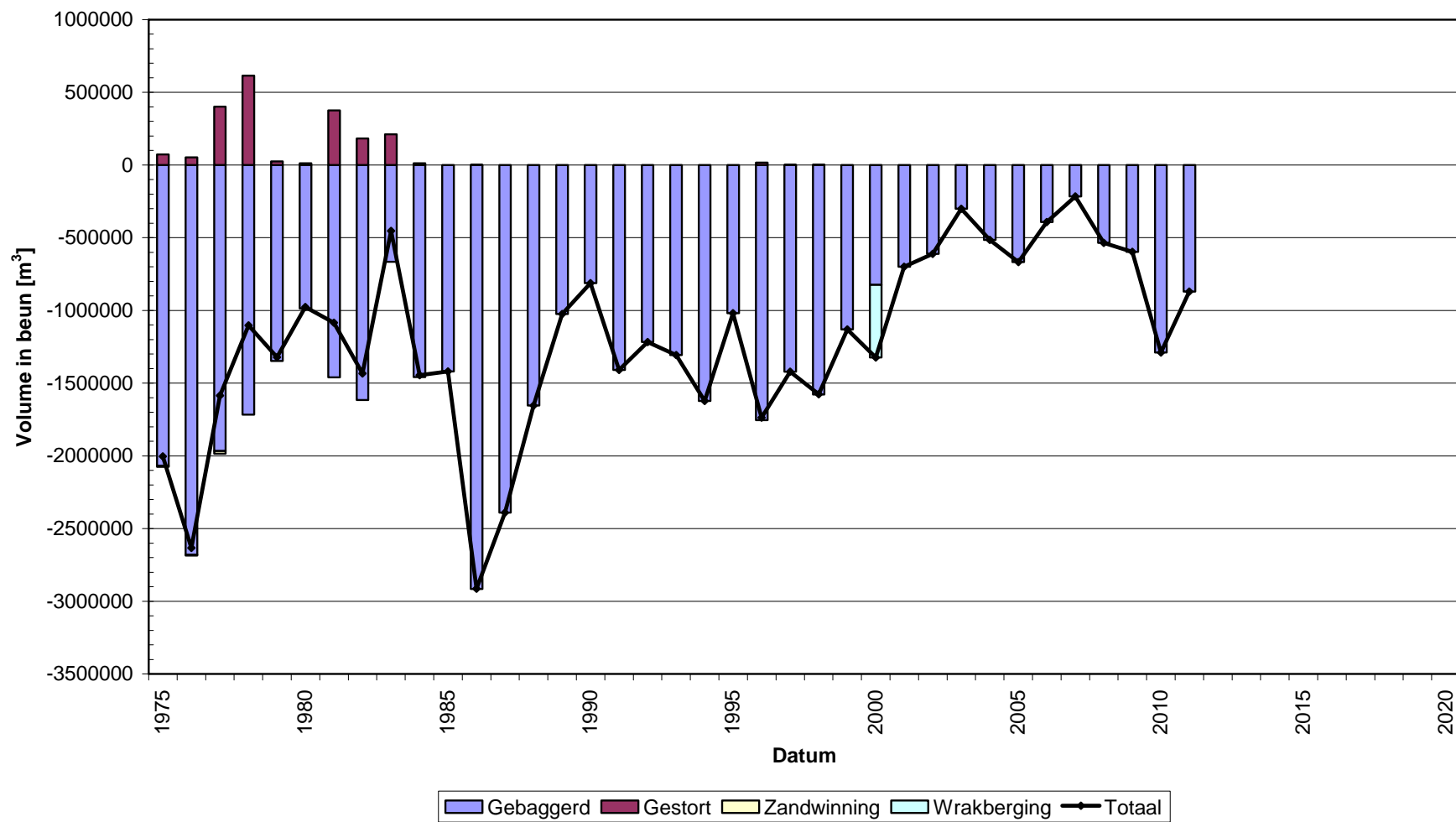


—◆— Berekend netto volume tov -5 m NAP

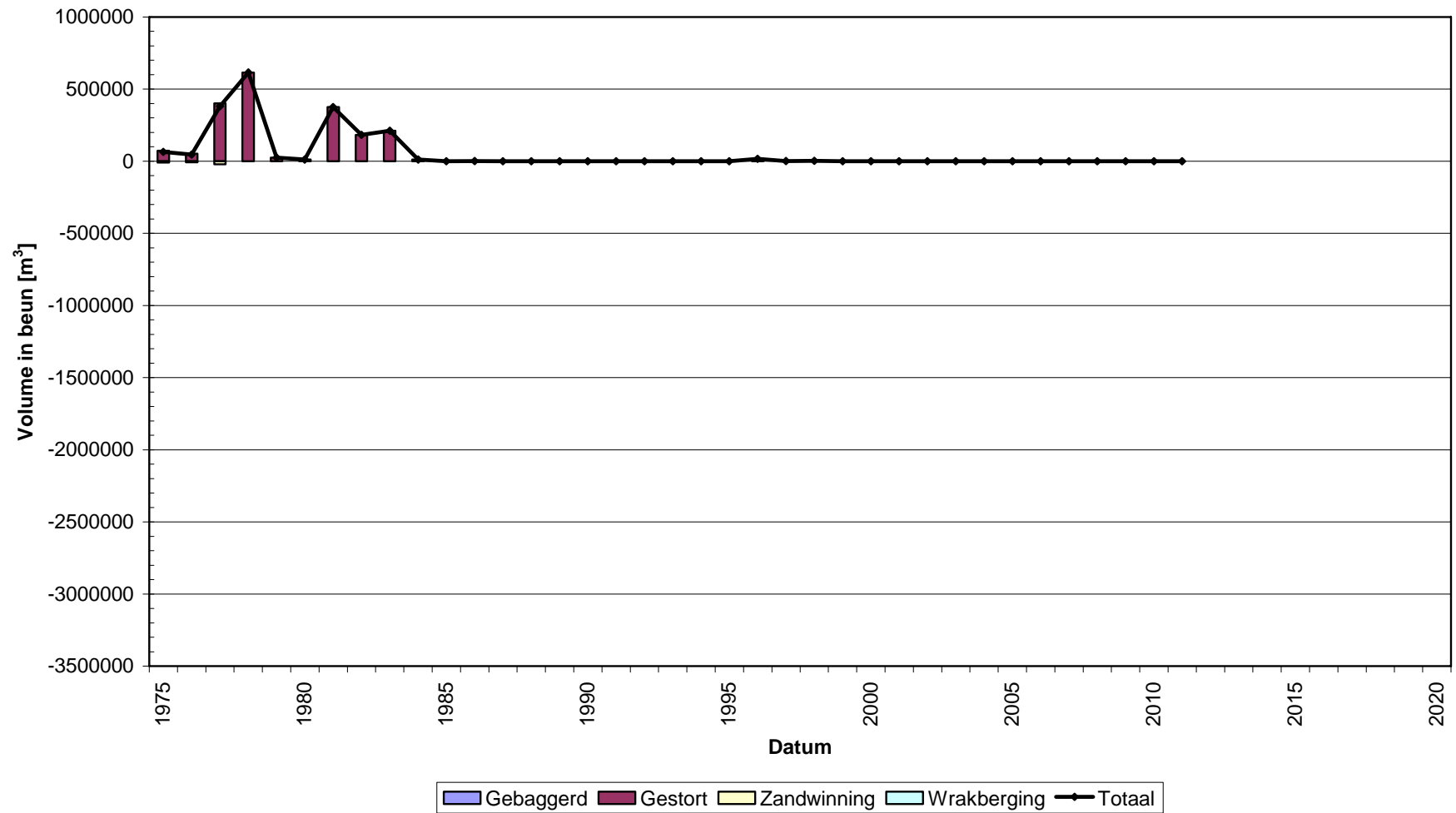
Macrocel 7 - Stabiliteit



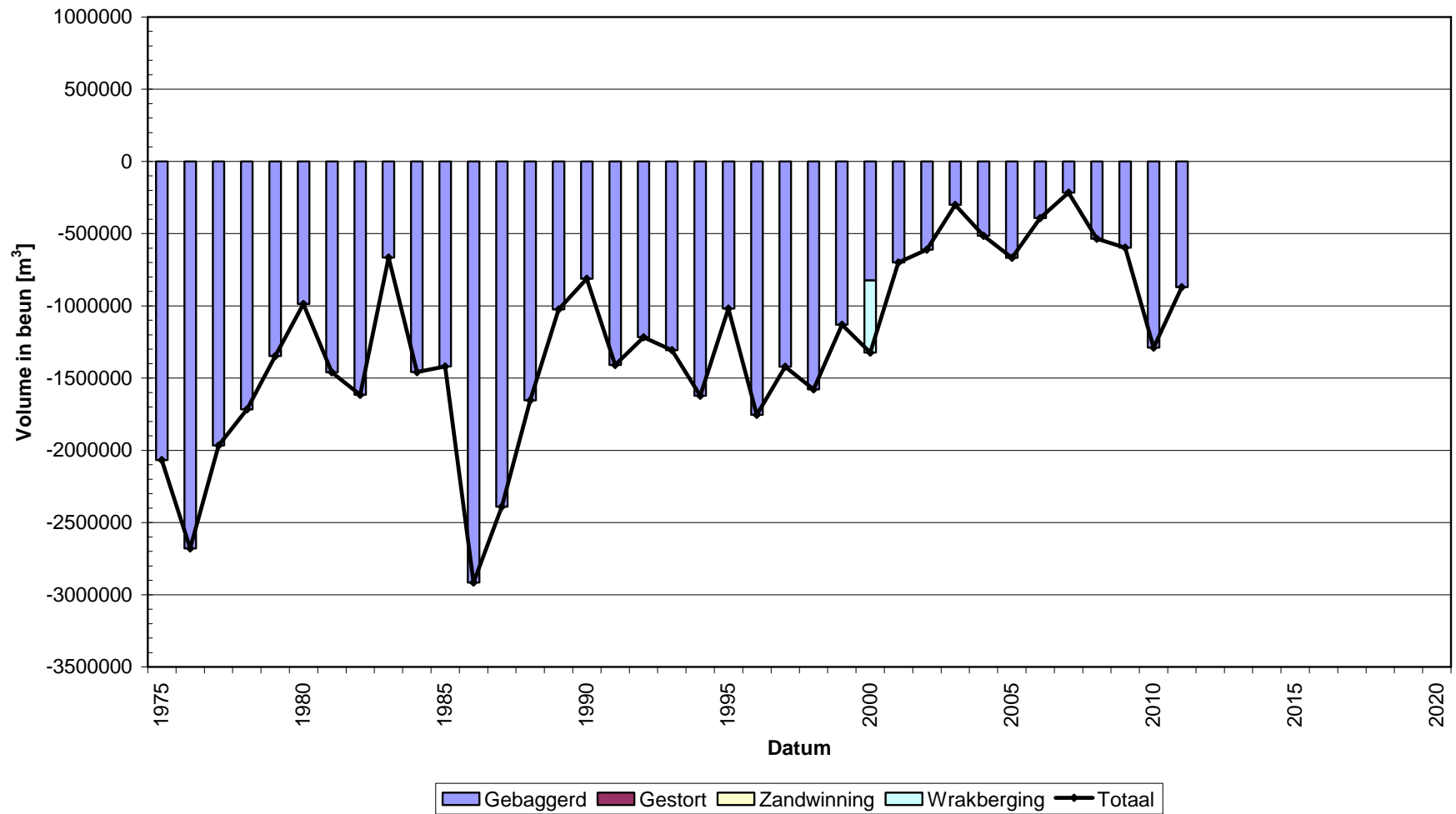
Ingreeppgegevens macrocel 7

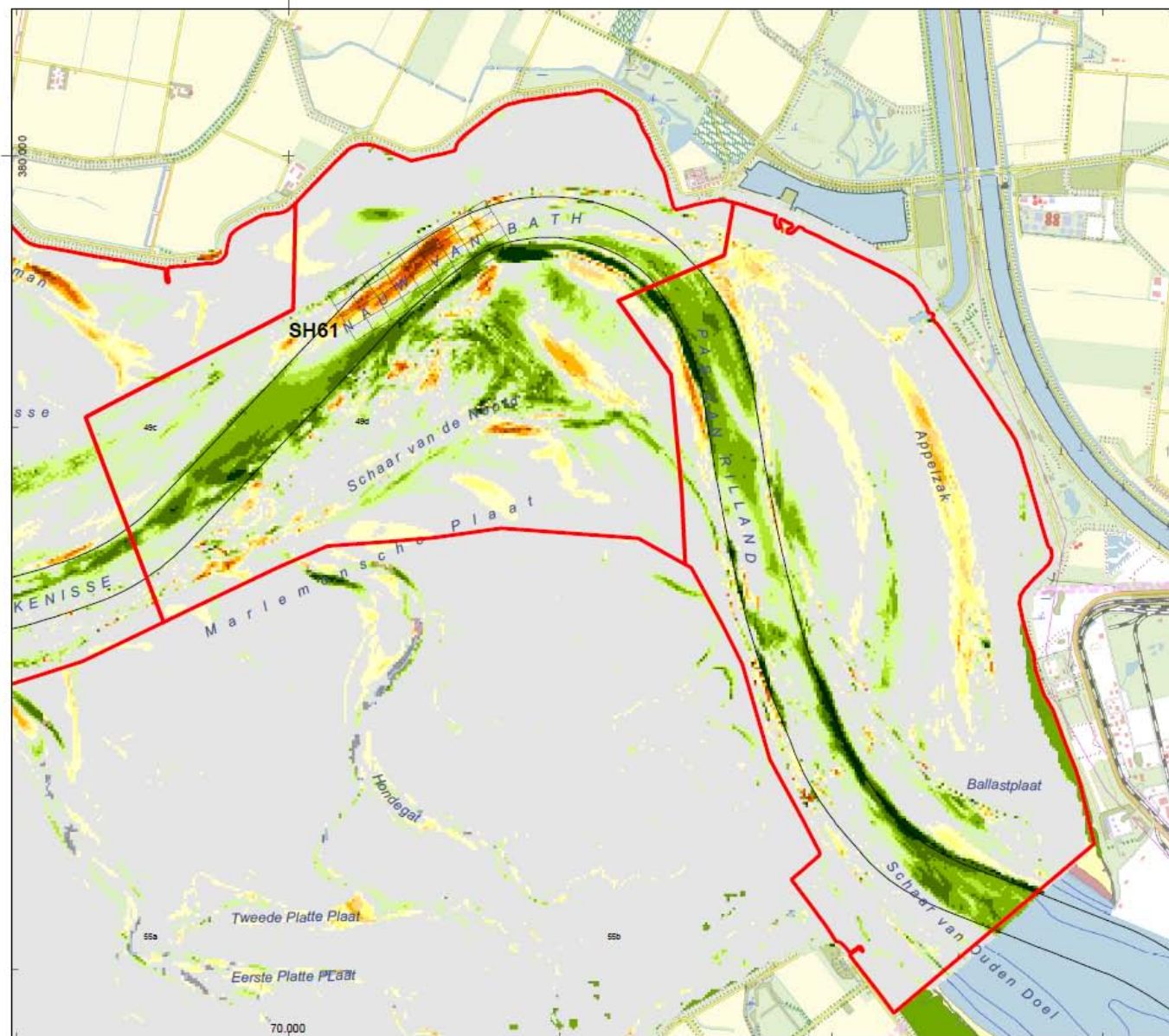


Ingreepgegevens macrocel 7 vloodschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 7 ebschaar (hoofdgeul)



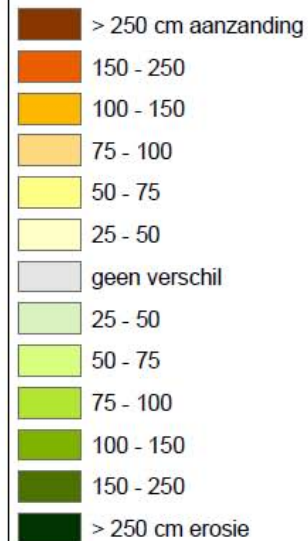


Macrocel 6 & 7

Legenda

2012-2009

Value



Auteur: M. Schrijver

Datum: 8-4-2013

Kaartnummer: 1

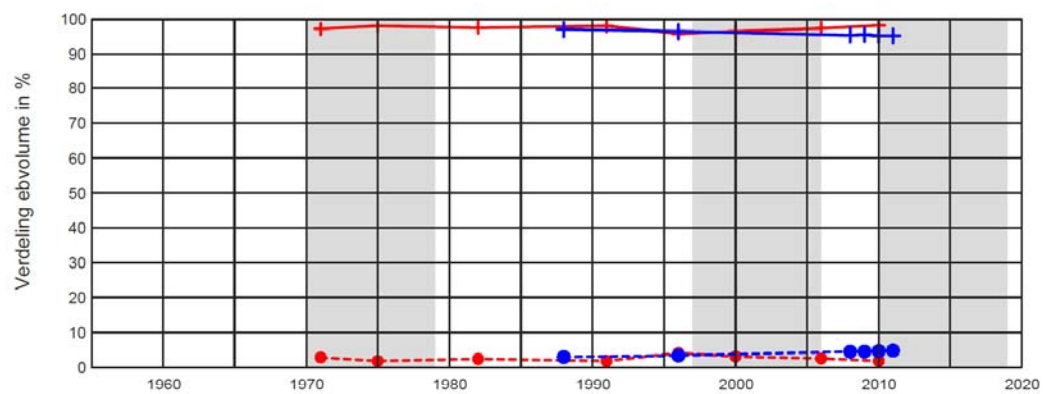
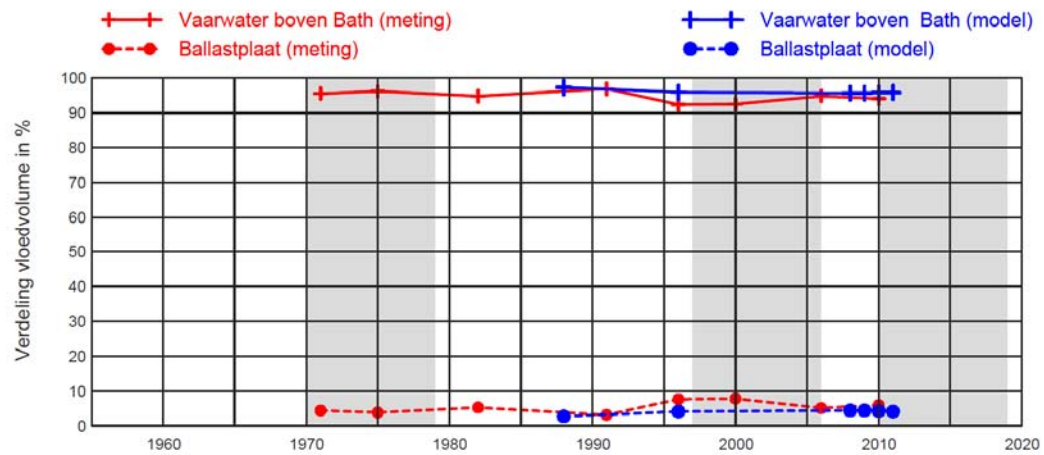
Schaal: 1:40.000

Bron:

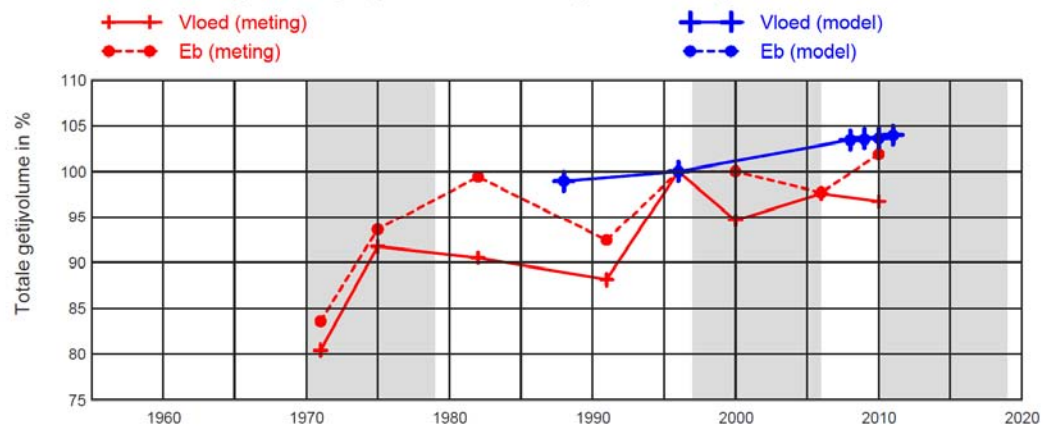


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

MACROCEL 7: Getijvolumeverdeling Raai 1: Vaarwater boven Bath en Ballastplaat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 1 (1996 = 100)



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