

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen
(Toetsing gebaseerd op bodem 2016)

Rapport 7210A/MMGW-2017-01

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen
(Toetsing gebaseerd op bodem 2016)

.....

Colofon

<i>Uitgegeven door</i>	: Rijkswaterstaat Zee en Delta Postbus 5014 4330 KA Middelburg
<i>In opdracht van</i>	: Werkgroep Onderzoek & Monitoring Projectgroep Flexibel Storten
<i>Samengesteld door</i>	: ir. M. Schrijver
<i>Informatie</i>	: ir. M.C. Schrijver Afdeling Verkenning en Planuitwerking Rijkswaterstaat Zee en Delta Middelburg +31 (0)118 622 695
<i>Aanbevolen citatie</i>	: Schrijver M. , 2017, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, Rapportnr. 7210A/MMGW-2017-01, Rijkswaterstaat 9 juni 2017
<i>Disclaimer</i>	: Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is opgenomen en/of het gebruik daarvan, aanvaarden auteur en uitgever geen enkele aansprakelijkheid.
<i>© 2017 Rijkswaterstaat Zee en Delta</i>	: 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 01-01-2016 11
4.1	Berekende grenswaarden 11
4.2	Berekende watervolumes per macrocel 11
4.3	Conclusies 14
Bijlage A	Literatuur 17
Bijlage B	Indeling macrocellen 18
Bijlage C	21
Bijlage D	33
Bijlage E	45
Bijlage F	57
Bijlage G	69
Bijlage H	81

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 methodiek wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden ook aanvullende gegevens zoals de kantelindex, de getijvolumes en ingreepgegevens als aanvullende analysegegevens toegelicht. In hoofdstuk 4 worden de berekende cijfers voor het balansjaar per 01-01-2015 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:

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

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

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:

$$\begin{aligned}
 \forall i \in MC : OG(i) &= V_{\max}(i) - V_{\max_toelaatbaar}(i) \\
 &= V_{\max}(i) - (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_stort}(i)) \\
 &= V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max_stort}(i)
 \end{aligned}$$

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:

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

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. Deze variabelen worden kort in de volgende paragrafen beschreven.

3.1 De kantelindex

De kantelindex is gedefinieerd als:

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

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 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 Ingrepen

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:

- Ingreeppgegevens macrocel *NN*;
- Ingreeppgegevens macrocel *NN* nevengeul;
- Ingreeppgegevens 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 District Zuid van Rijkswaterstaat Zee en Delta.

3.4 Verschilkaart

In de bijlage is voor iedere macrocel een verschilkaart opgenomen met hierin het verschil van de bathymetrie 2016 en de bathymetrie 2009. Deze laatste is de bathymetrie voor aanvang van de verruiming.

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

3.5 Stortintensiteitskaart

In de bijlage is voor iedere macrocel 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 2014.

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 01-01-2016

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 2015 getoetst aan de criteria.

4.1 Berekende grenswaarden

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

Tabel 2 Berekende grenzen 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 Berekende watervolumes per macrocel

In onderstaande tabellen zijn voor iedere macrocel de berekende watervolumes t.o.v. NAP -500 cm weergegeven per zandbalansvak. Het verschil t.o.v. de referentiewaarde (1 januari 2010) en het verschil t.o.v. het voorgaande jaar (1 januari 2015) wordt ook weergegeven. De rijen met een blauwe achtergrondkleur zijn de vakken die behoren bij de nevengeul. De ligging van de vakken is terug te vinden in de kaarten in de bijlagen.

Macrocel 1

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
1	184.642.236	185.800.586	185.704.442	1.062.207	-96.144
2	150.252.551	148.356.463	147.517.575	-2.734.976	-838.888
100	156.720.804	156.768.233	157.330.944	610.140	562.711
200	10.653.497	11.995.847	12.218.886	1.565.389	223.039
201	45.685.742	45.392.538	45.716.769	31.027	324.231
Nevengeul	206.591.790	205.744.848	205.453.230	-1.138.560	-291.618
Hoofdgeul	341.363.040	342.568.819	343.035.386	1.672.346	466.567
Totaal	547.954.830	548.313.667	548.488.617	533.787	174.950

Macrocel 3

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
4	24.677.826	24.009.491	23.706.583	-971.242	-302.908
5	125.728.405	129.723.077	130.276.428	4.548.023	553.351
6	138.729.343	140.916.698	142.085.006	3.355.663	1.168.308
9	30.906.646	33.936.761	33.932.230	3.025.584	-4.531
10	62.788.155	64.429.132	64.421.184	1.633.029	-7.948
500	55.986.697	52.216.969	50.987.001	-4.999.696	-1.229.968
600	46.153.299	46.193.481	46.189.876	36.577	-3.605
601	36.239.453	37.300.832	37.293.477	1.054.025	-7.355
Nevengeul	212.621.748	215.876.808	215.195.659	2.573.911	-681.149
Hoofdgeul	308.588.075	312.849.634	313.696.126	5.108.051	846.493
Totaal	521.209.824	528.726.441	528.891.786	7.681.962	165.344

Macrocel 4

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
11	8.886.882	3.902.862	3.357.697	-5.529.186	-545.166
12	24.864.264	26.718.952	26.900.904	2.036.641	181.953
13	20.541.280	18.211.008	17.955.867	-2.585.413	-255.141
14	107.901.704	109.934.353	110.006.131	2.104.427	71.778
15	44.612.013	47.906.563	48.181.208	3.569.195	274.646
1000	4.316.736	4.367.434	4.377.135	60.398	9.701
1100	7.189.940	7.260.041	8.062.532	872.592	802.491
1200	21.099.285	18.553.999	18.192.786	-2.906.500	-361.213
1201	982.017	765.429	787.509	-194.508	22.080
Nevengeul	83.563.667	75.412.291	75.257.295	-8.306.373	-154.996
Hoofdgeul	156.830.454	162.208.349	162.564.474	5.734.020	356.125
Totaal	240.394.121	237.620.640	237.821.769	-2.572.353	201.129

Macrocel 5

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
18	25.966.250	26.787.870	27.290.870	1.324.619	503.000
20	79.875.186	79.766.791	80.294.951	419.765	528.160
21	24.998.126	27.186.959	27.588.810	2.590.684	401.851
1800	16.634.173	17.908.114	18.136.780	1.502.607	228.666
1801	10.897.718	10.943.185	11.059.267	161.549	116.082
1802	4.822.213	3.662.767	3.577.768	-1.244.445	-85.000
1900	5	0	0	-5	0
1901	330.456	272.357	244.713	-85.743	-27.644
1902	3.404.691	3.567.330	3.544.993	140.301	-22.337
1903	5.920.479	4.820.896	4.873.424	-1.047.055	52.528
1904	9.891.150	7.432.840	7.232.029	-2.659.120	-200.811
1905	1.596.624	1.374.585	1.475.751	-120.873	101.167
2000	1.129.728	675.413	624.836	-504.892	-50.577
2100	6.949.221	7.182.392	7.212.641	263.420	30.248
Nevengeul	32.041.124	28.411.192	28.430.177	-3.610.948	18.985
Hoofdgeul	160.374.897	163.170.307	164.726.655	4.351.758	1.556.348
Totaal	192.416.021	191.581.498	193.156.831	740.810	1.575.333

Macrocel 6

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
22	28.194.623	29.966.554	30.020.482	1.825.860	53.928
23	21.281.311	21.311.328	21.380.102	98.791	68.774
24	6.232.633	7.079.949	7.107.254	874.621	27.305
Nevengeul	6.232.633	7.079.949	7.107.254	874.621	27.305
Hoofdgeul	49.475.933	51.277.882	51.400.584	1.924.650	122.702
Totaal	55.708.566	58.357.831	58.507.837	2.799.271	150.006

Macrocel 7

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
25	12.434.060	13.558.242	13.657.989	1.223.928	99.747
26	30.223.624	32.174.886	32.433.965	2.210.341	259.079
27	5.819.227	5.685.900	5.748.955	-70.271	63.055
Nevengeul	5.819.227	5.685.900	5.748.955	-70.271	63.055
Hoofdgeul	42.657.685	45.733.128	46.091.954	3.434.269	358.826
Totaal	48.476.911	51.419.028	51.840.909	3.363.998	421.881

4.3 Conclusies

Tabel 3 Actueel volume per macrocel in Mm³

Macrocel	Volume (2016)	Ondergrens	Waarschuwingsgrens
1	205,45	202,89	204,00
3	215,20	204,44	206,08
4	75,26	75,16	79,81
5	28,43	27,83	28,88
6	7,11	4,18	4,59
7	5,75	5,65	5,78

In Tabel 3 is voor iedere nevengeul in een macrocel het actuele watervolume t.o.v. - 500 cm NAP weergegeven met de ondergrens en de waarschuwingsgrens zoals deze zijn bepaald volgens het criterium.

Hieruit is af te lezen dat de nevengeulen in de macrocellen 4, 5 en 7 niet voldoen aan het criterium. Het volume van de nevengeulen in macrocellen 4, 5 en 7 ligt boven de ondergrens maar onder de waarschuwingsgrens.

Macrocel 1

Het watervolume in de nevengeul is na een stijging sinds 2011 in 2016 afgenomen.

Macrocel 3

Het watervolume in de nevengeul is sinds 2013 aan het afnemen, dit is ook zo in 2016. Het volume in de hoofdgeul neemt sinds 2011 toe.

Het streven om meer naar het westen te storten in het stortgebied SN31 is tot eind 2015 nog niet uitgevoerd;

Macrocel 4

De langjarige dalende trend van het watervolume in de nevengeul van macrocel 4 (Middelgat) zet door, zij het dat t.o.v. voorgaande jaren de afname kleiner is. Het watervolume in de hoofdgeul laat een geringe toename zien.

Macrocel 5

Het watervolume in de nevengeul is nagenoeg niet veranderd t.o.v. 2015. Het watervolume in de hoofdgeul is wel toegenomen t.o.v. 2015.

Macrocel 6

Het watervolume in de nevengeul neemt toe sinds het jaar 2000. In 2016 lijkt de snelheid van toename van het watervolume af te nemen t.o.v. voorgaande jaren.

Het watervolume van de hoofdgeul neemt nog steeds langzaam toe. Dit is al gaande sinds 1985.

Macrocel 7

Het watervolume in de nevengeul geleidelijk toe sinds het jaar 2014. Het watervolume in de hoofdgeul neemt toe sinds 1995.

In de watervolumes van de nevengeulen van de macrocellen 6 en 7 is duidelijk het effect van de 3^e verruiming te zien.

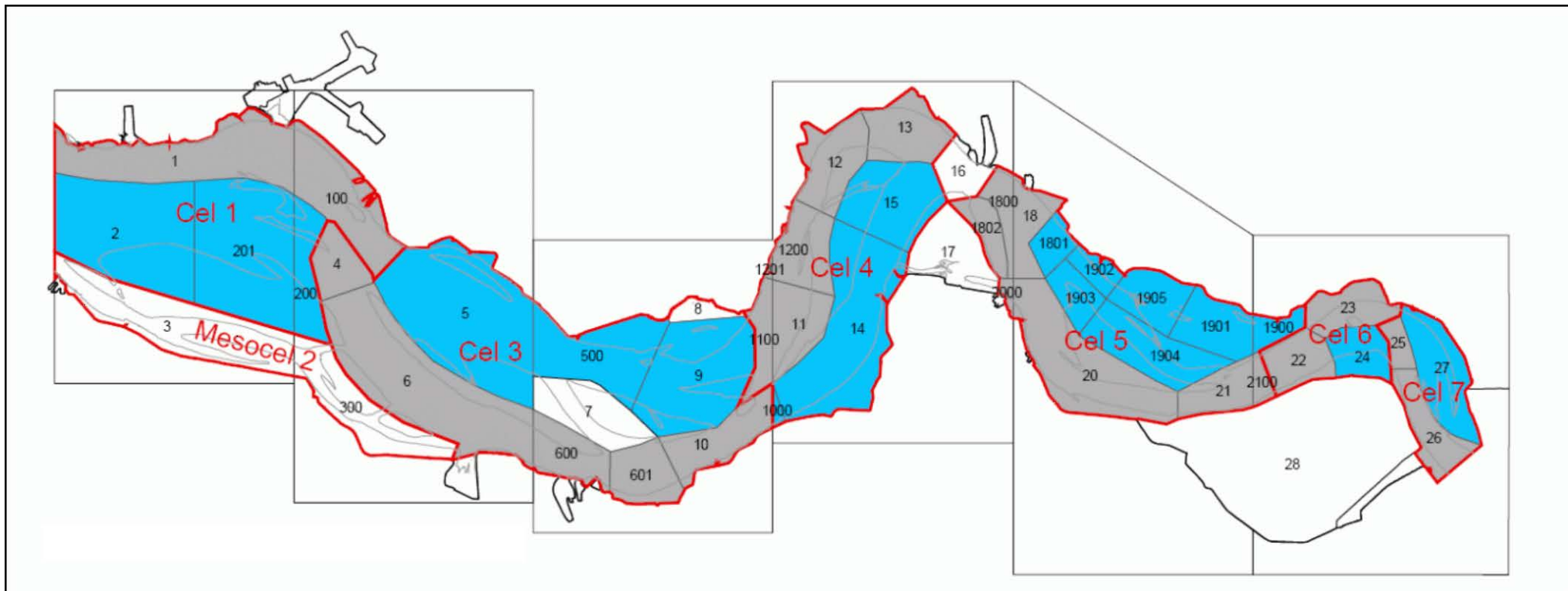
Bijlage A Literatuur

- | | |
|---------------------------|--|
| 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 | Bodem/Getij-signalering Westerschelde 2013. Rijkswaterstaat Zee en Delta 21 oktober 2014. |
| 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.



Tabel 4 Vakindeling nevengeulen

Macrocel	Vak	Naam
1	2	Schaar van Spijkerplaat West
	200	Schaar van Spijkerplaat Oost
	201	Schaar van Spijkerplaat Oost
2 ¹	3	Vaarwater langs Hoofdplaat
	300	Vaarwater langs Hoofdplaat/Paulinapolder, Springergeul, Thomaesgeul
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
- ²	7	Zuid-Everingen
	17	Schaar van Ossenis

Tabel 5 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 Ossenis Zuid
4	1000	Gat van Ossenis Zuid
	14	Gat van Ossenis 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

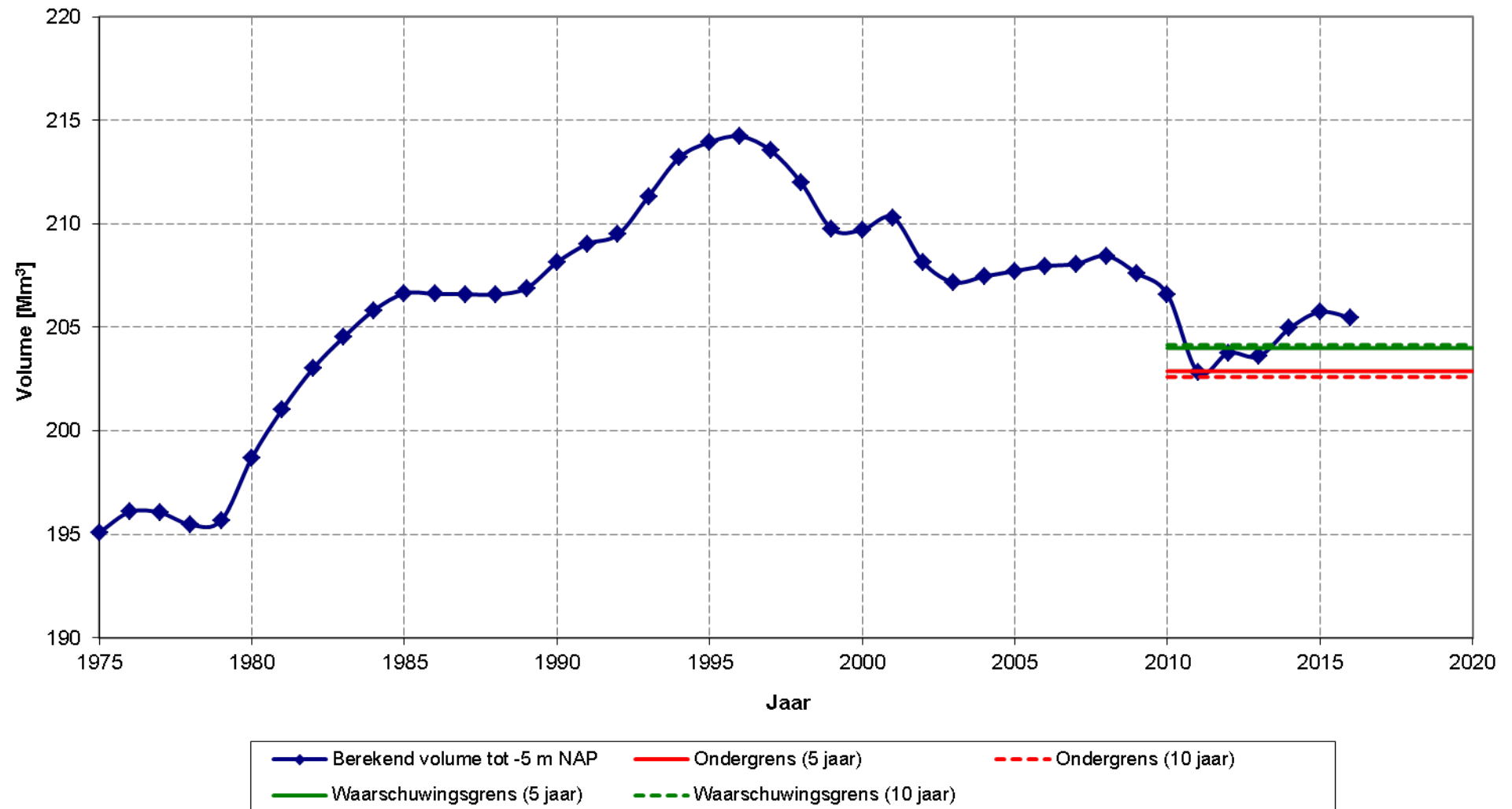
¹ Deze cel wordt aangeduid als mesocel.² De vakken 7, 17 (nevengeul) en 16 (hoofdgeul) behoren niet bij een macrocel

Macrocel	Vak	Naam
	26	Vaarwater boven Bath
- ²	16	Put van Hansweert

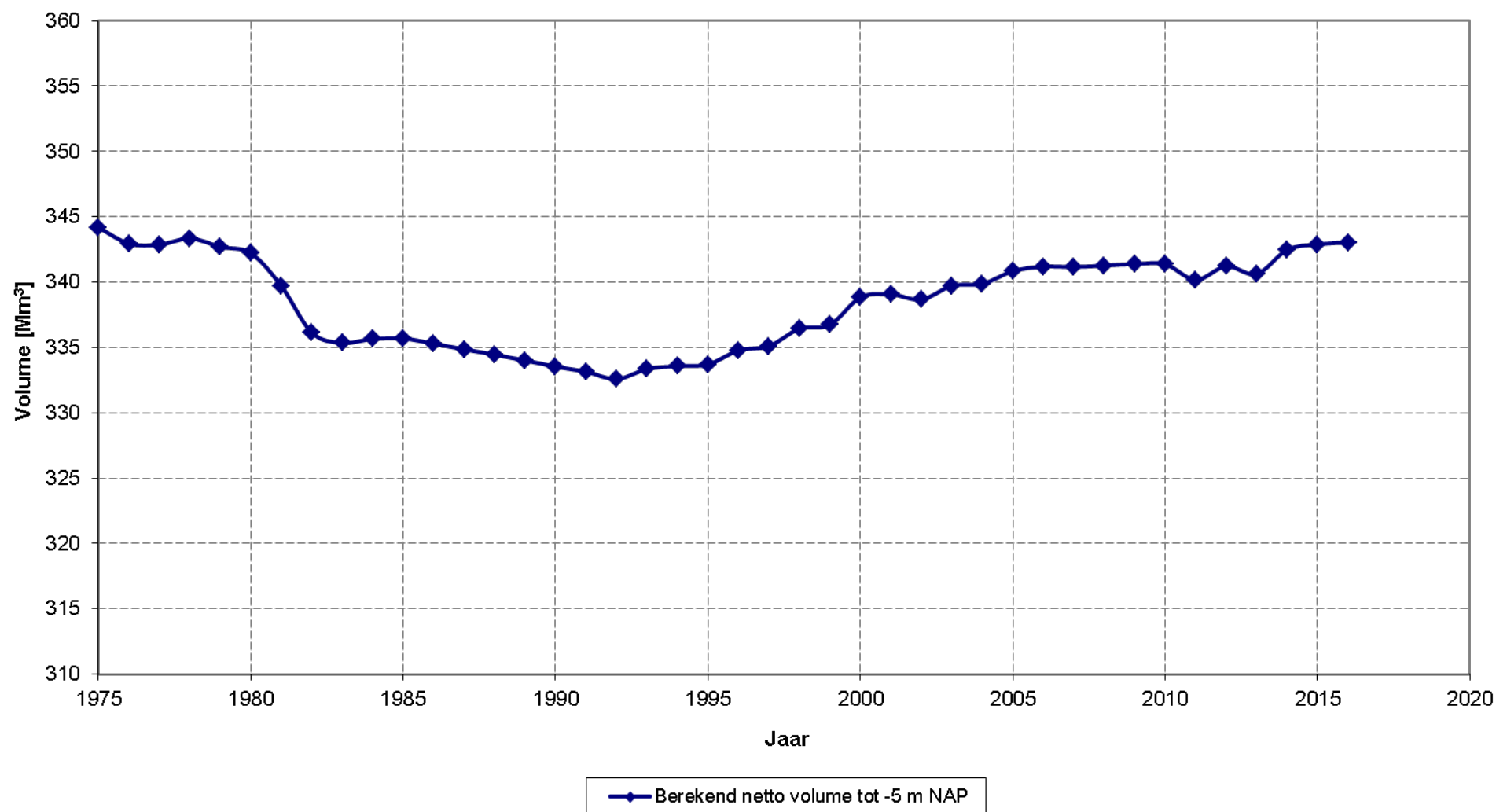
Bijlage C

MACROCEL 1

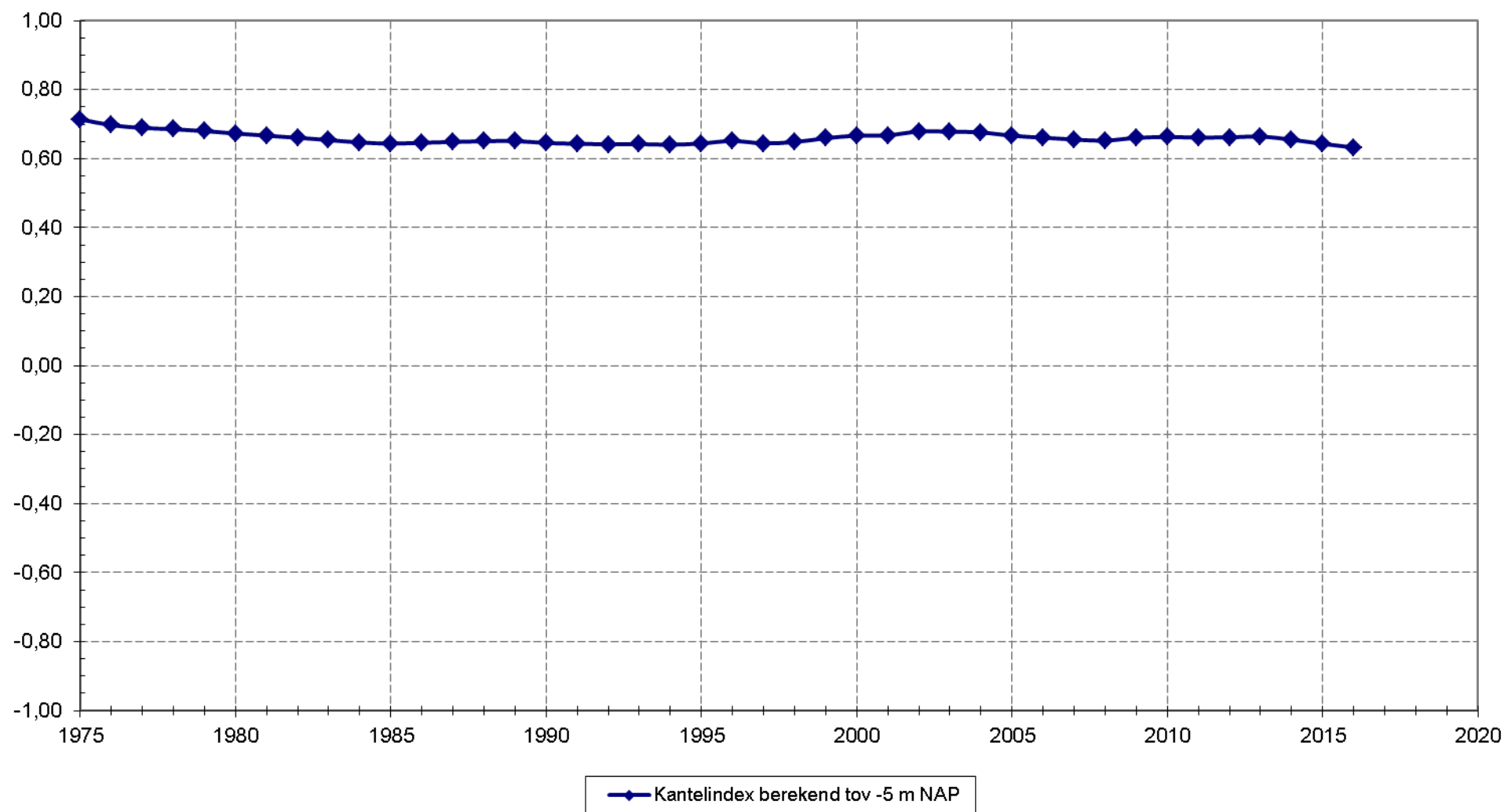
Macrocel 1 - Vloedschaar (nevengeul)



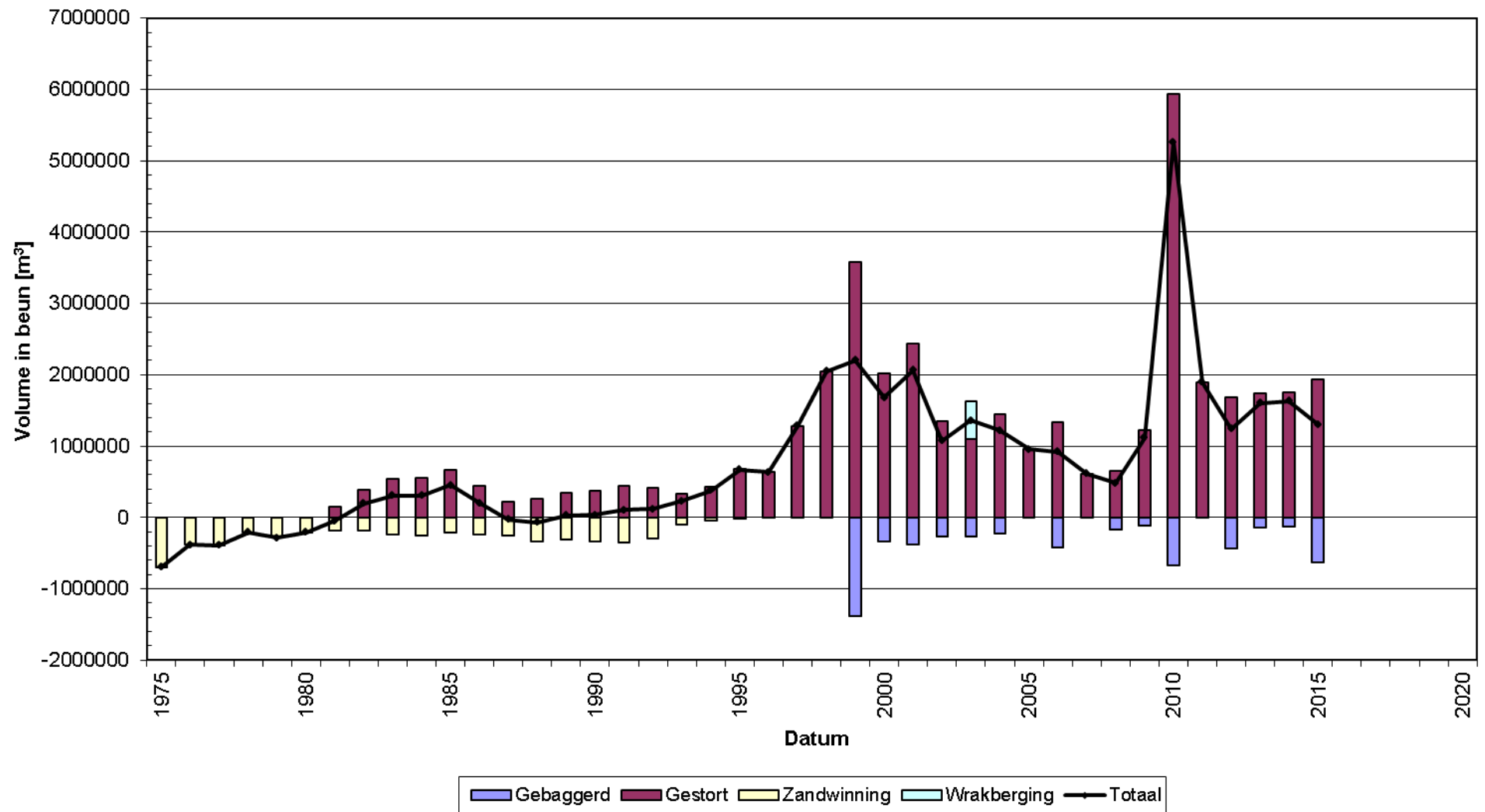
Macrocel 1 (Hoofdgeul)



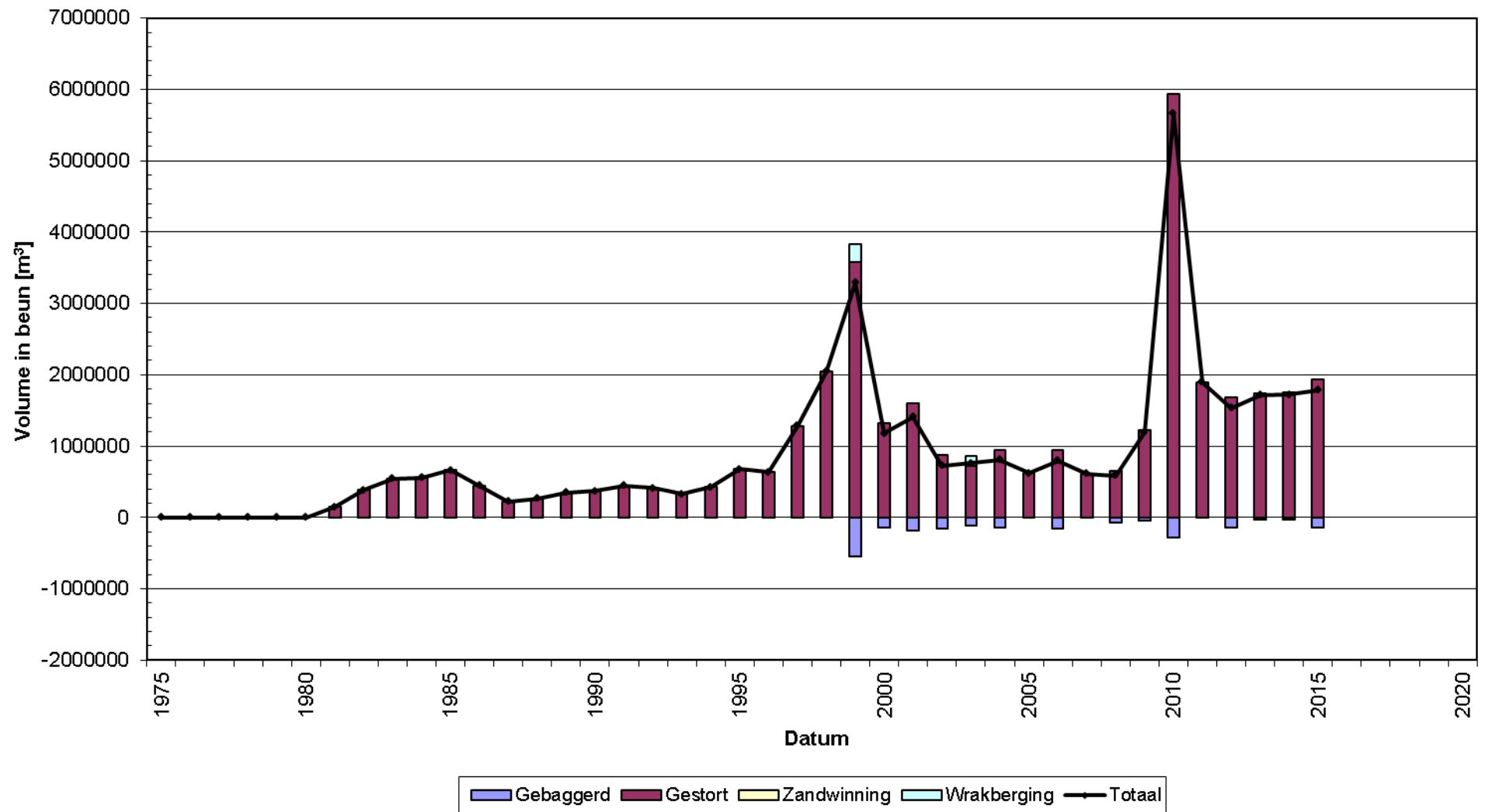
Macrocel 1 - Stabiliteit



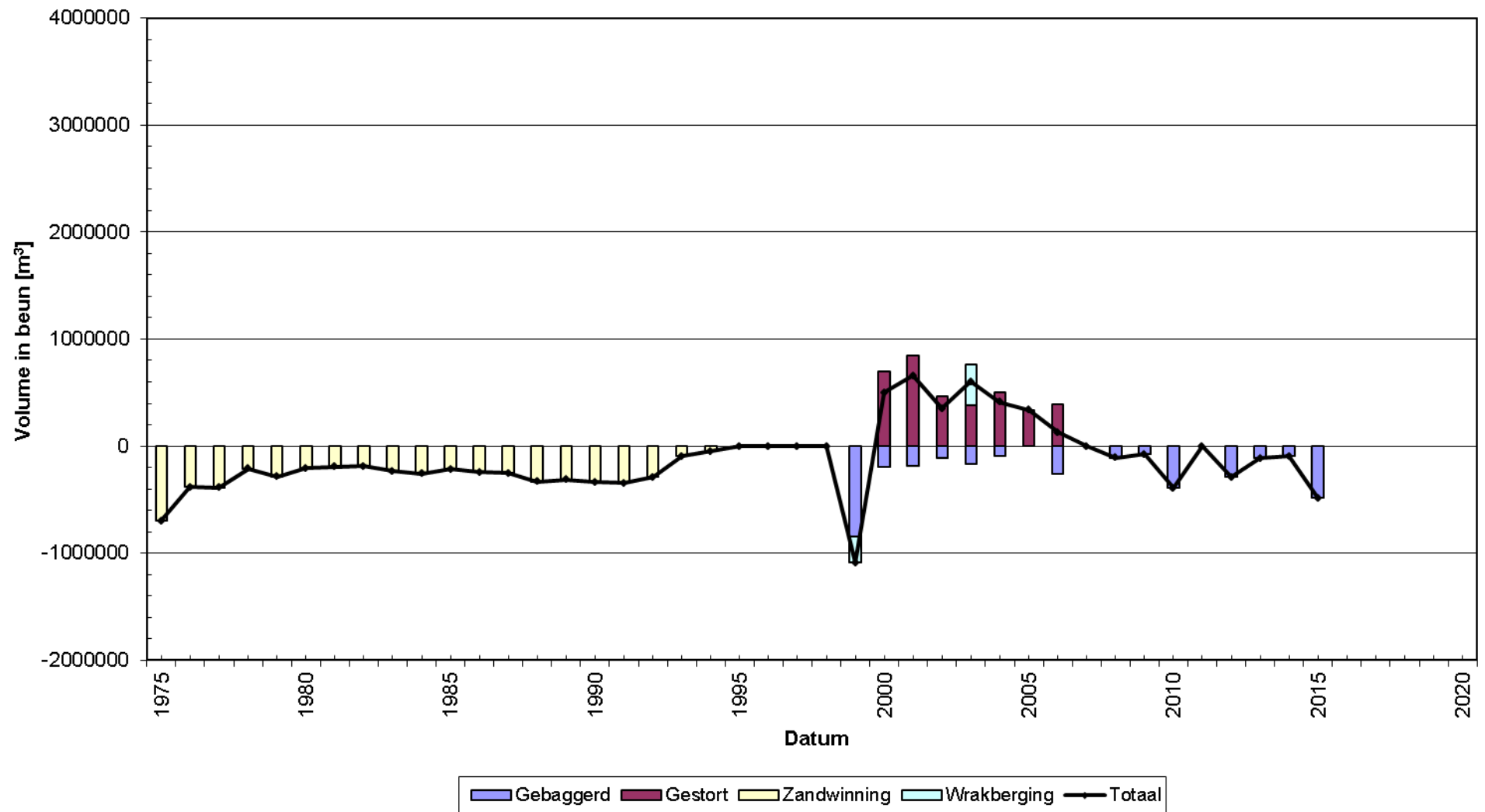
Ingreeppgegevens macrocel 1

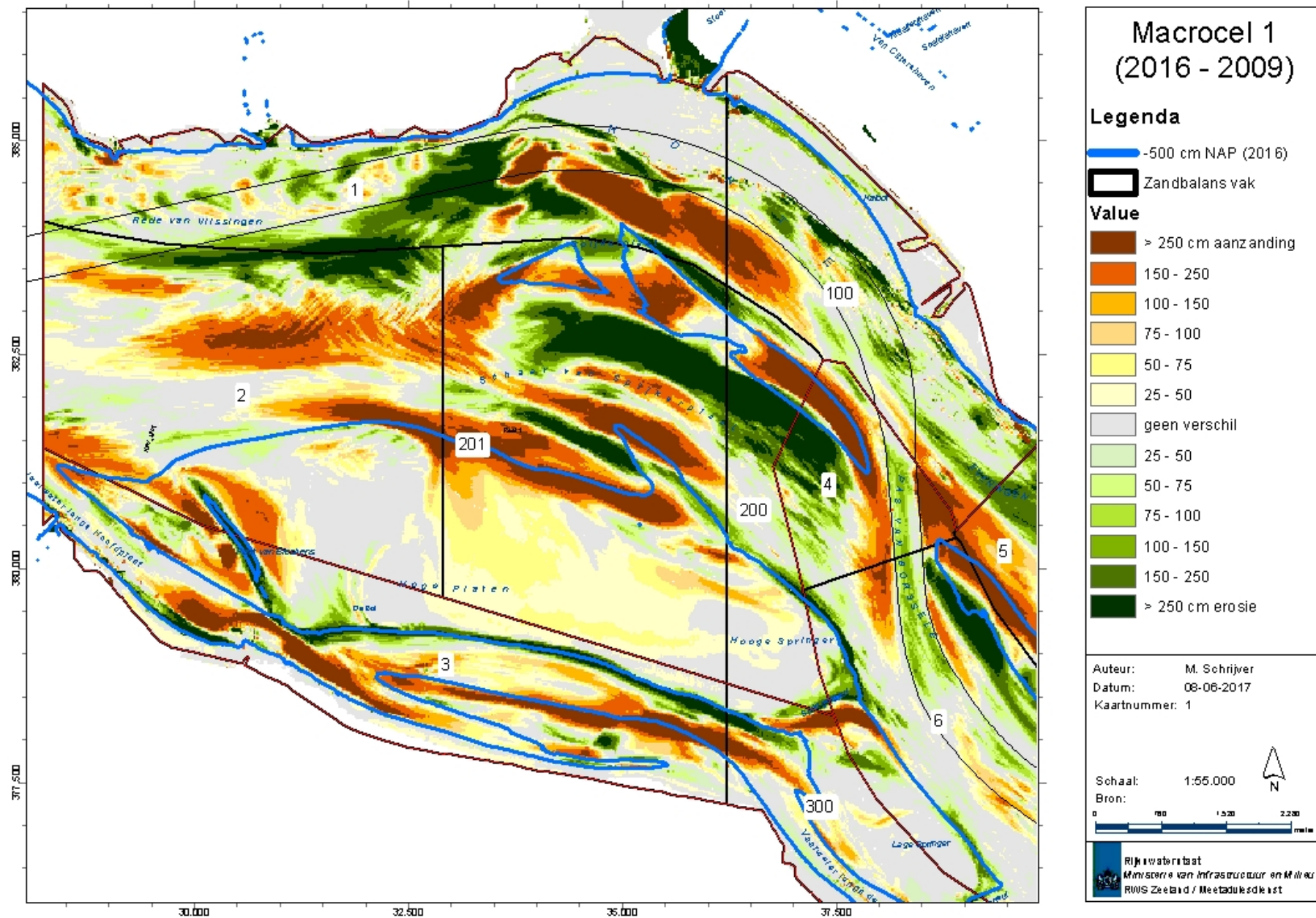


Ingreeppgegevens macrocel 1 vloed-schaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 1 ebschaar (hoofdgeul)


















Stortintensiteit Macrocel 1 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)

 1001 - 50000	 250001 - 300000	 500001 - 600000
 50001 - 100000	 300001 - 350000	 600001 - 800000
 100001 - 150000	 350001 - 400000	 800001 - 1000000
 150001 - 200000	 400001 - 450000	
 200001 - 250000	 450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-06-2017
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:50.000

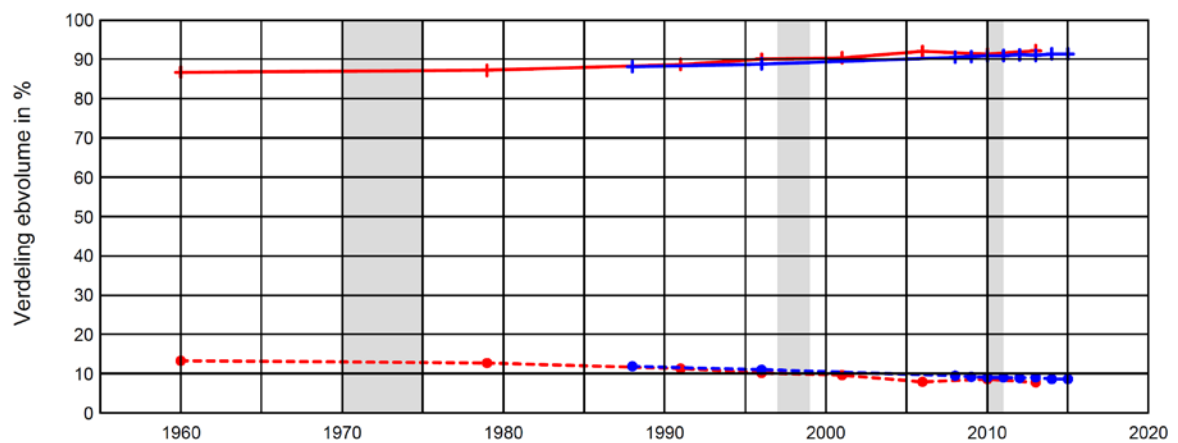
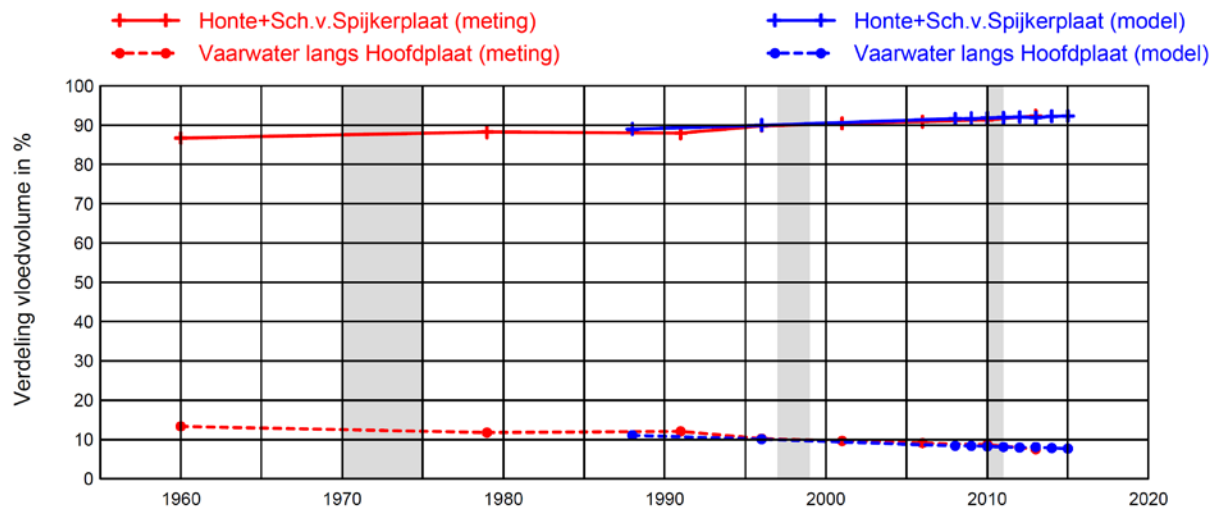
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 meter

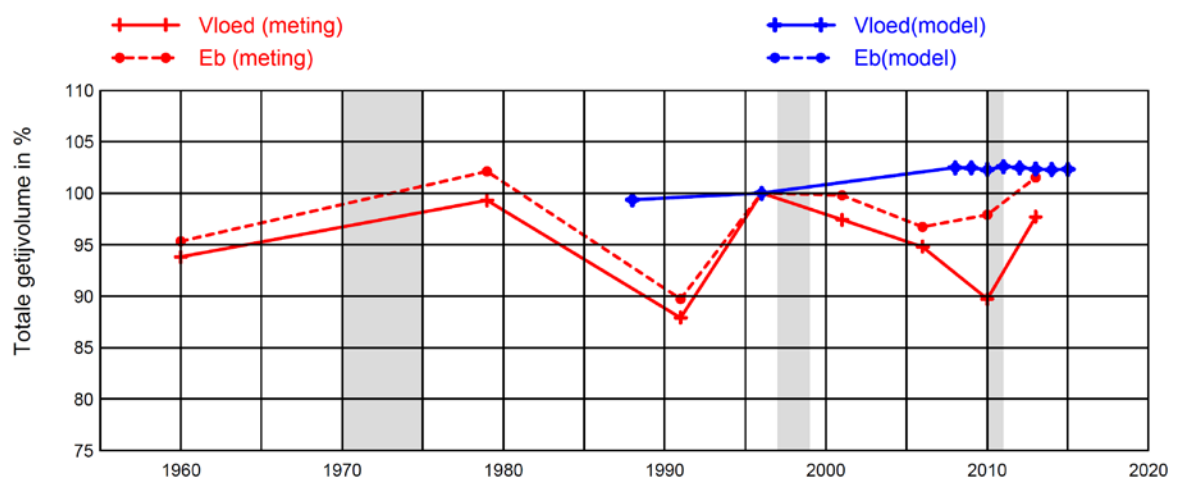


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

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



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 9 (1996 = 100)

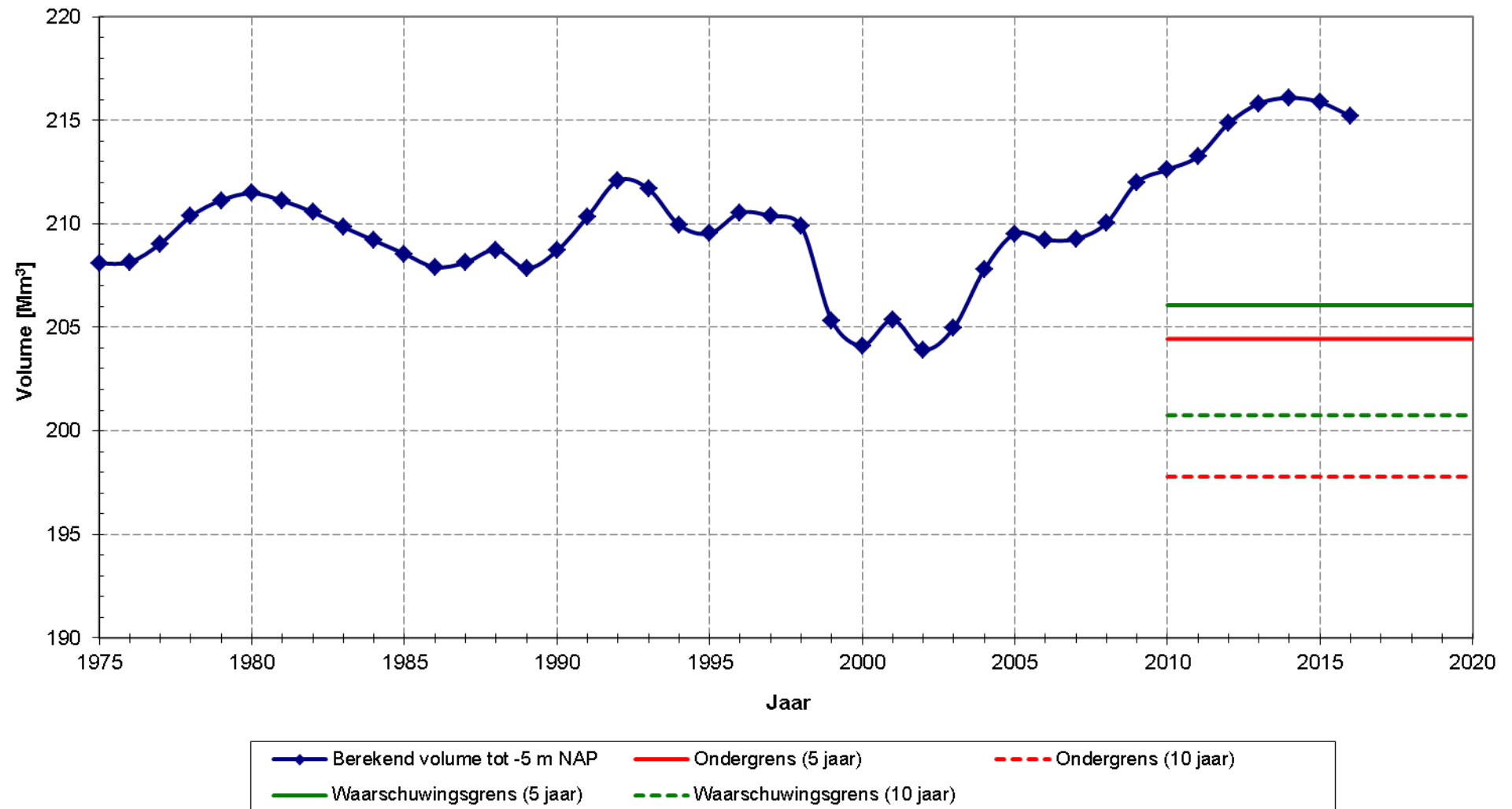


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

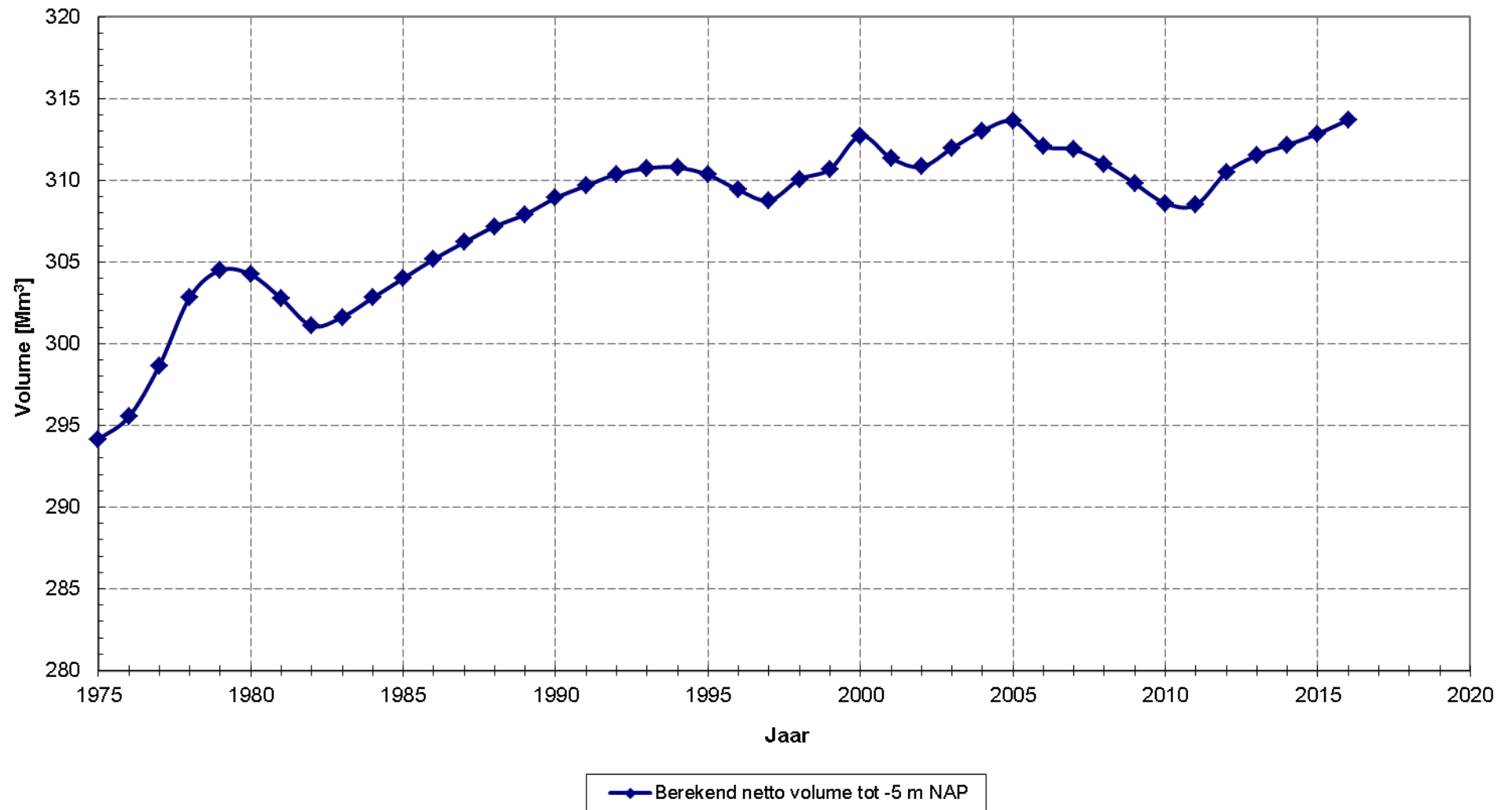
Bijlage D

MACROCEL 3

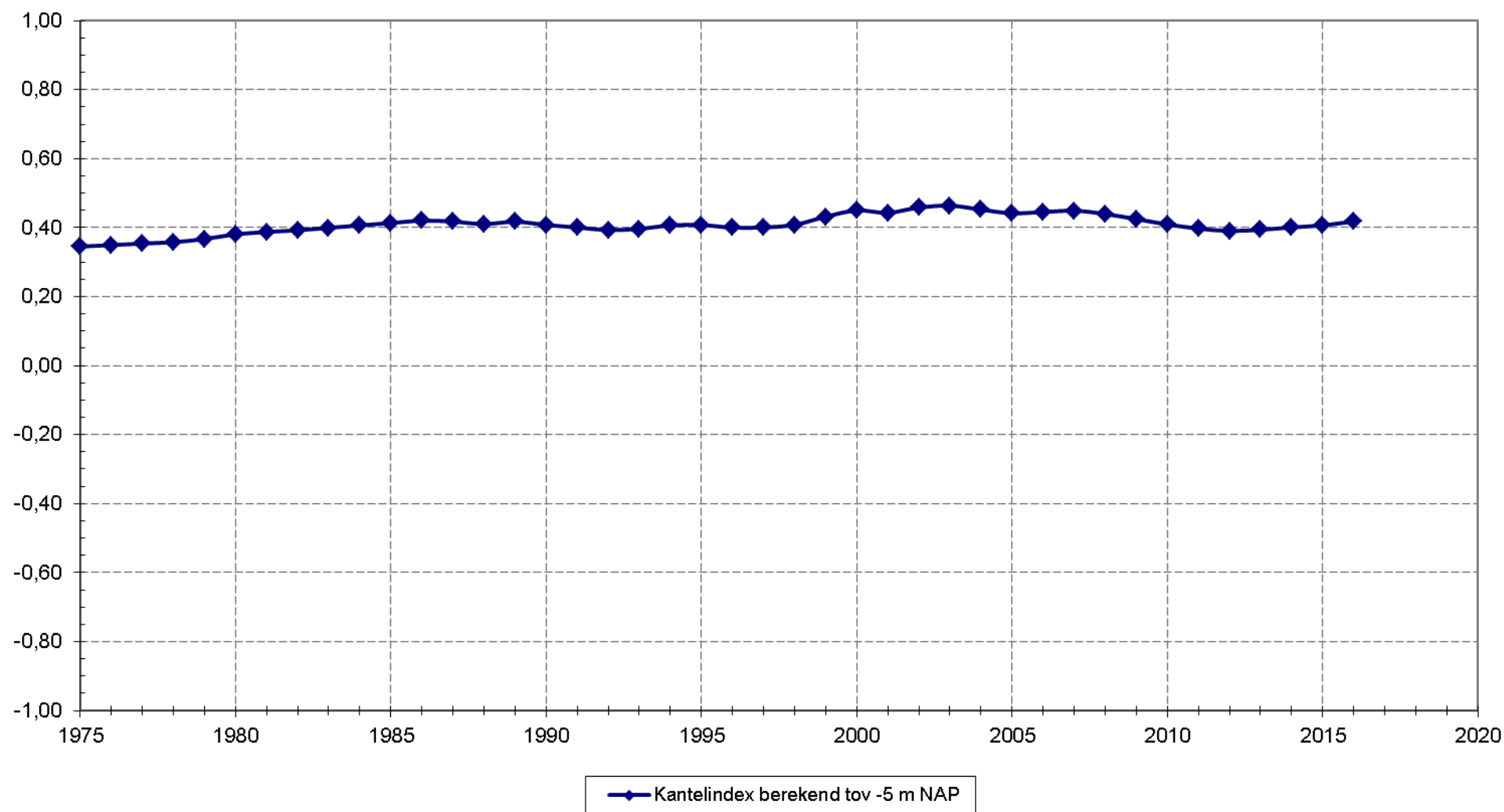
Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)



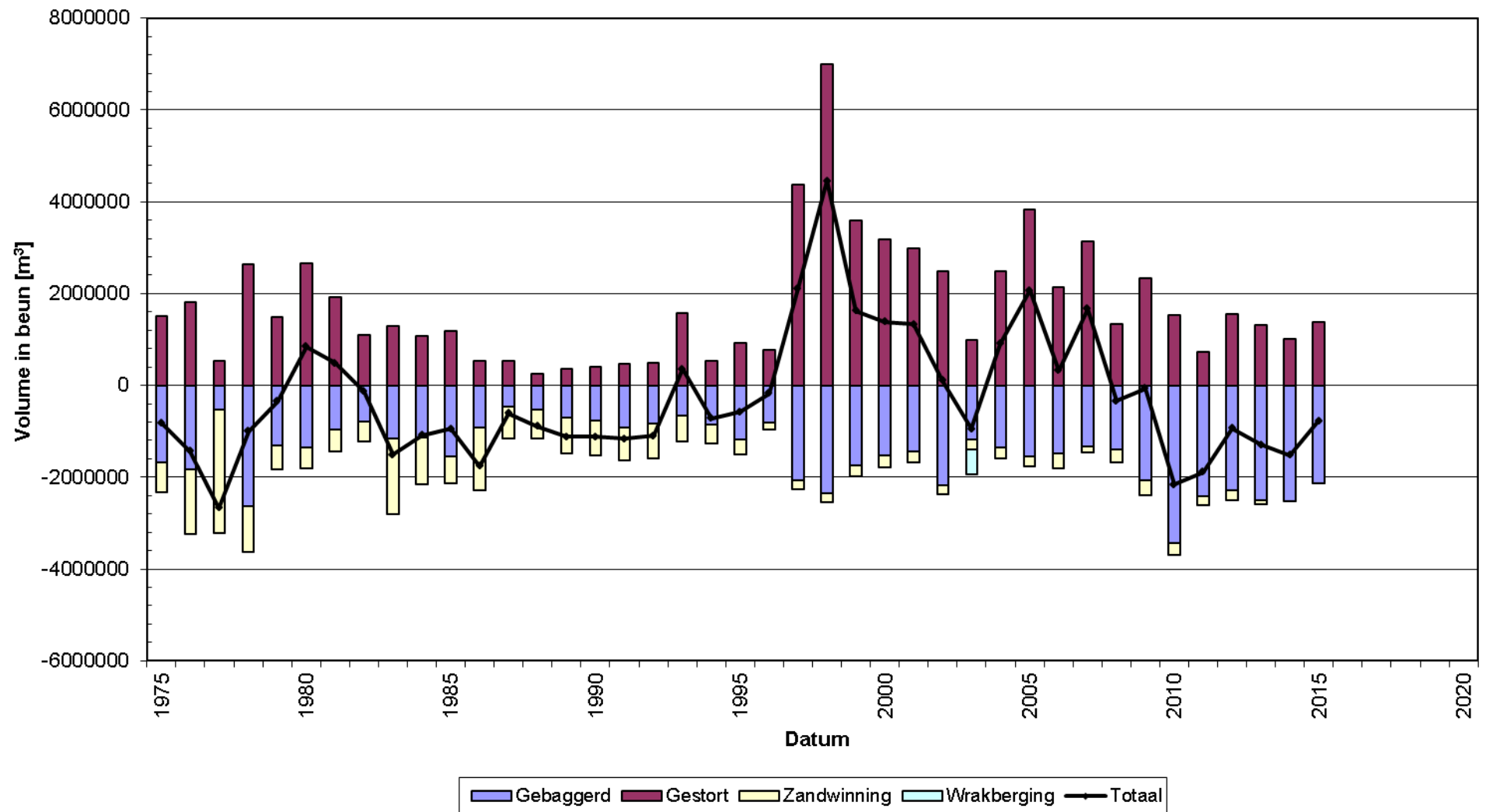
Macrocel 3 (Hoofdgeul)



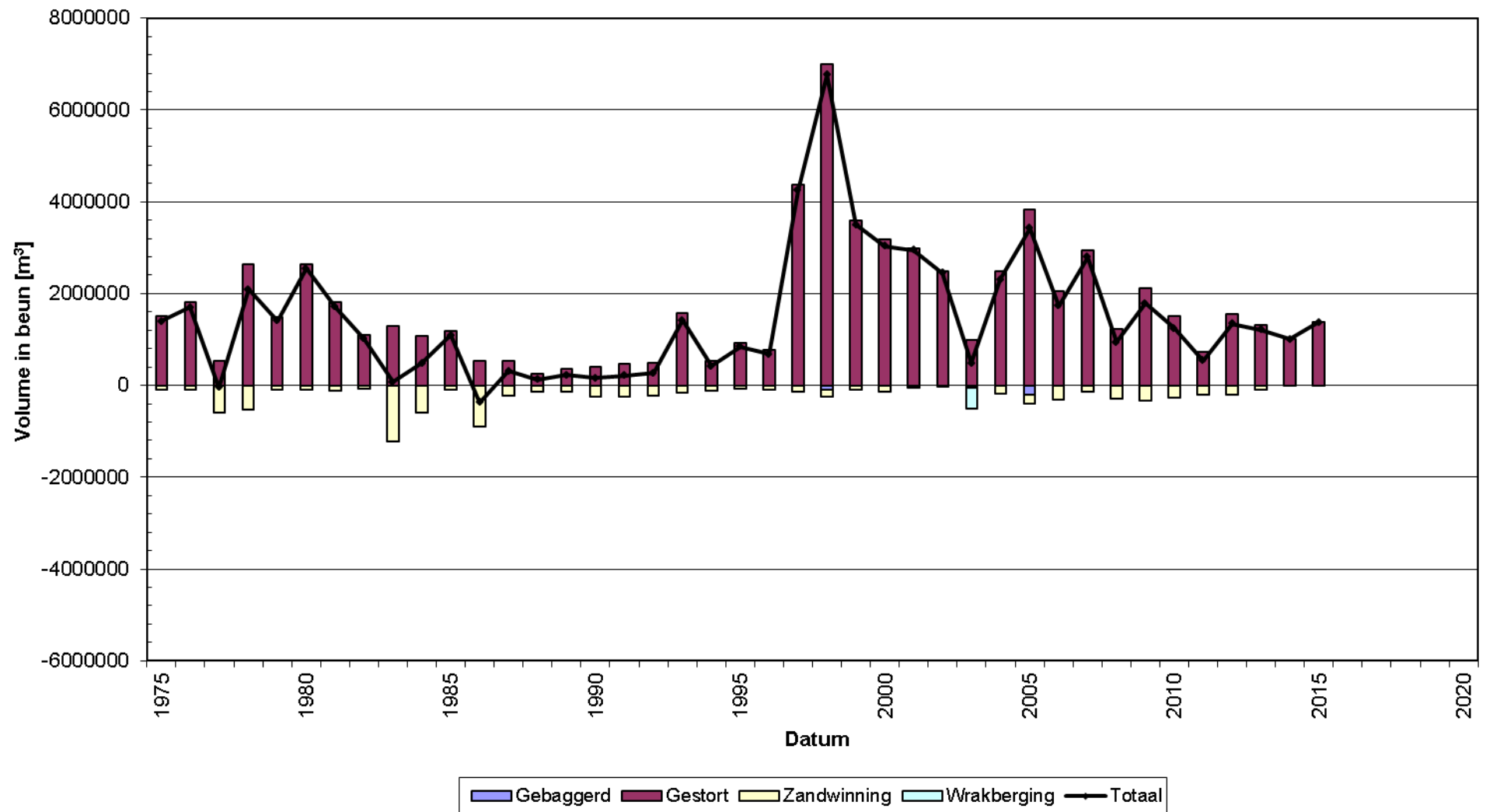
Macrocel 3 - Stabiliteit



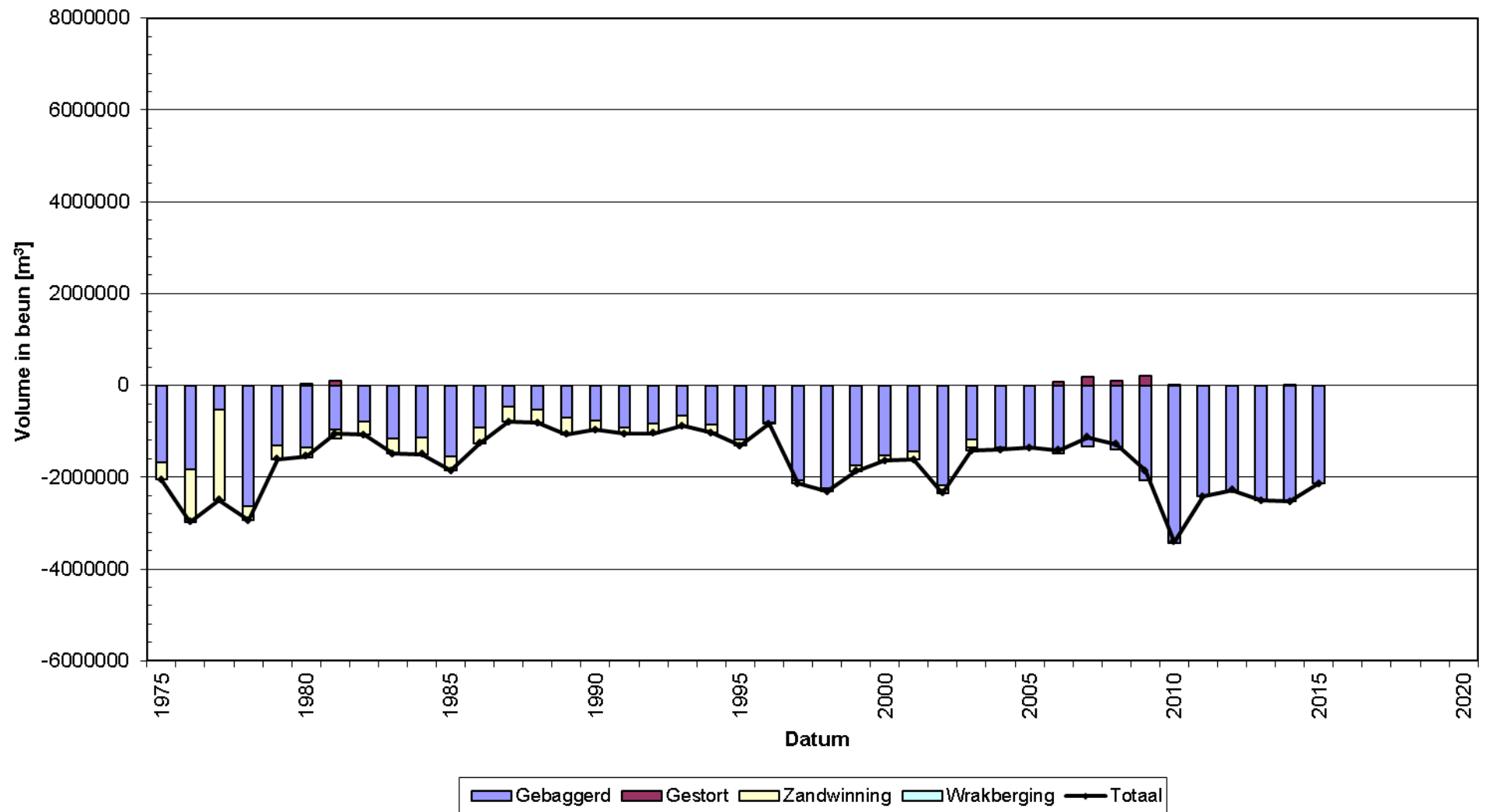
Ingreeppgegevens macrocel 3

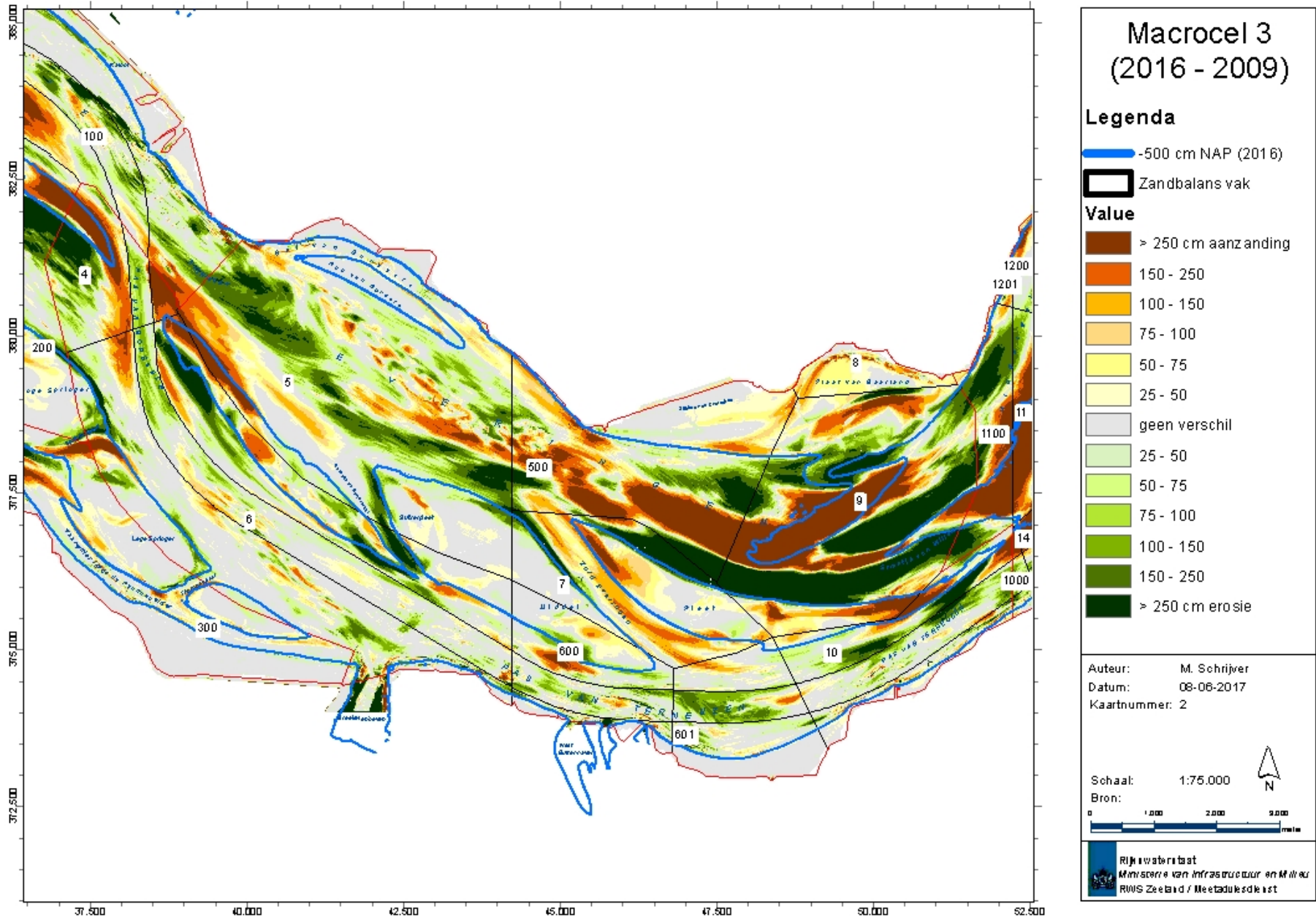


Ingreeppgegevens macrocel 3 vloedchaar (nevengeul)

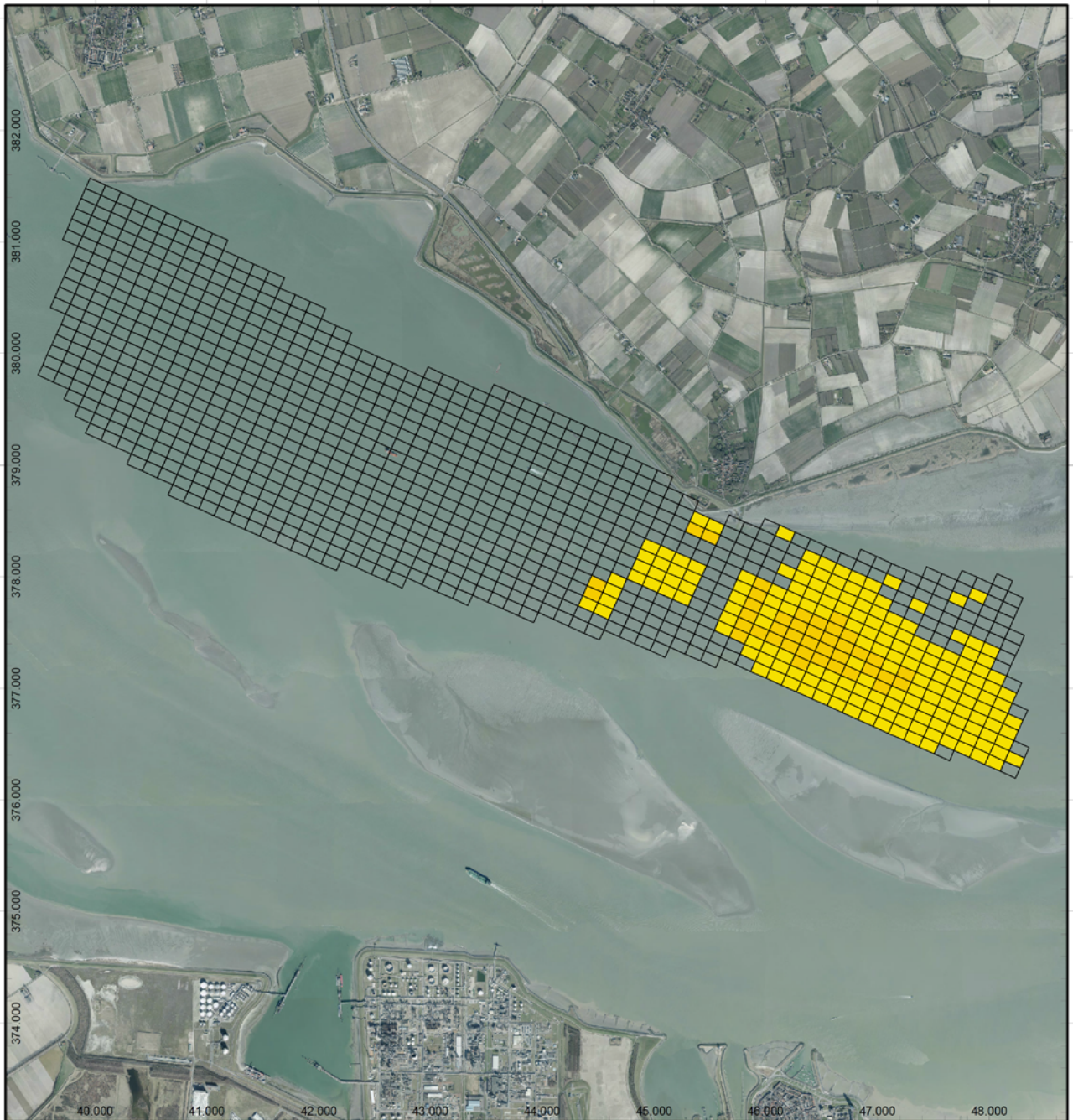


Ingreeppgegevens macrocel 3 ebschaar (hoofdgeul)





Stortintensiteit Macrocel 3 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)

1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 2

Schaal: 1:50.000

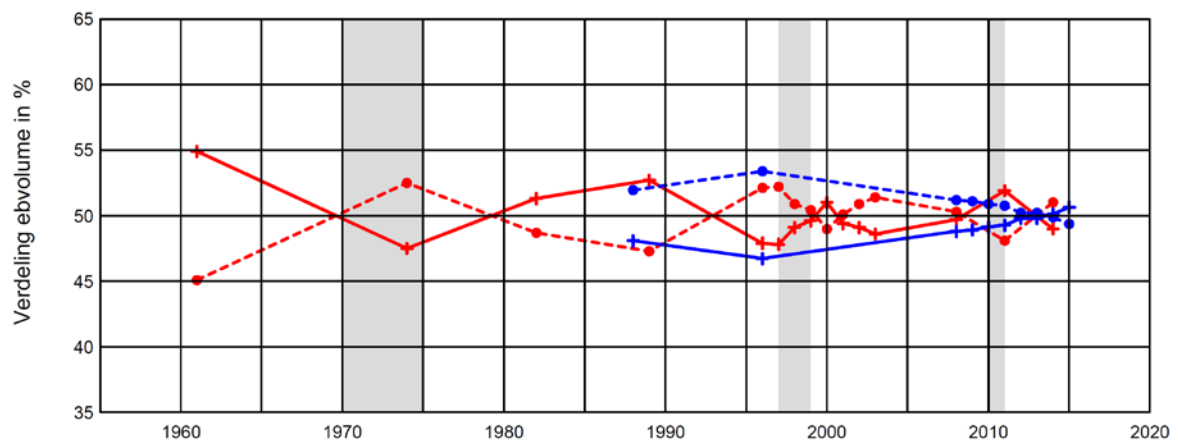
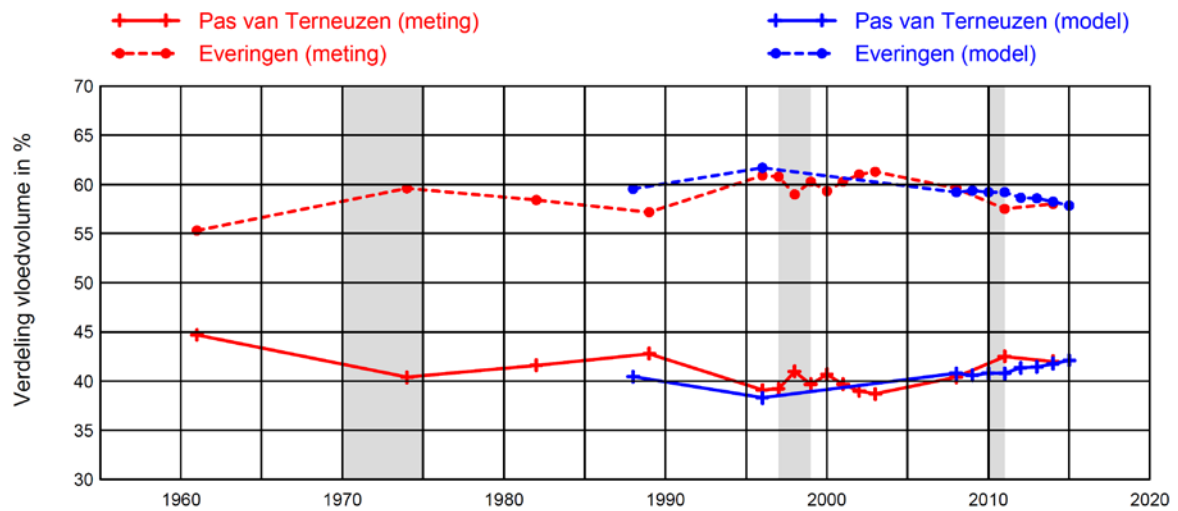
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 meter

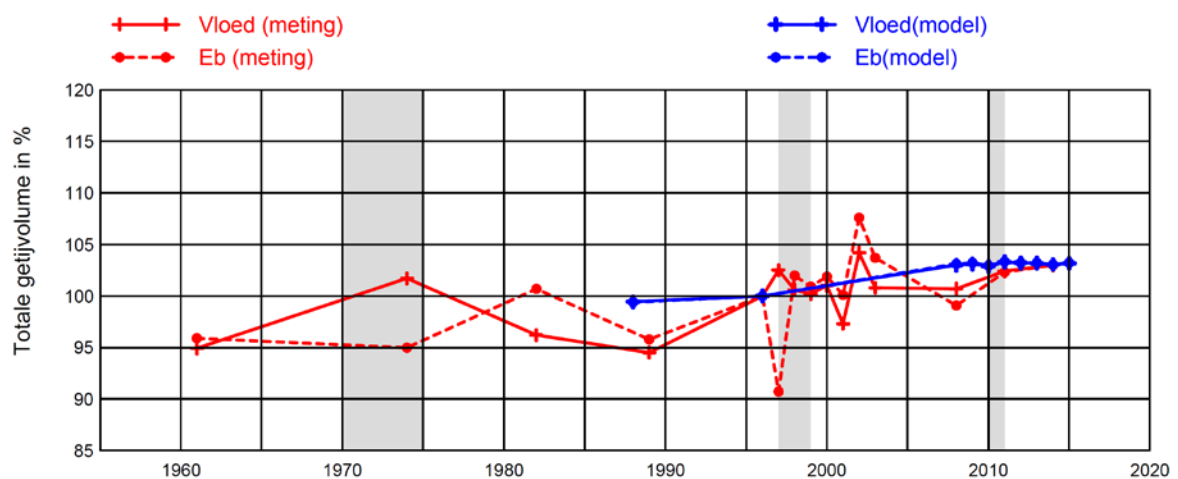


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

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



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 7 (1996 = 100)

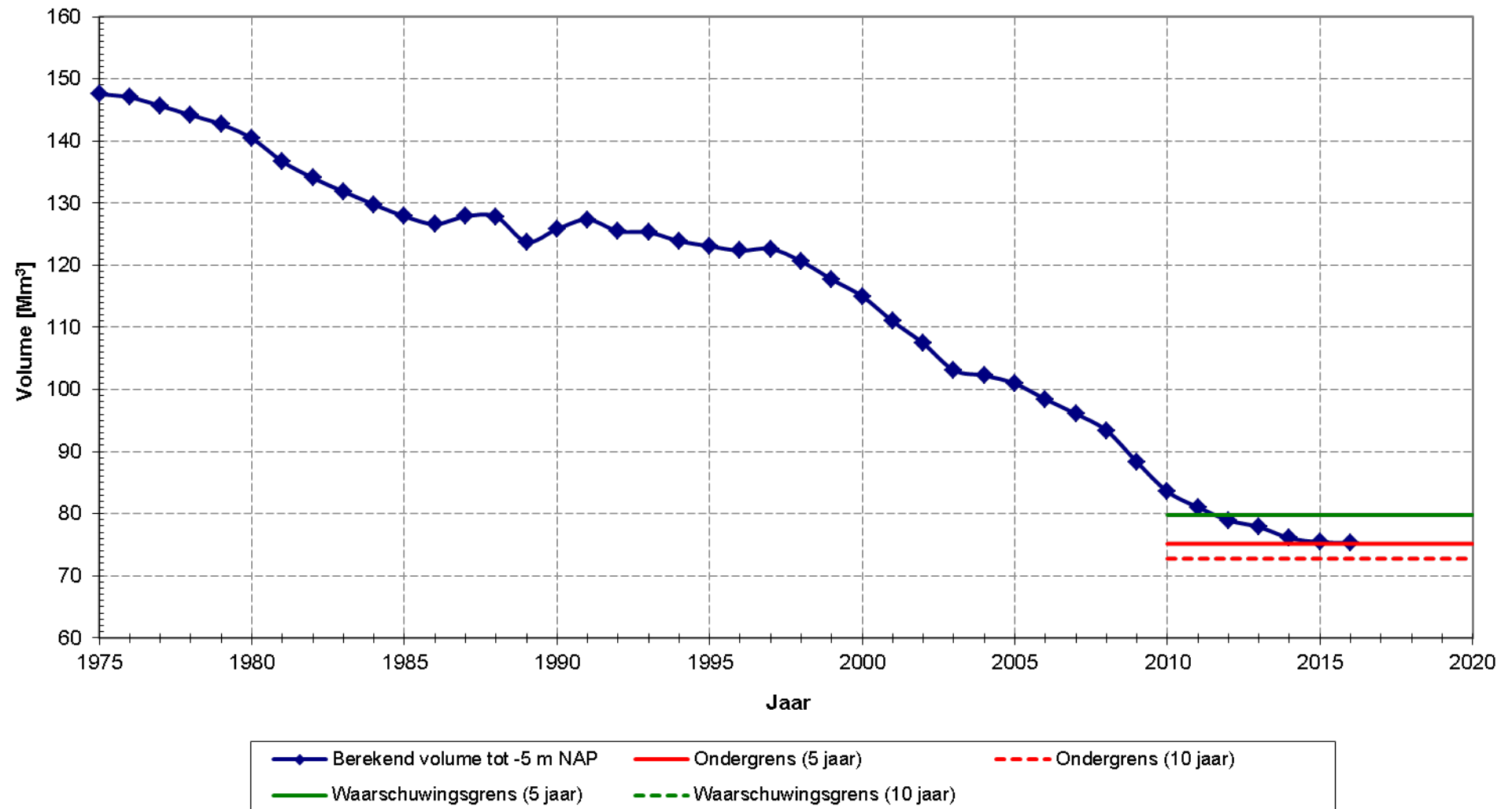


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

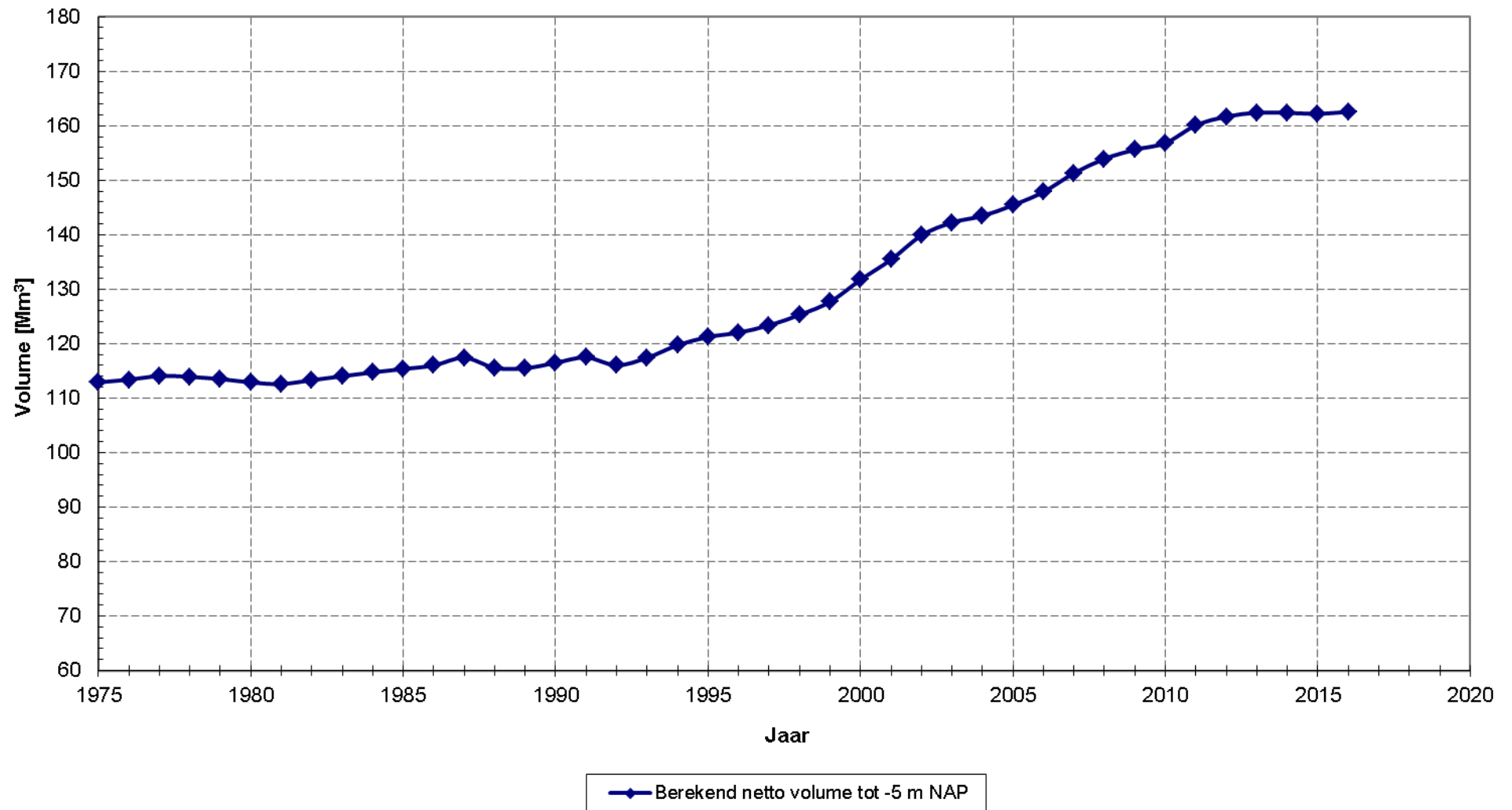
Bijlage E

MACROCEL 4

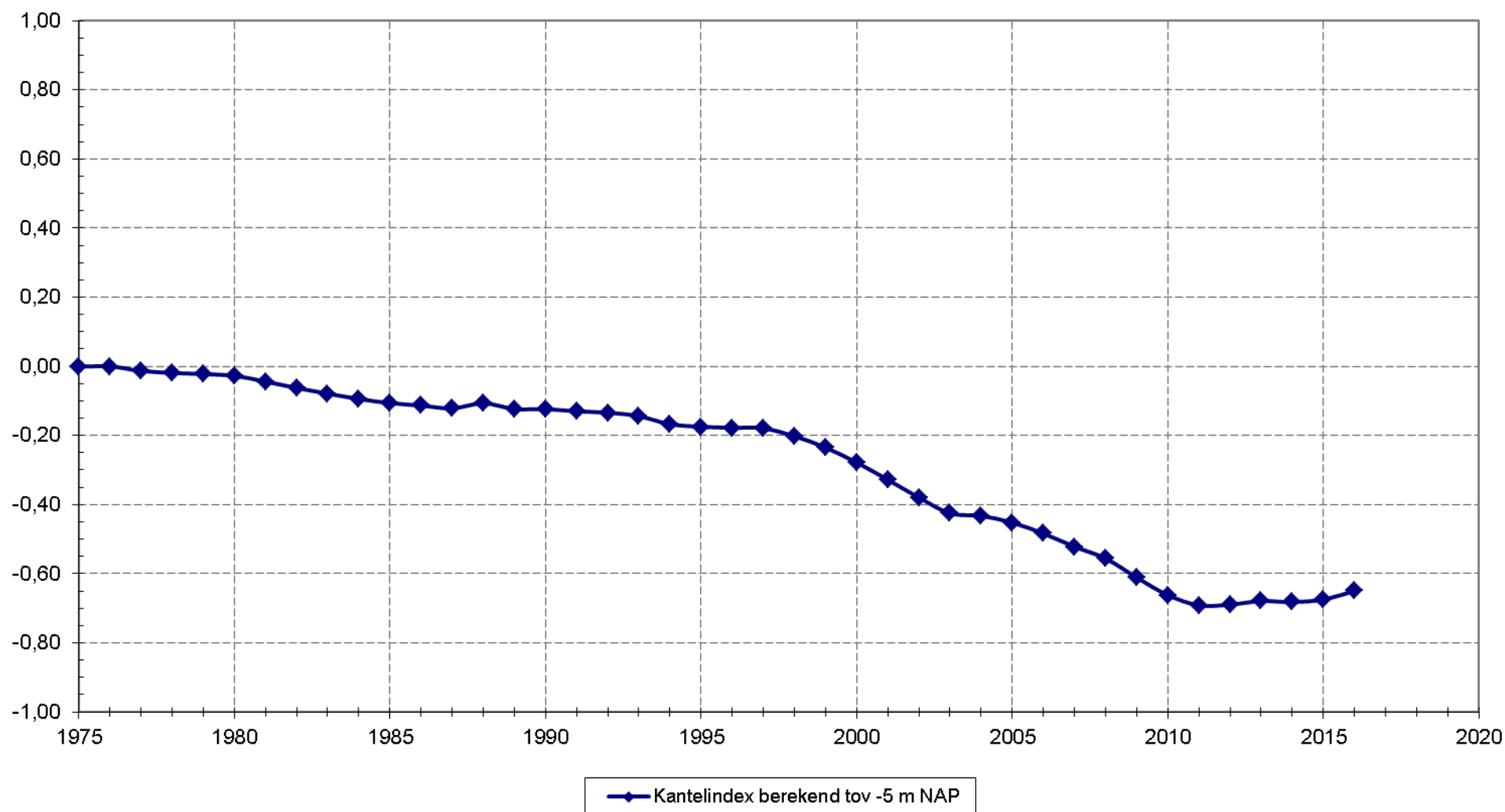
Macrocel 4 - Ebschaar (nevengeul)



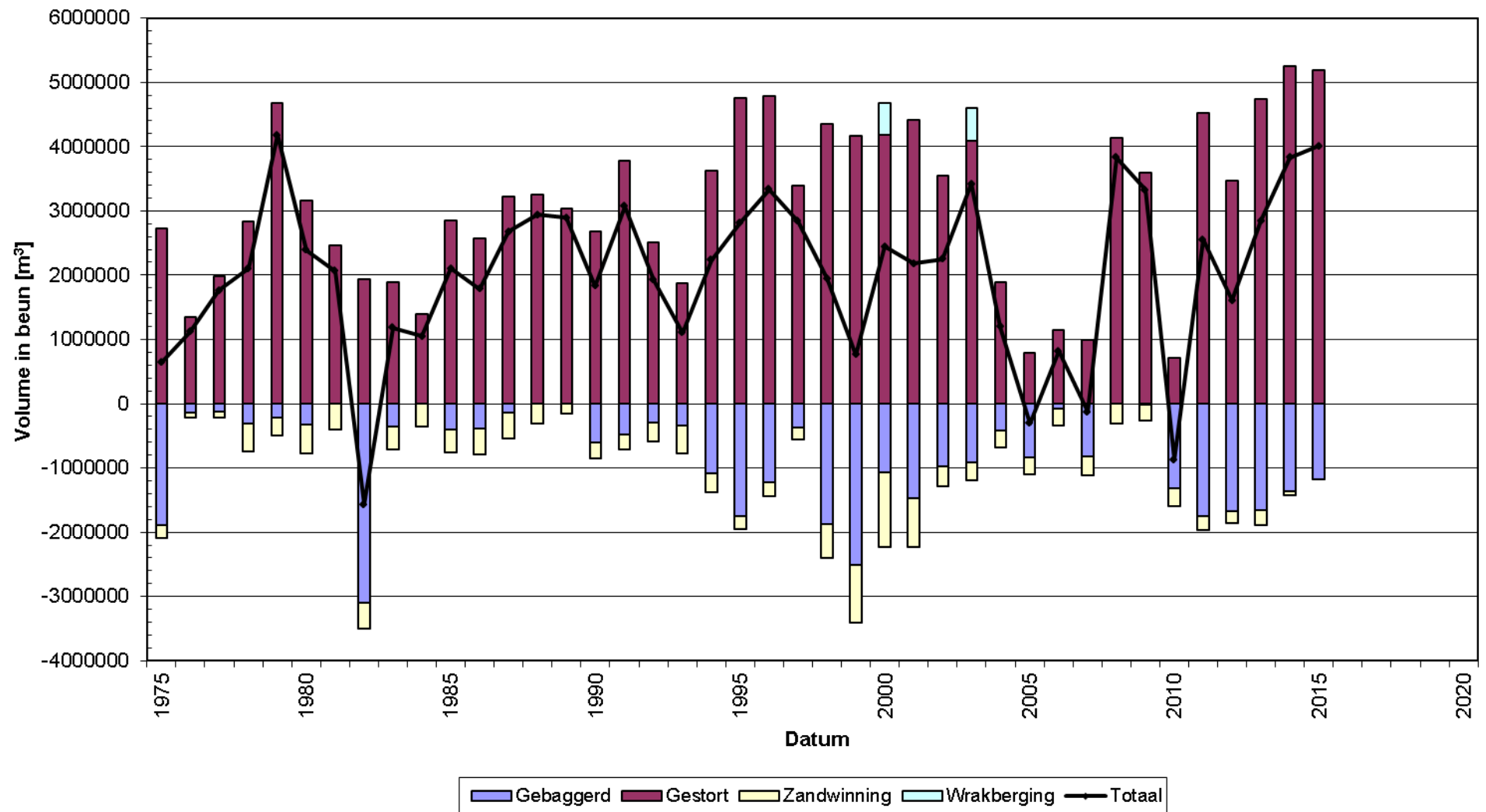
Macrocel 4 - Vloedschaar (hoofdgeul)



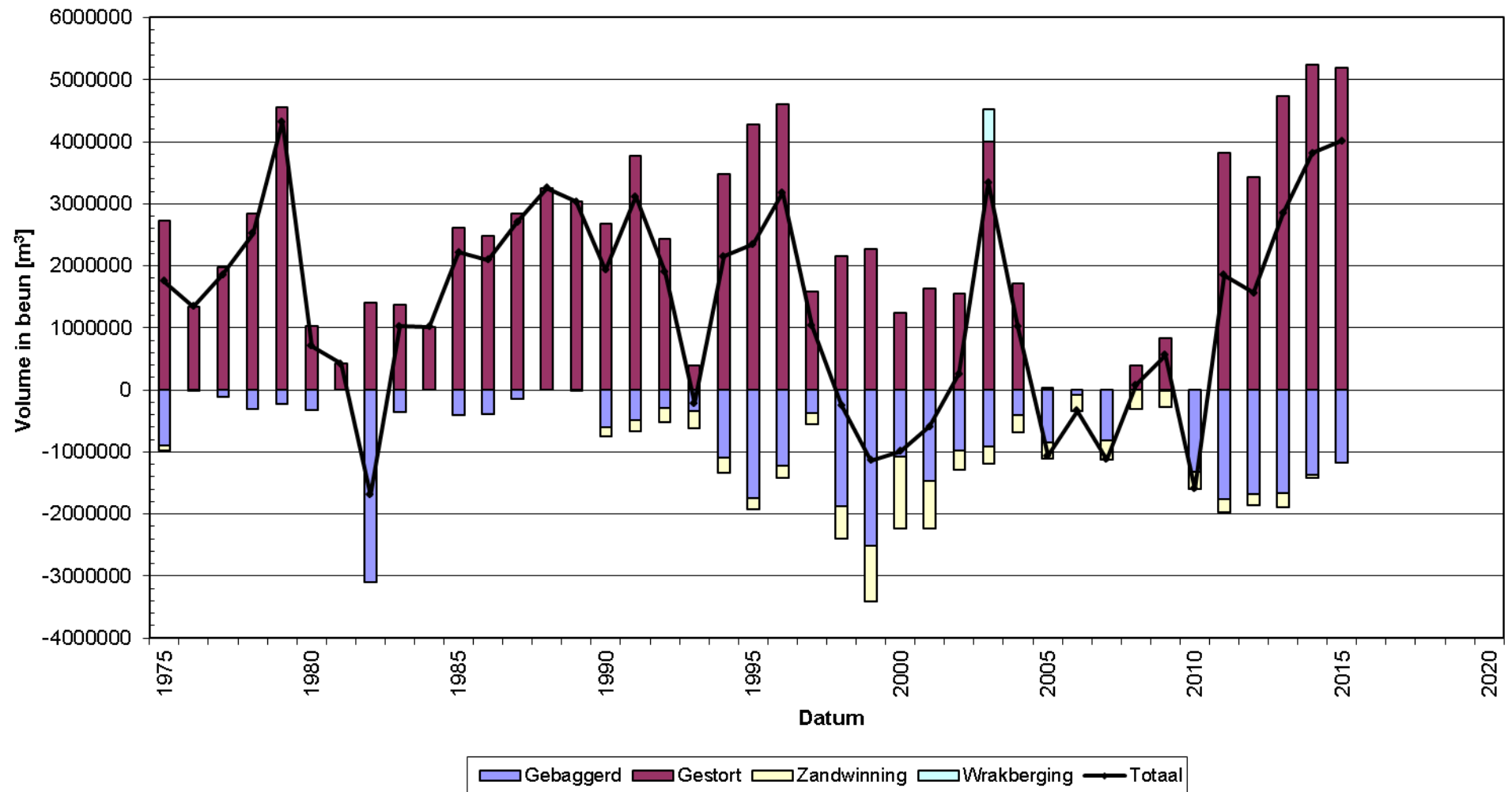
Macrocel 4 - Stabiliteit



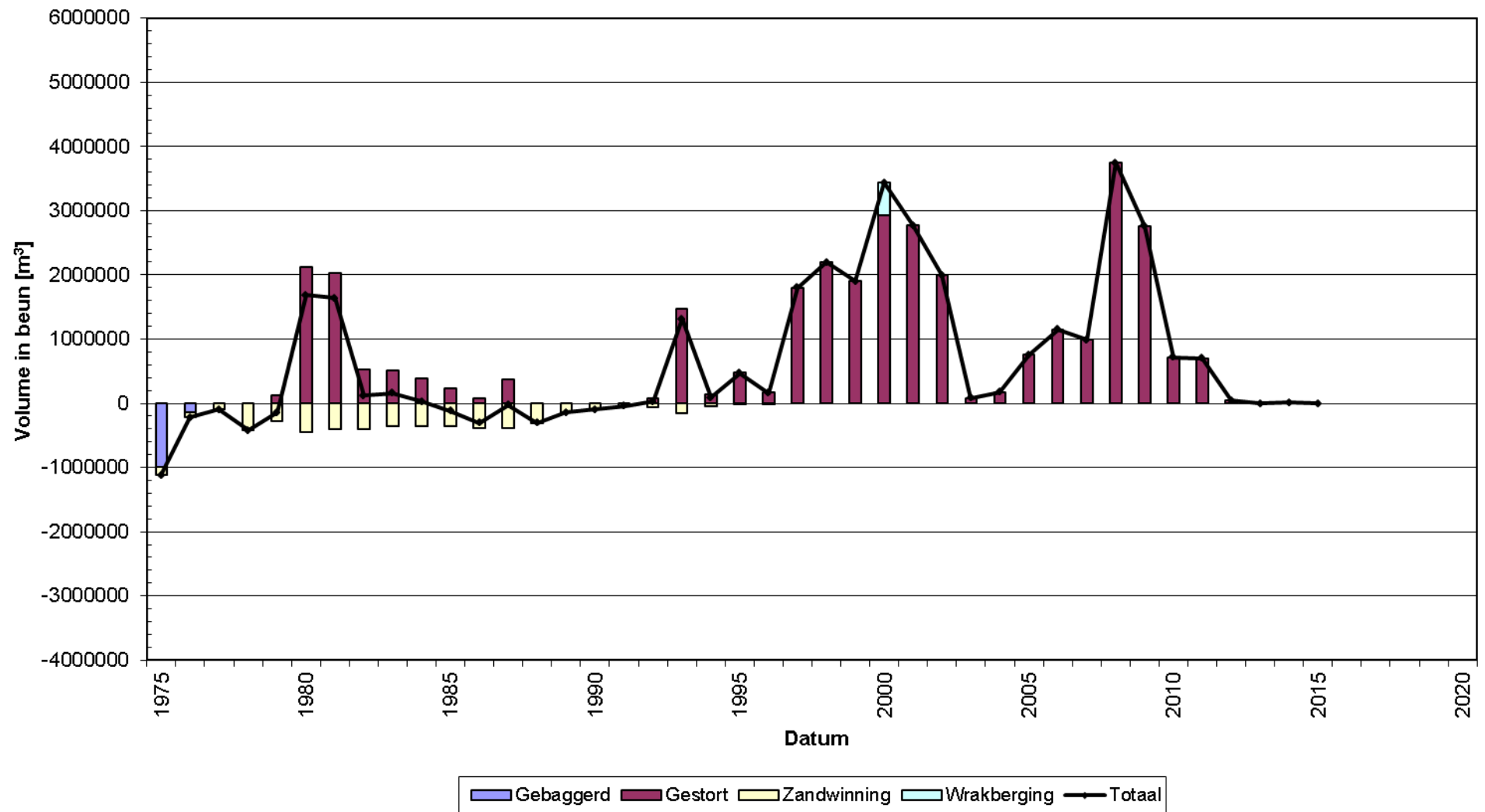
Ingreepgegevens macrocel 4

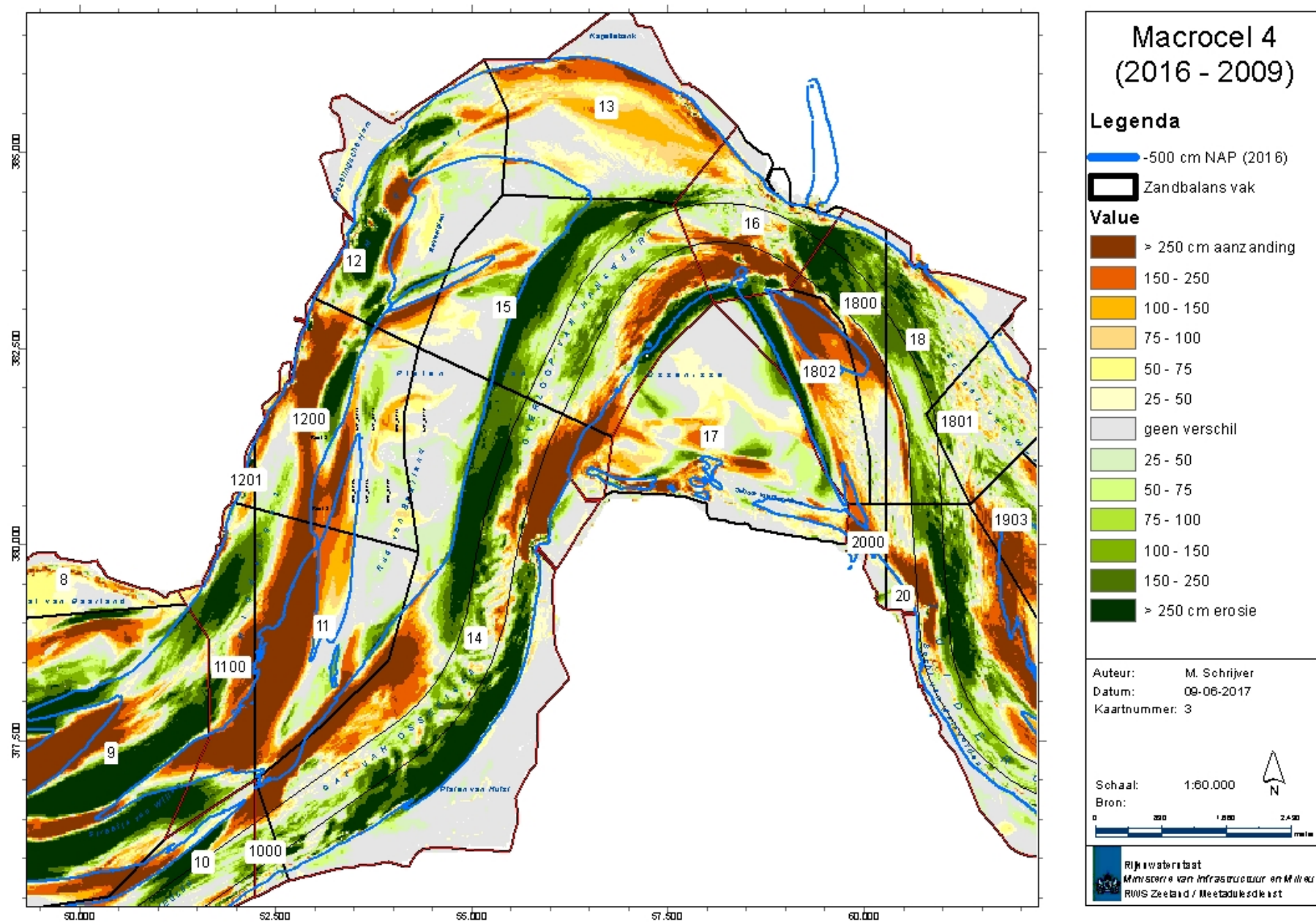


Ingreeppgegevens macrocel 4 vloodschaar (hoofdgeul)

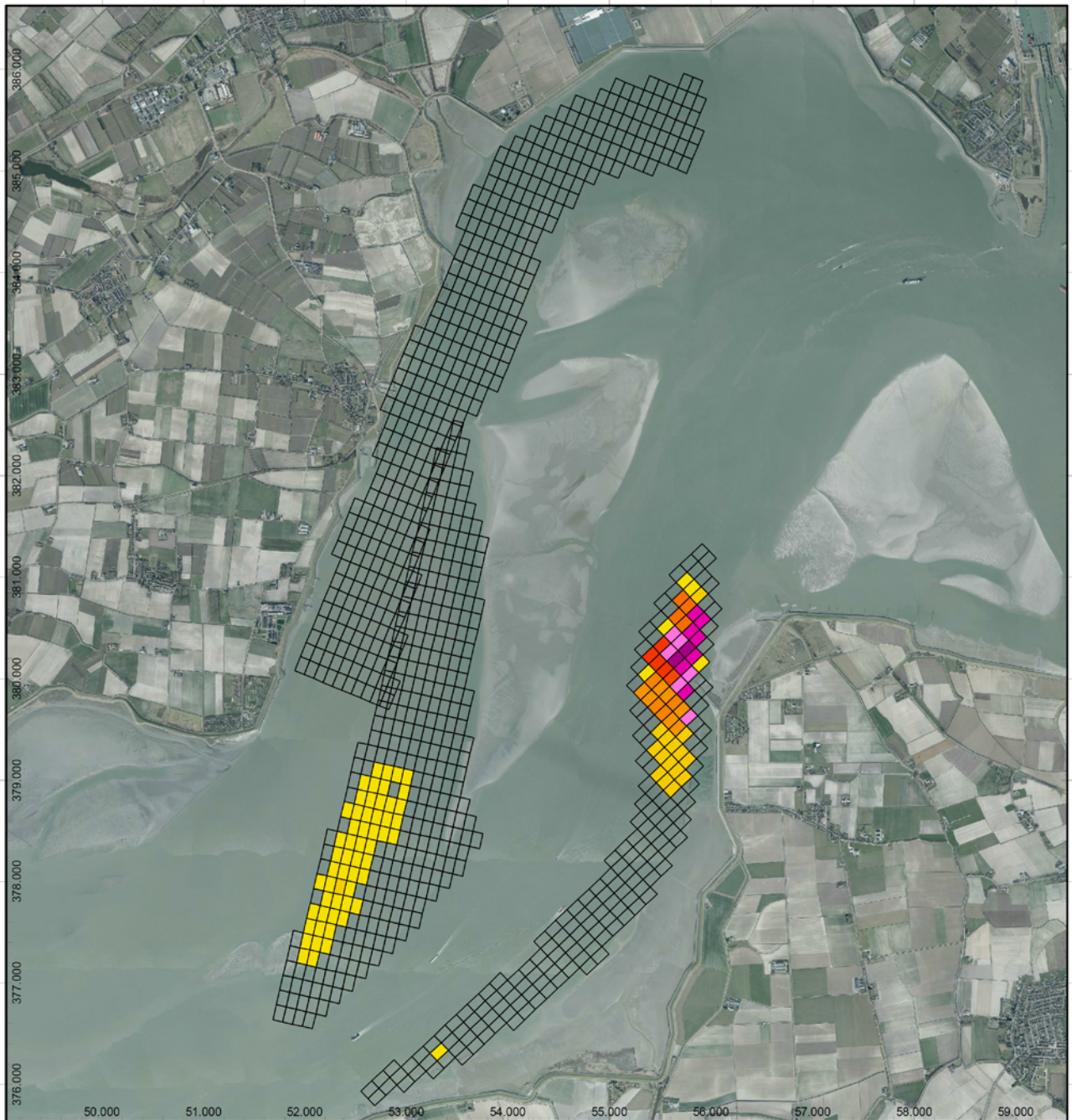


Ingreepgegevens macrocel 4 ebschaar (nevengeul)





Stortintensiteit Macrocel 4 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 3

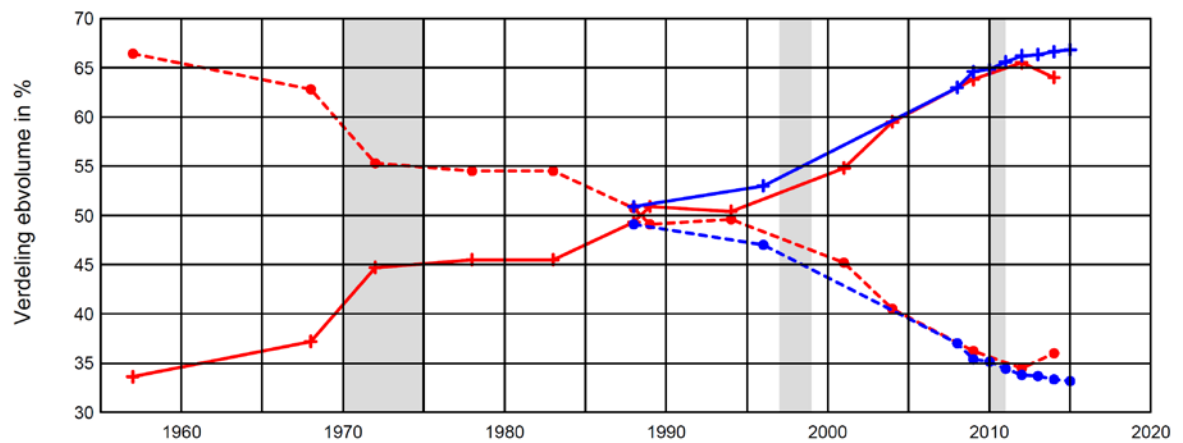
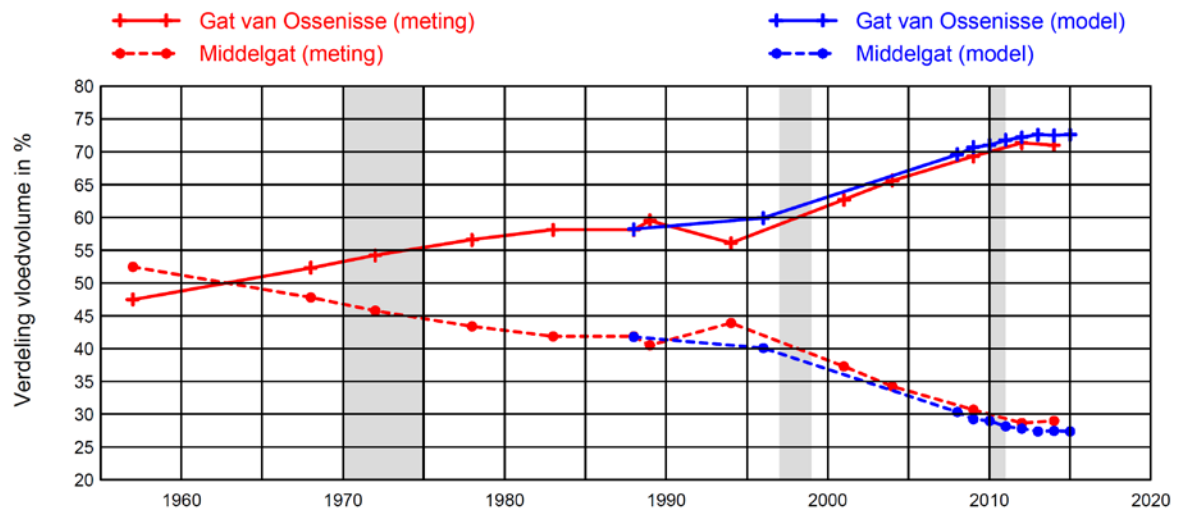
Schaal: 1:55.000
Bron:

0 270 540 1.080 1.620 2.160 meter

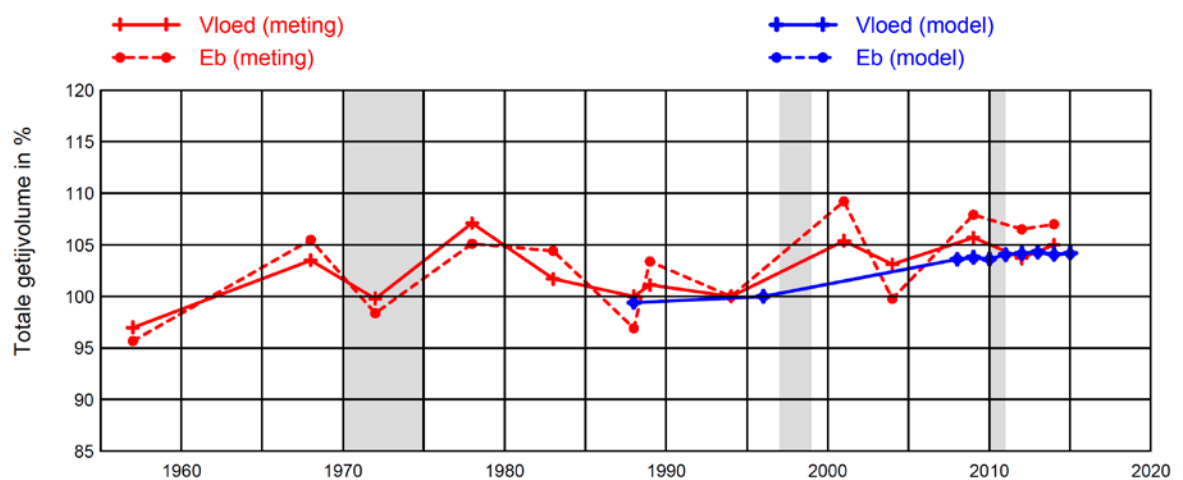


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

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



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

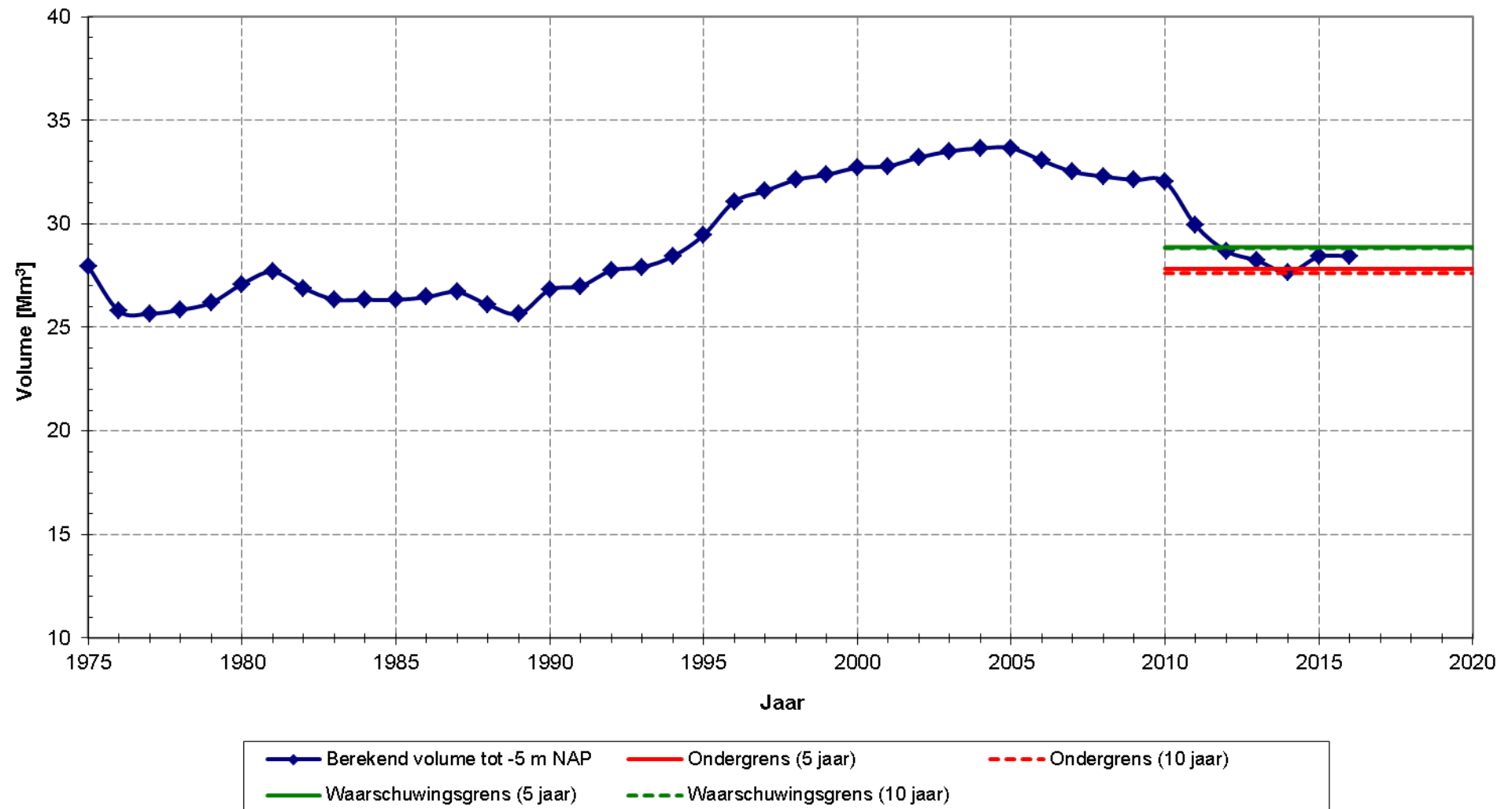


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

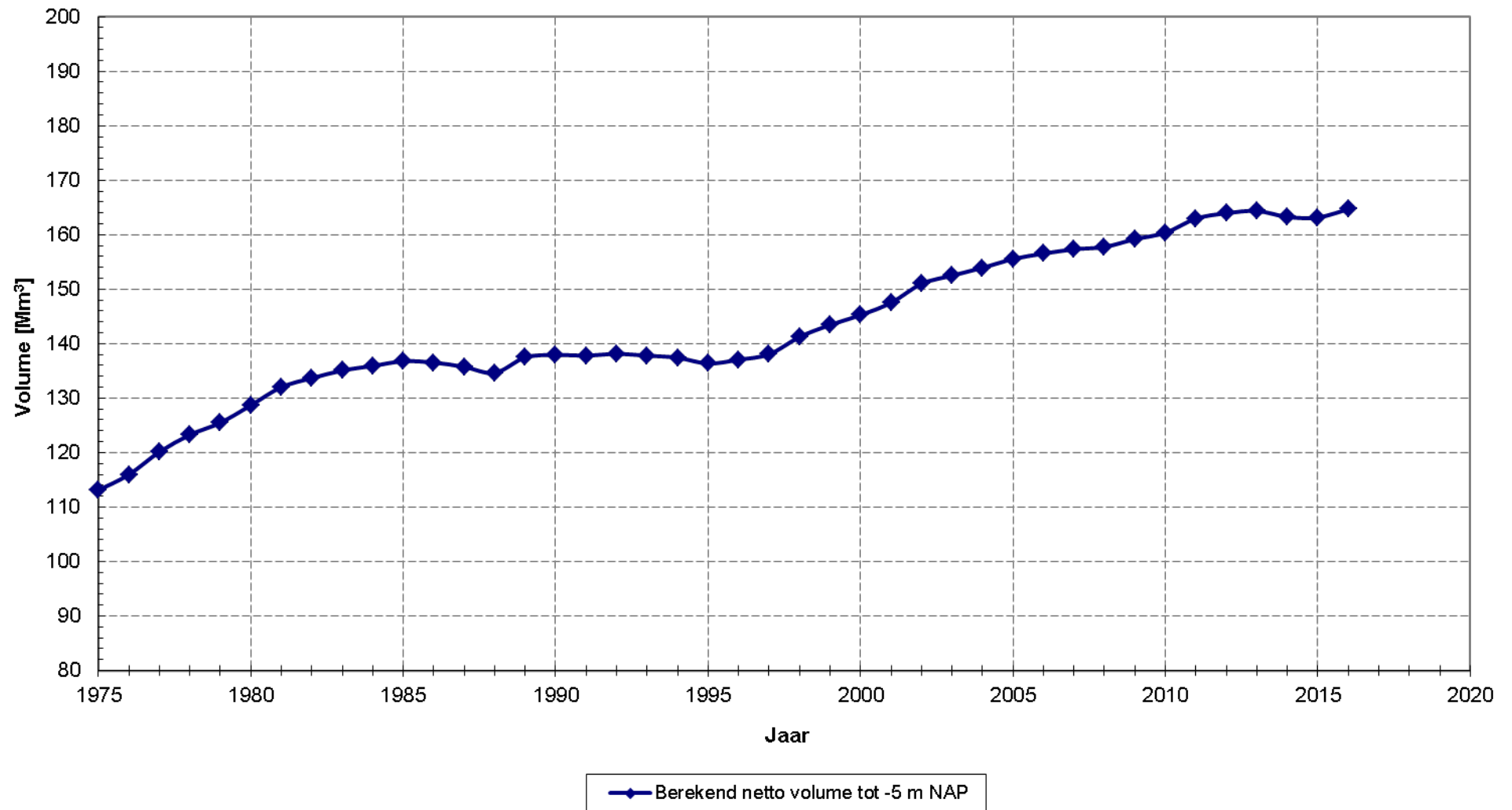
Bijlage F

MACROCEL 5

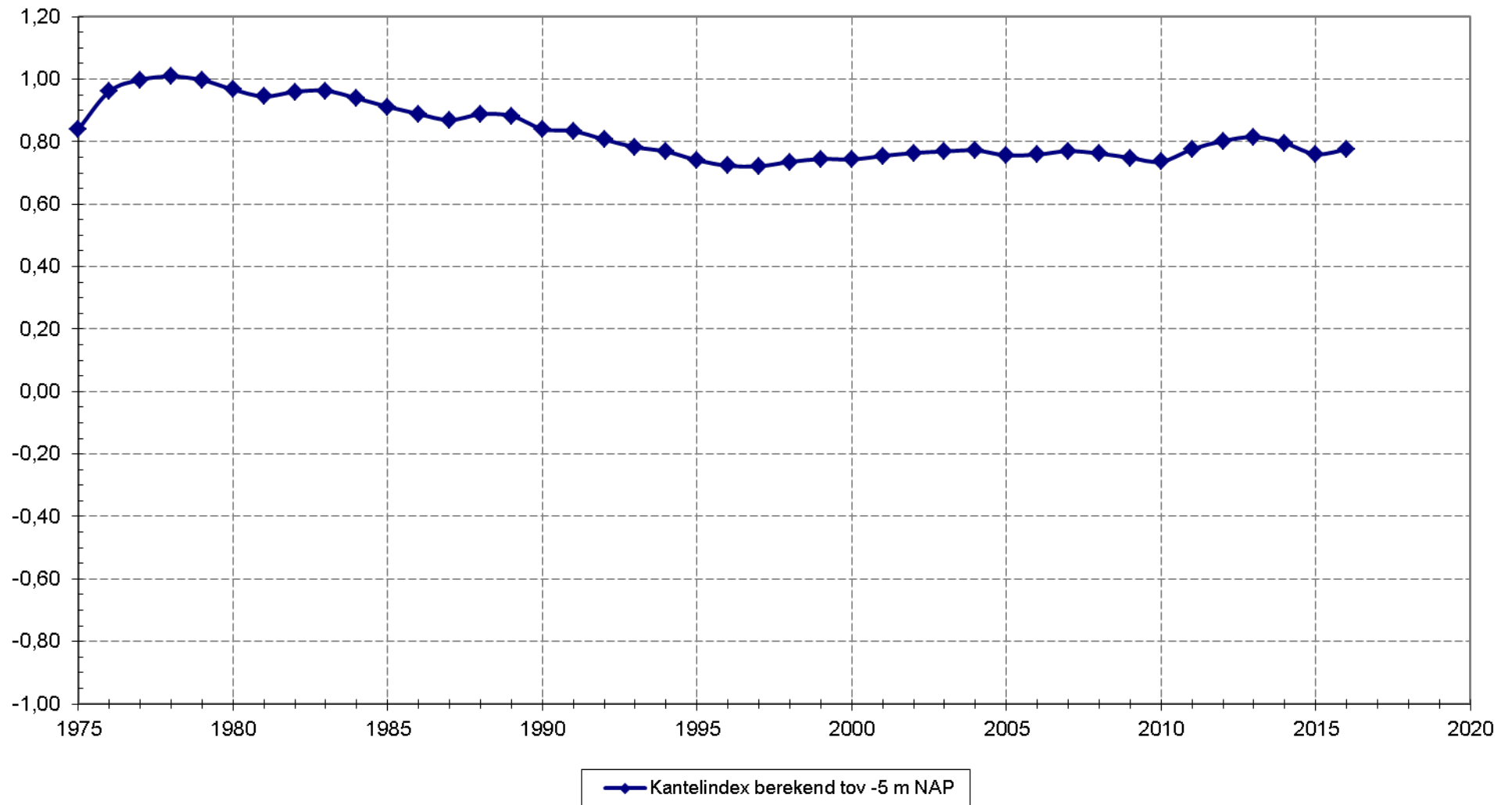
Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)



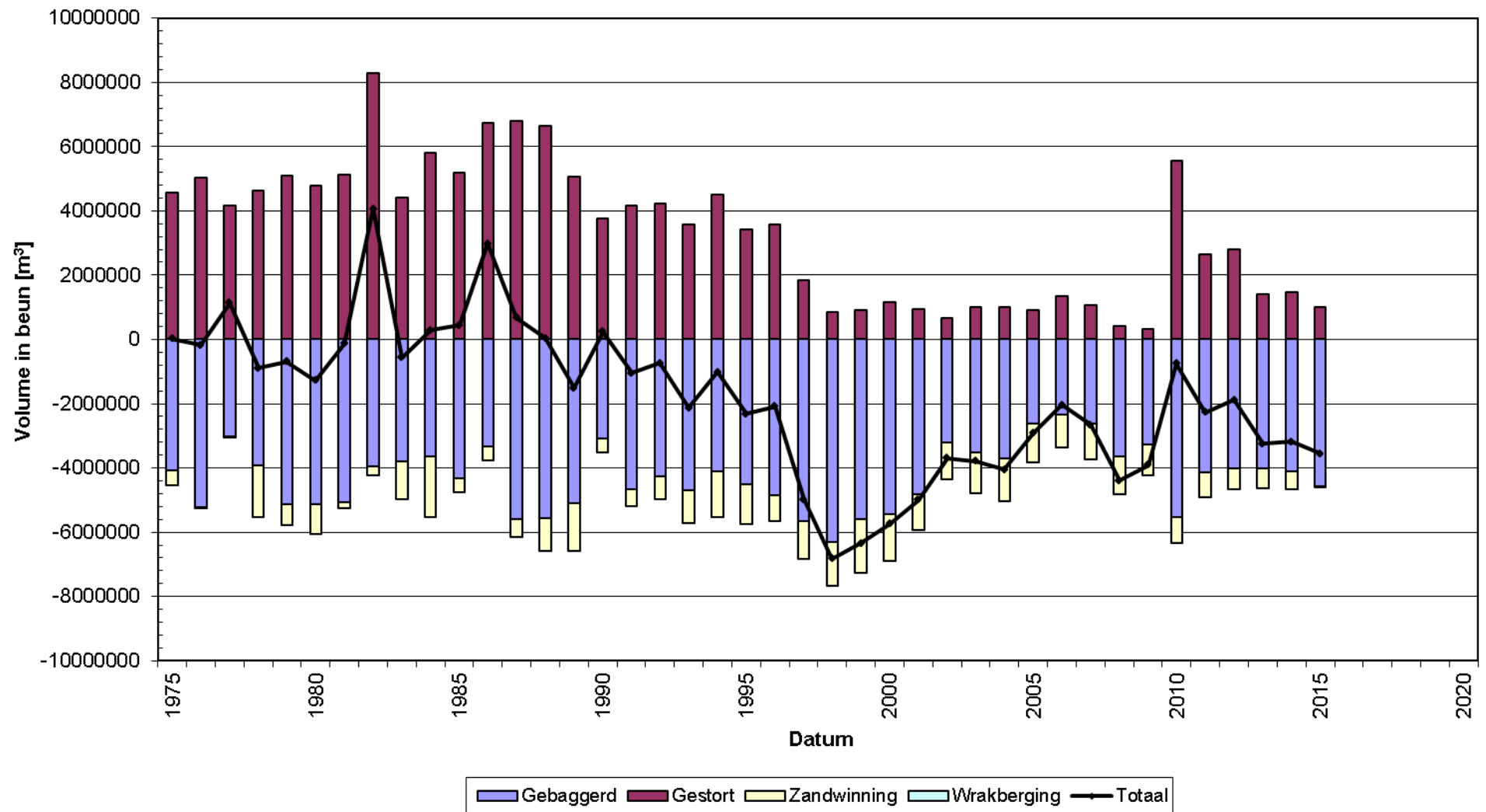
Macrocel 5 (Hoofdgeul)



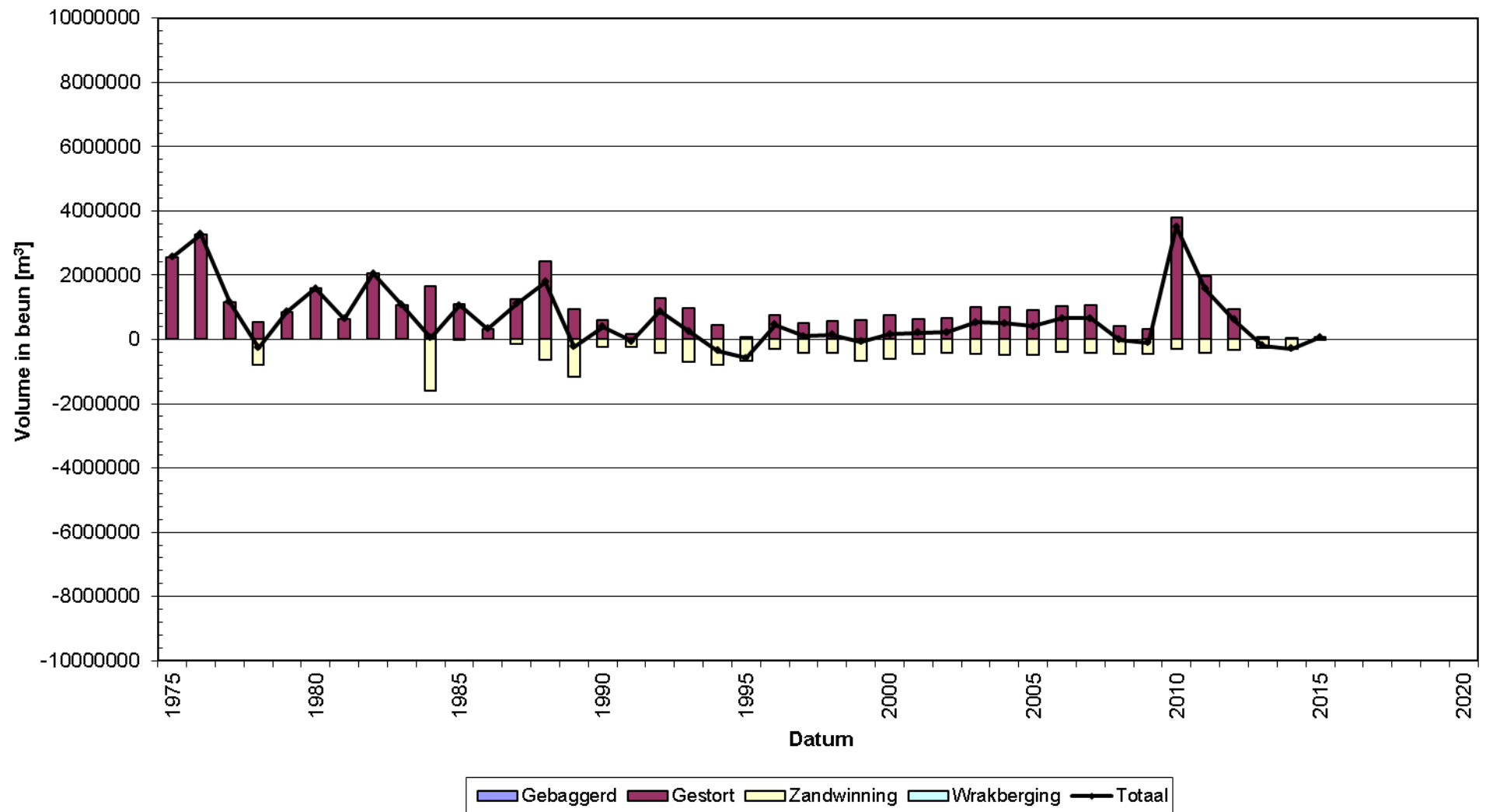
Macrocel 5 - Stabiliteit



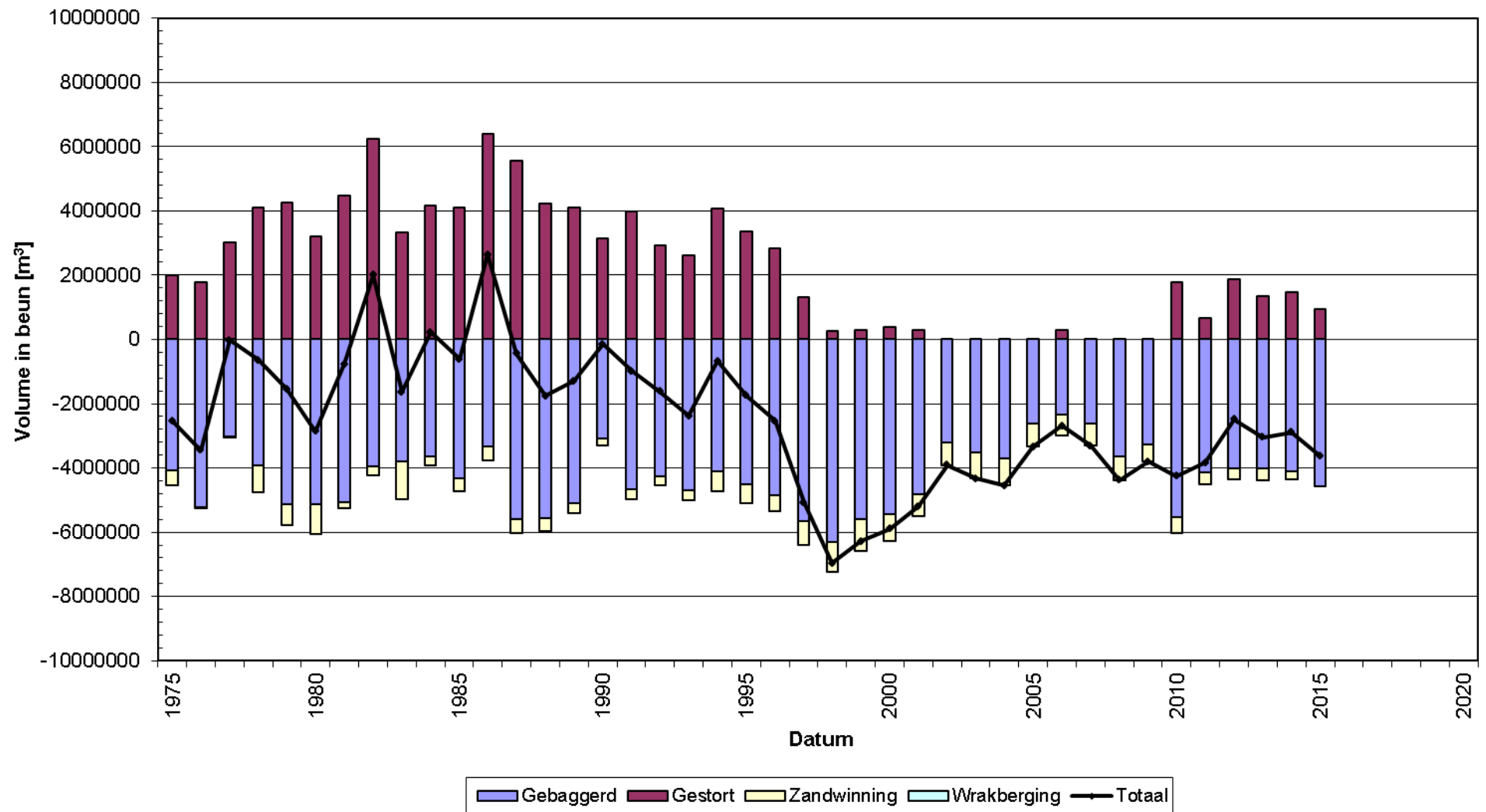
Ingreepgegevens macrocel 5

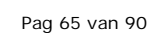


Ingreeppgegevens macrocel 5 vloed-schaar (nevengeul)

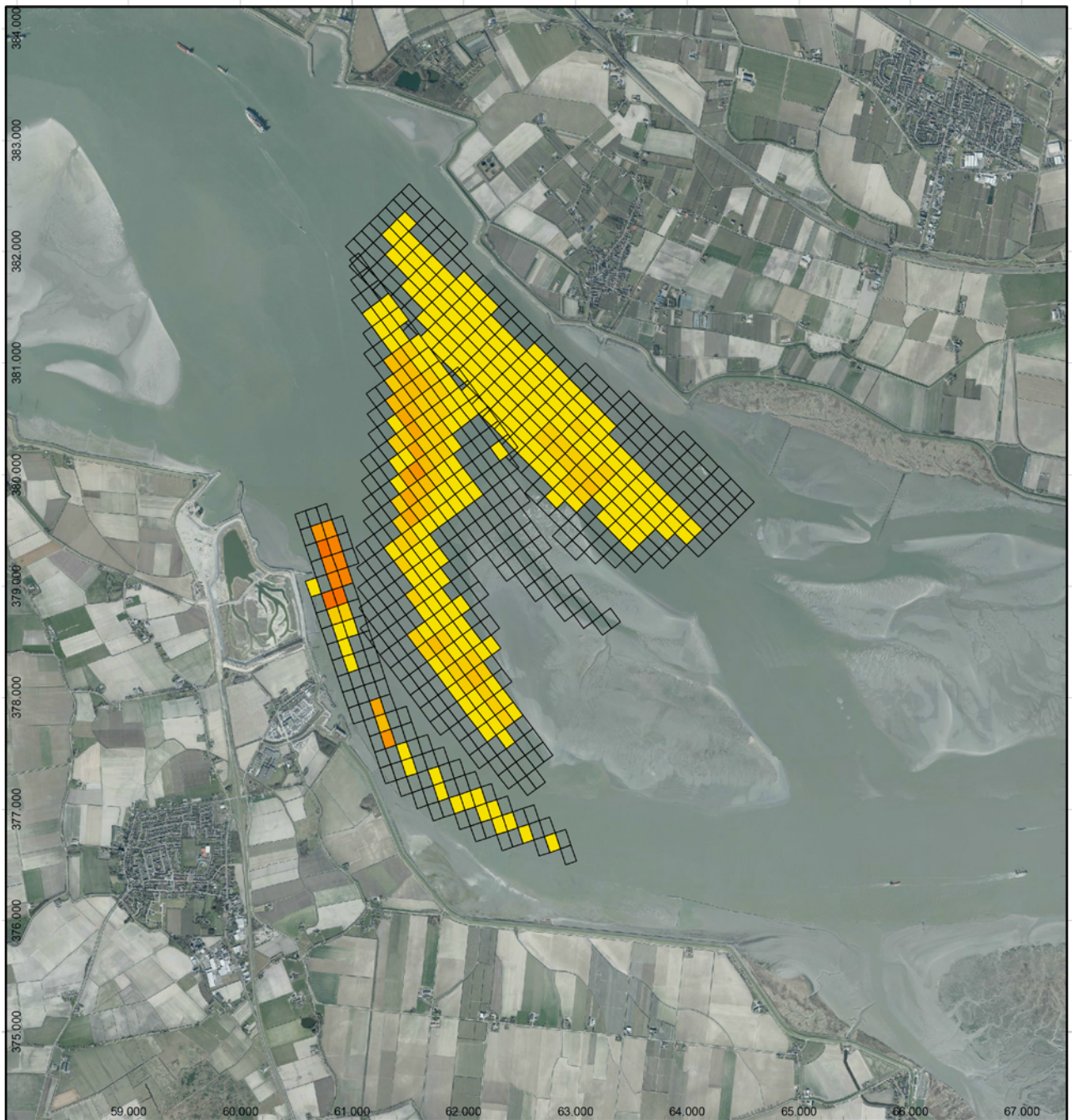


Ingreepgegevens macrocel 5 ebschaar (hoofdgeul)





Stortintensiteit Macrocel 5 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)

1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 4

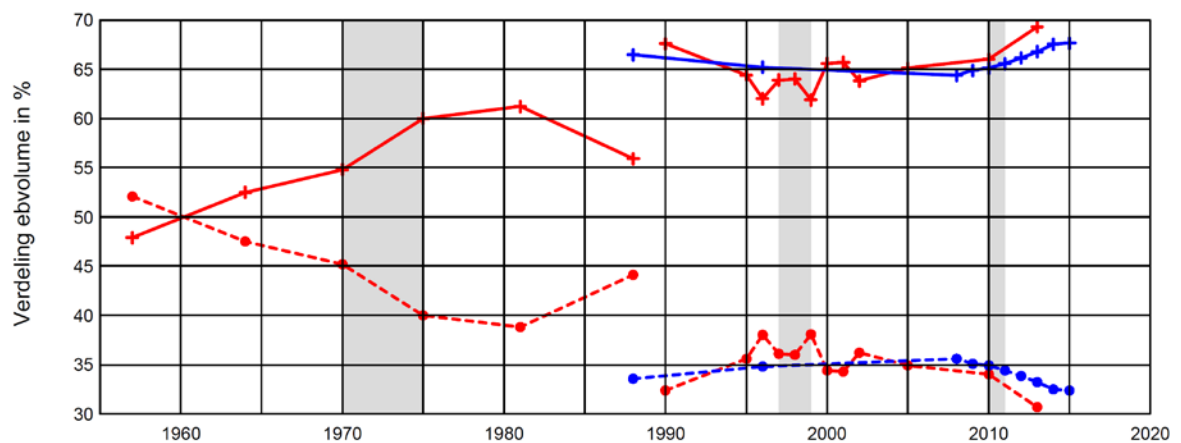
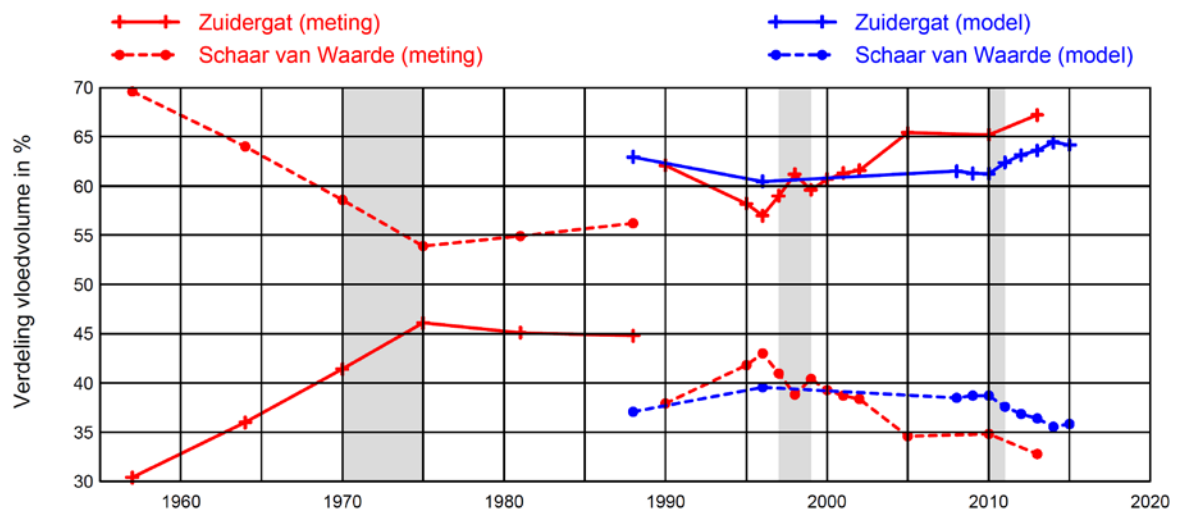
Schaal: 1:50.000
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 meter

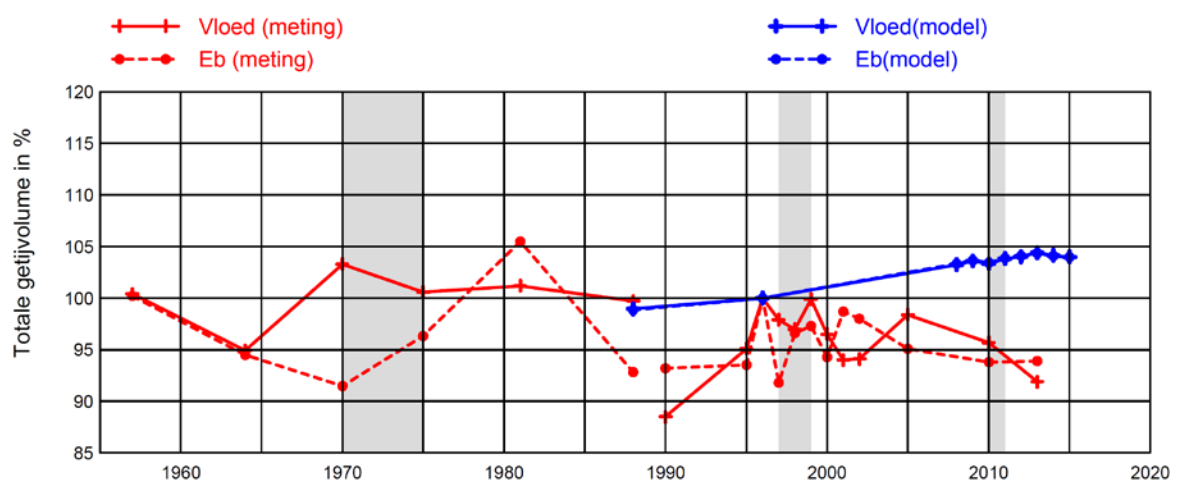


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

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



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

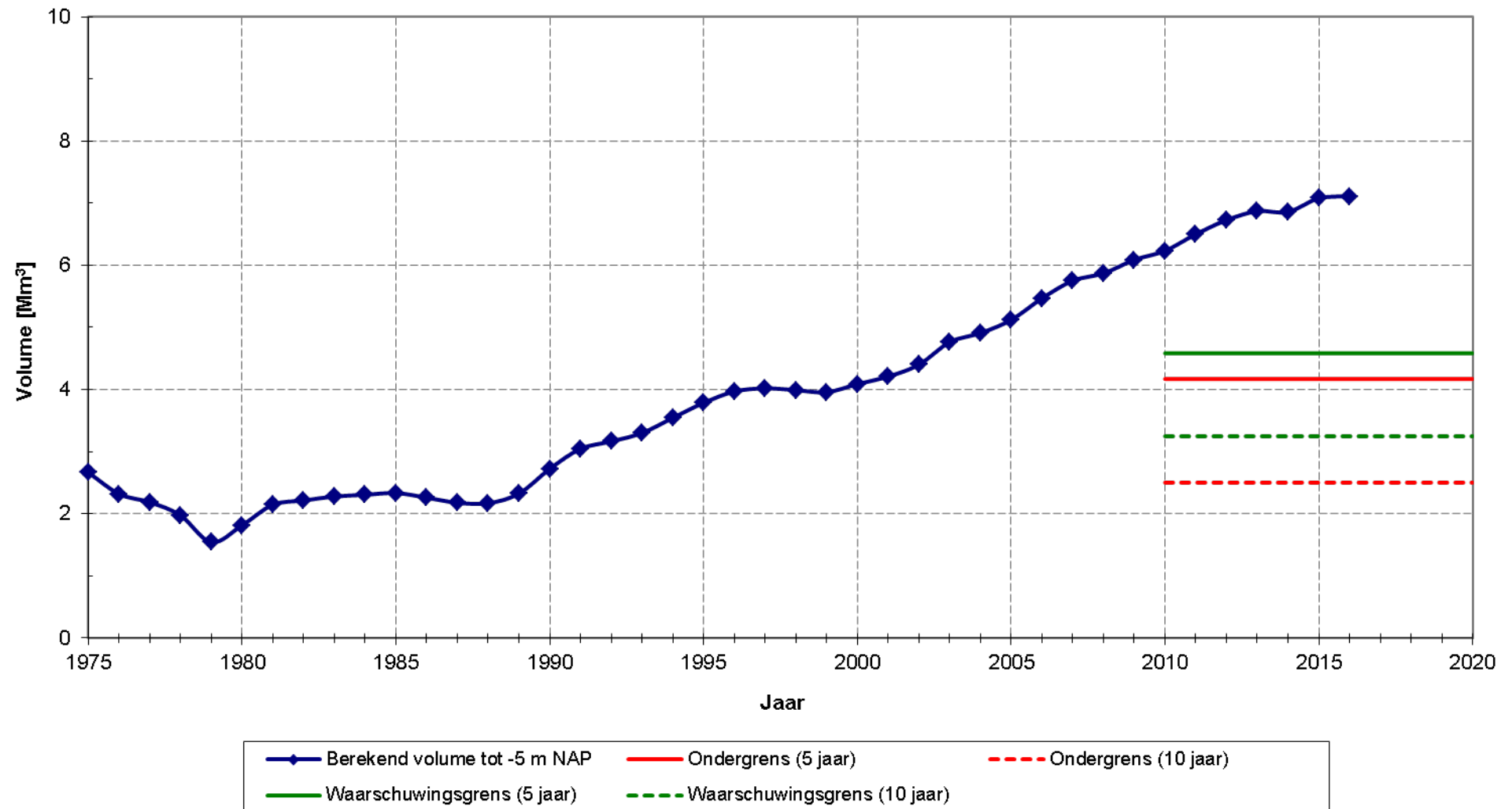


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

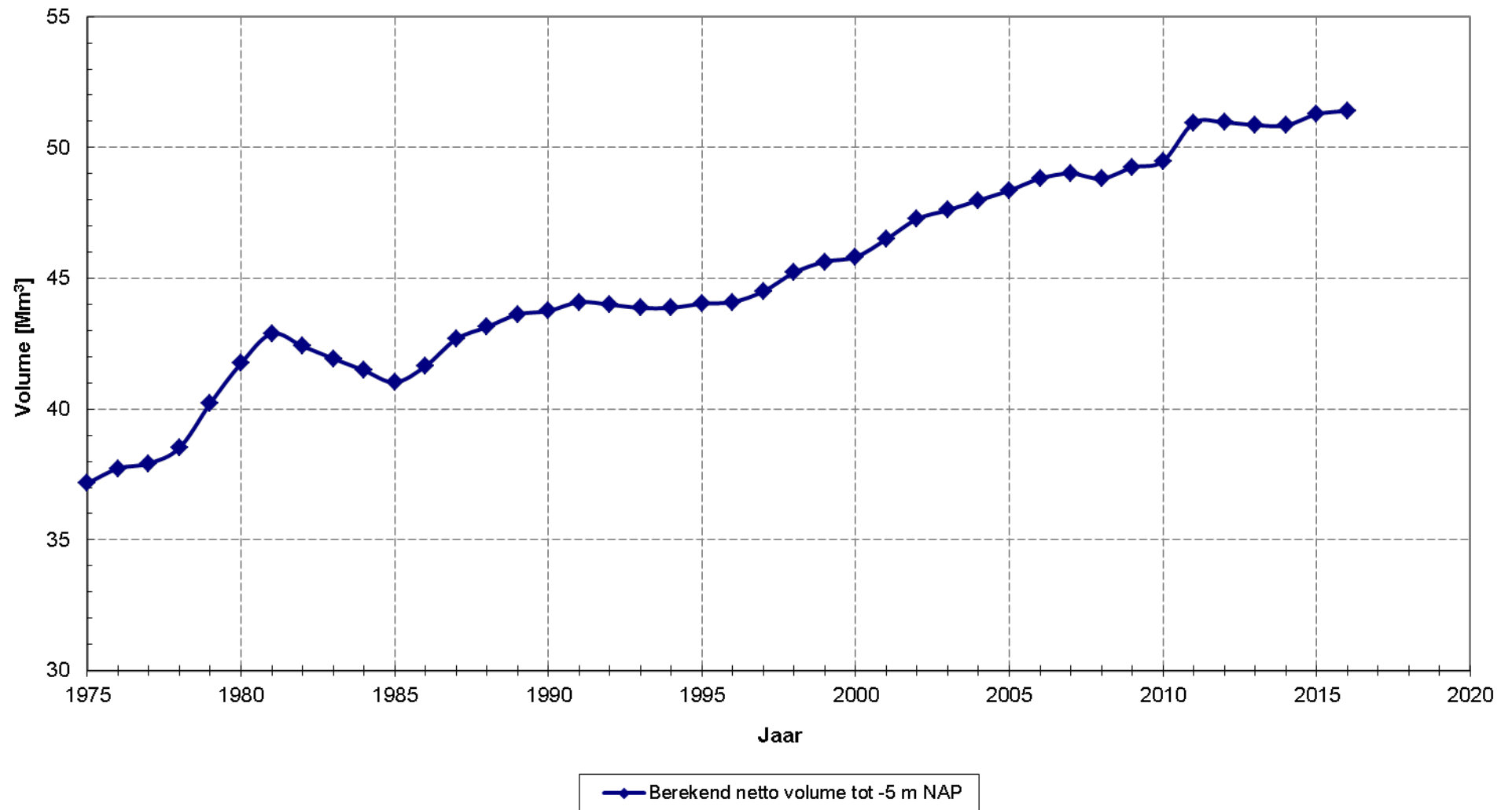
Bijlage G

MACROCEL 6

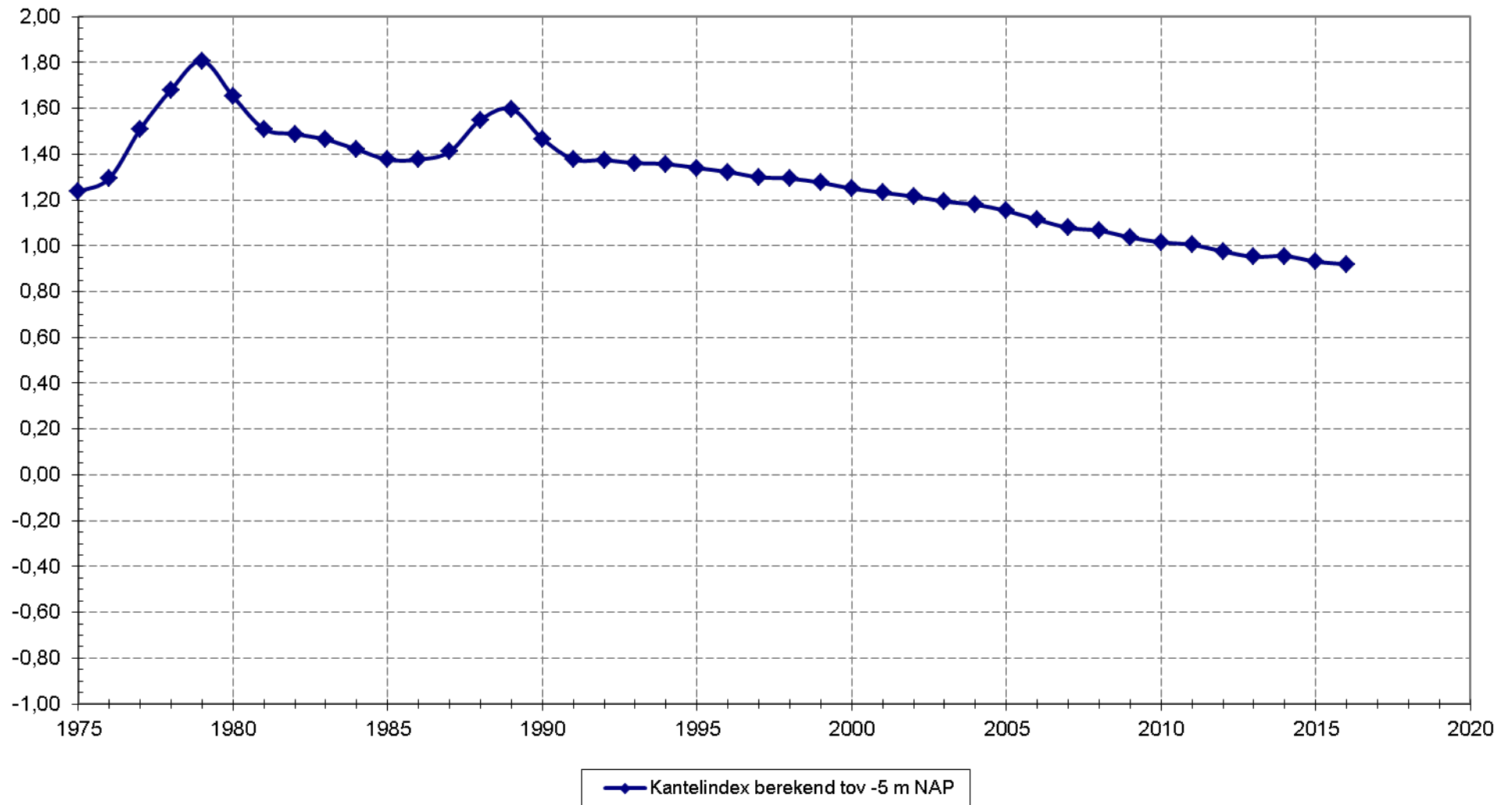
Macrocel 6 - Vloedschaar (nevengeul)



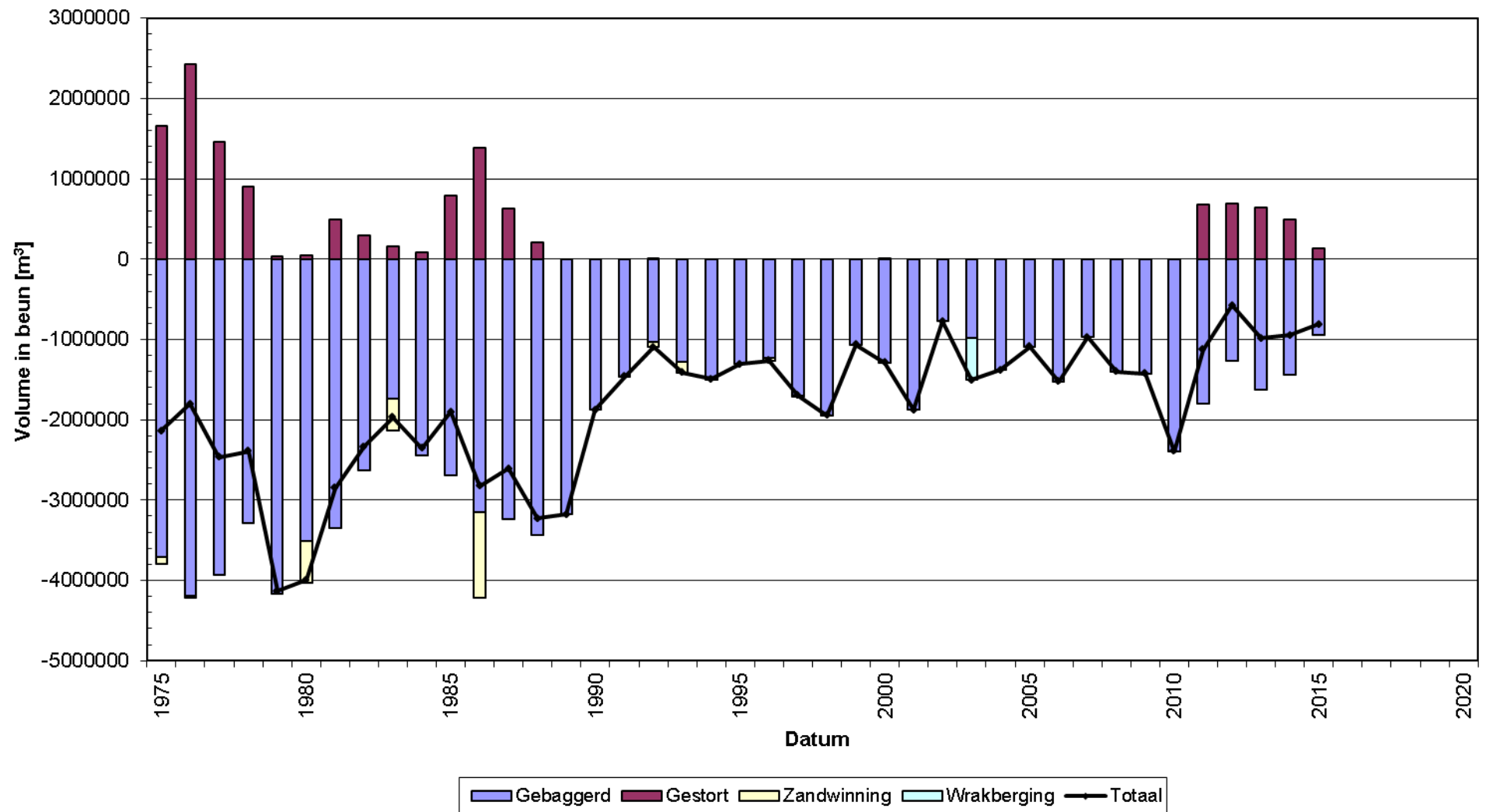
Macrocel 6 (Hoofdgeul)



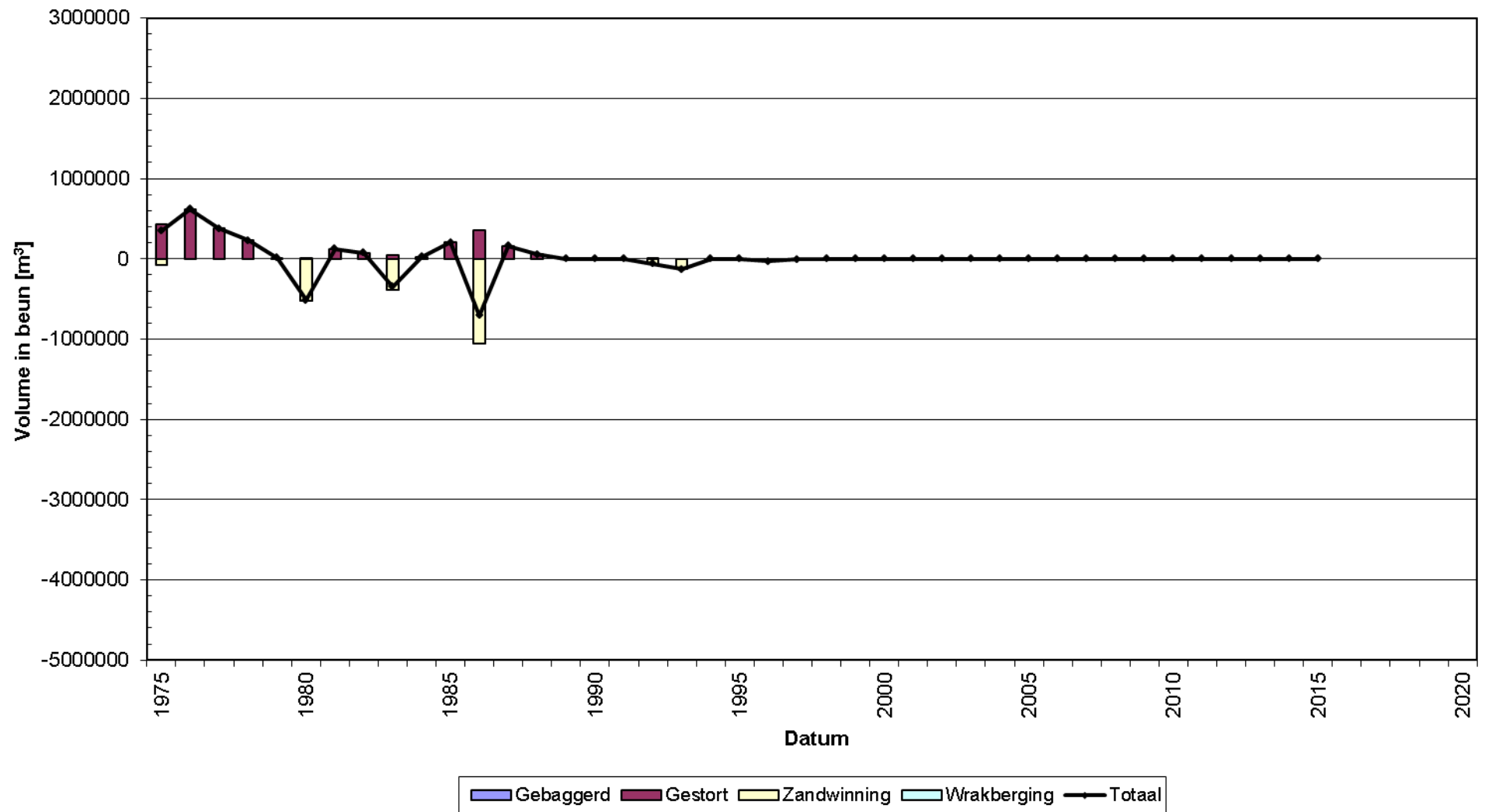
Macrocel 6 - Stabiliteit



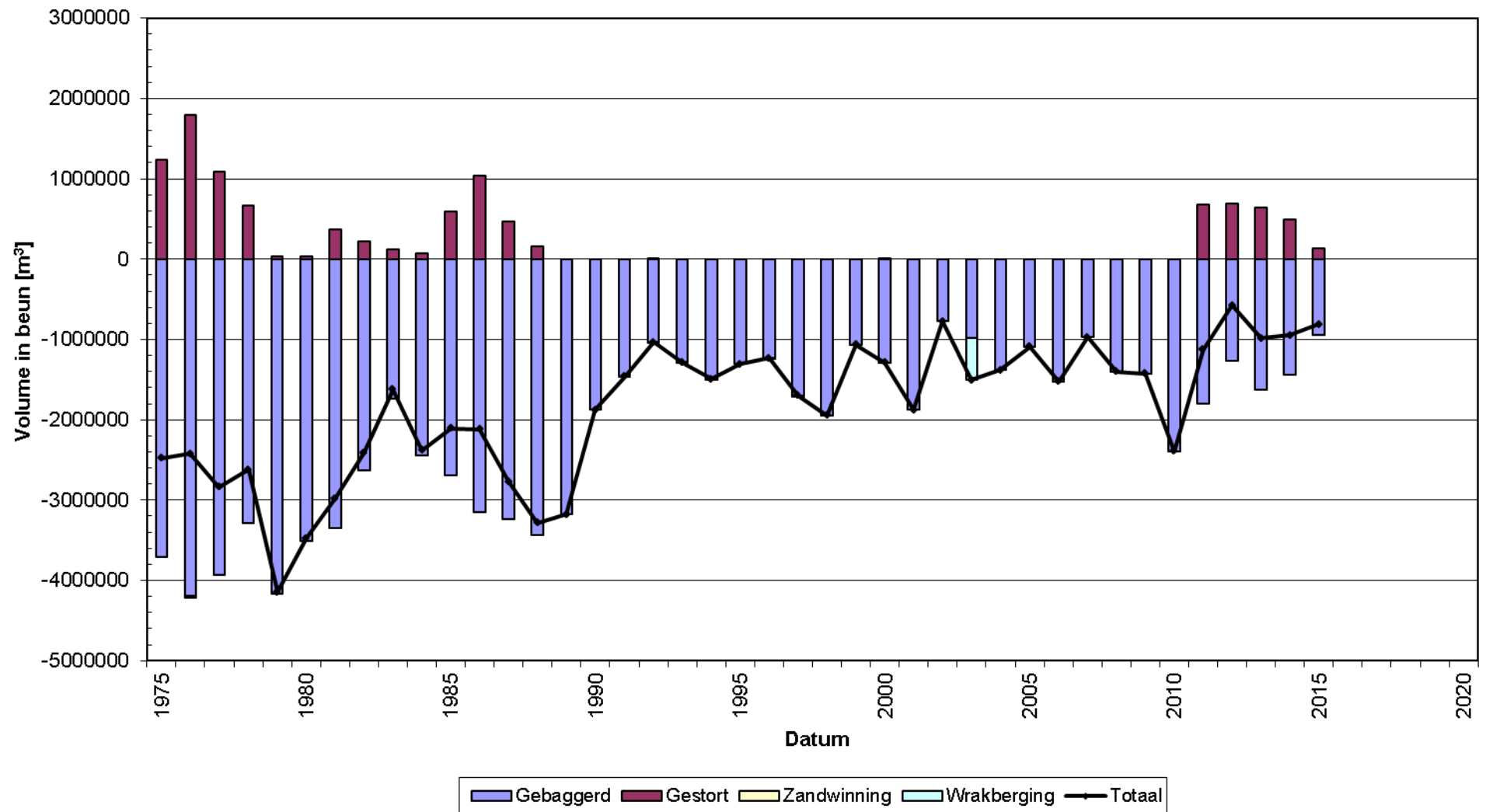
Ingreeppgegevens macrocel 6

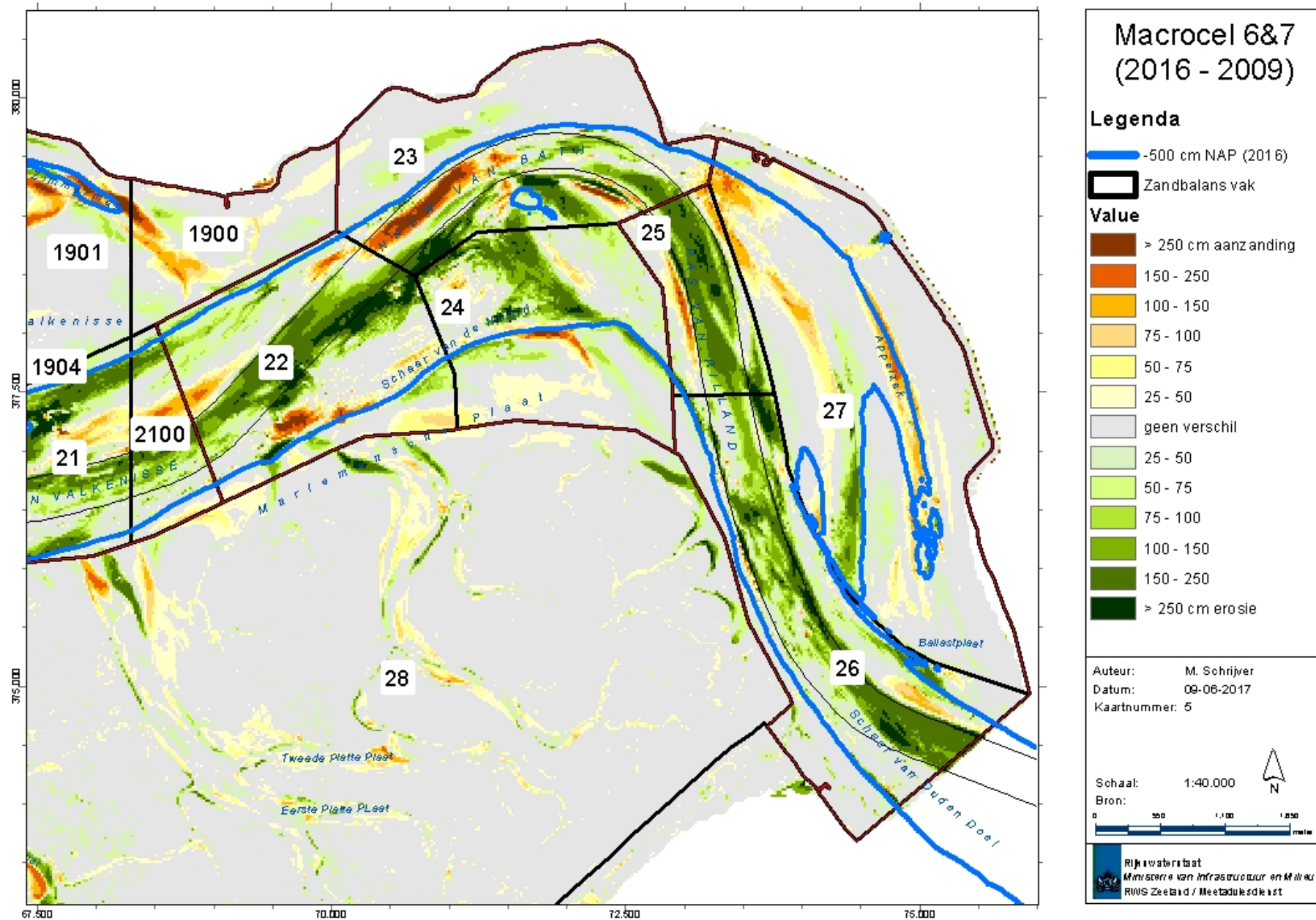


Ingreeppgegevens macrocel 6 vloedschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 6 ebschaar (hoofdgeul)





Stortintensiteit Macrocel 6&7 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)

1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 5

Schaal: 1:50.000

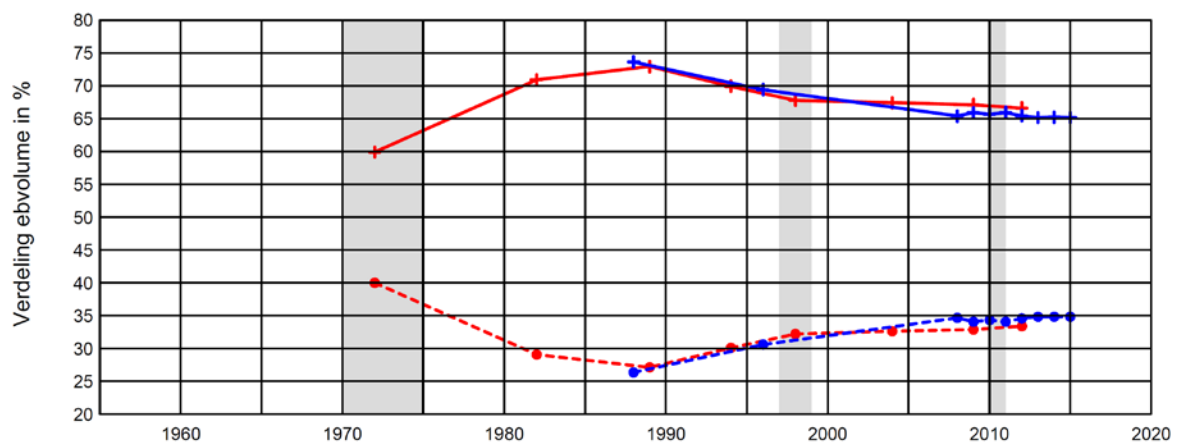
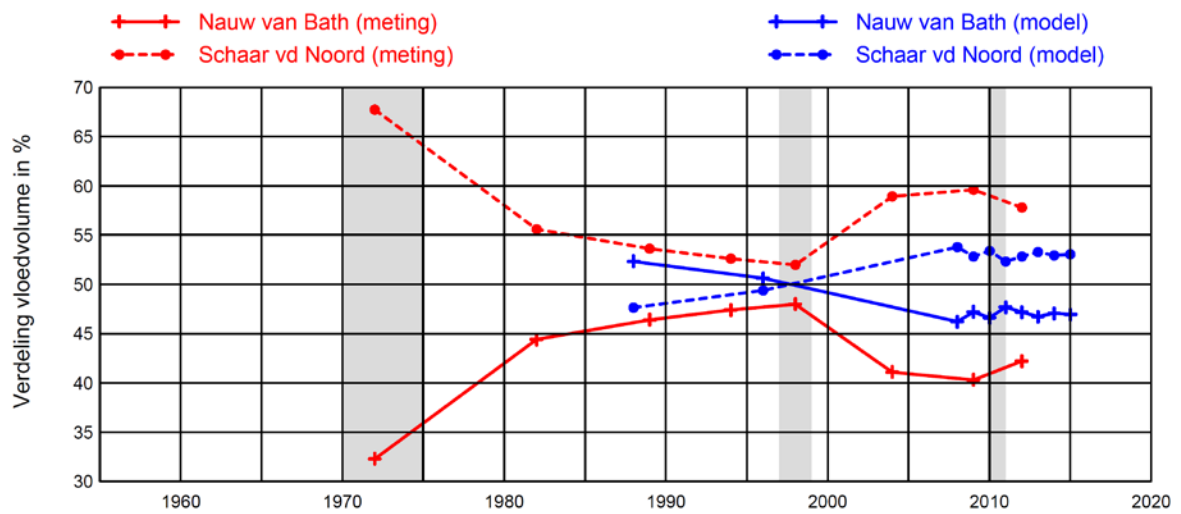
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 meter

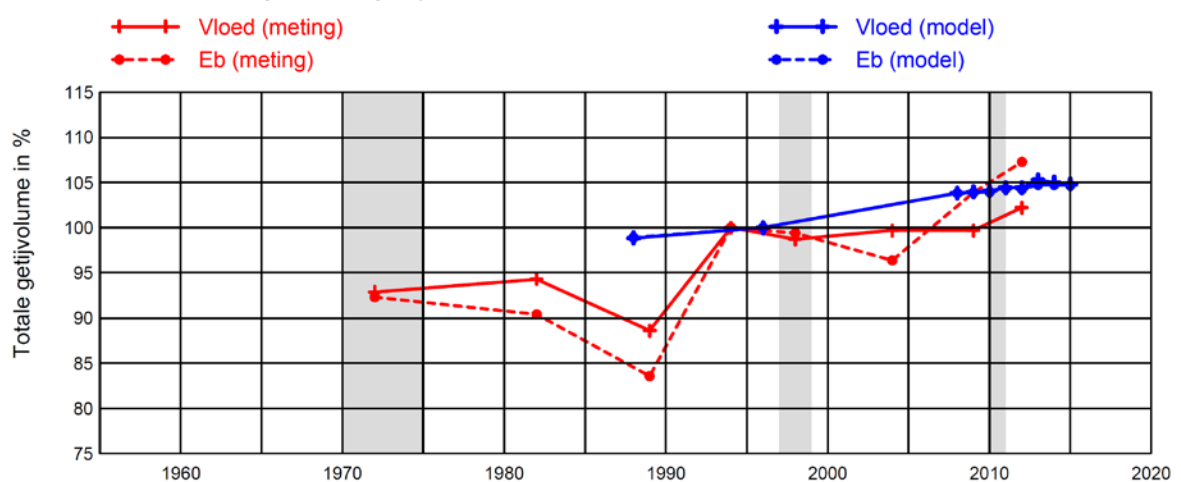


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

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



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 2 (1996 = 100)

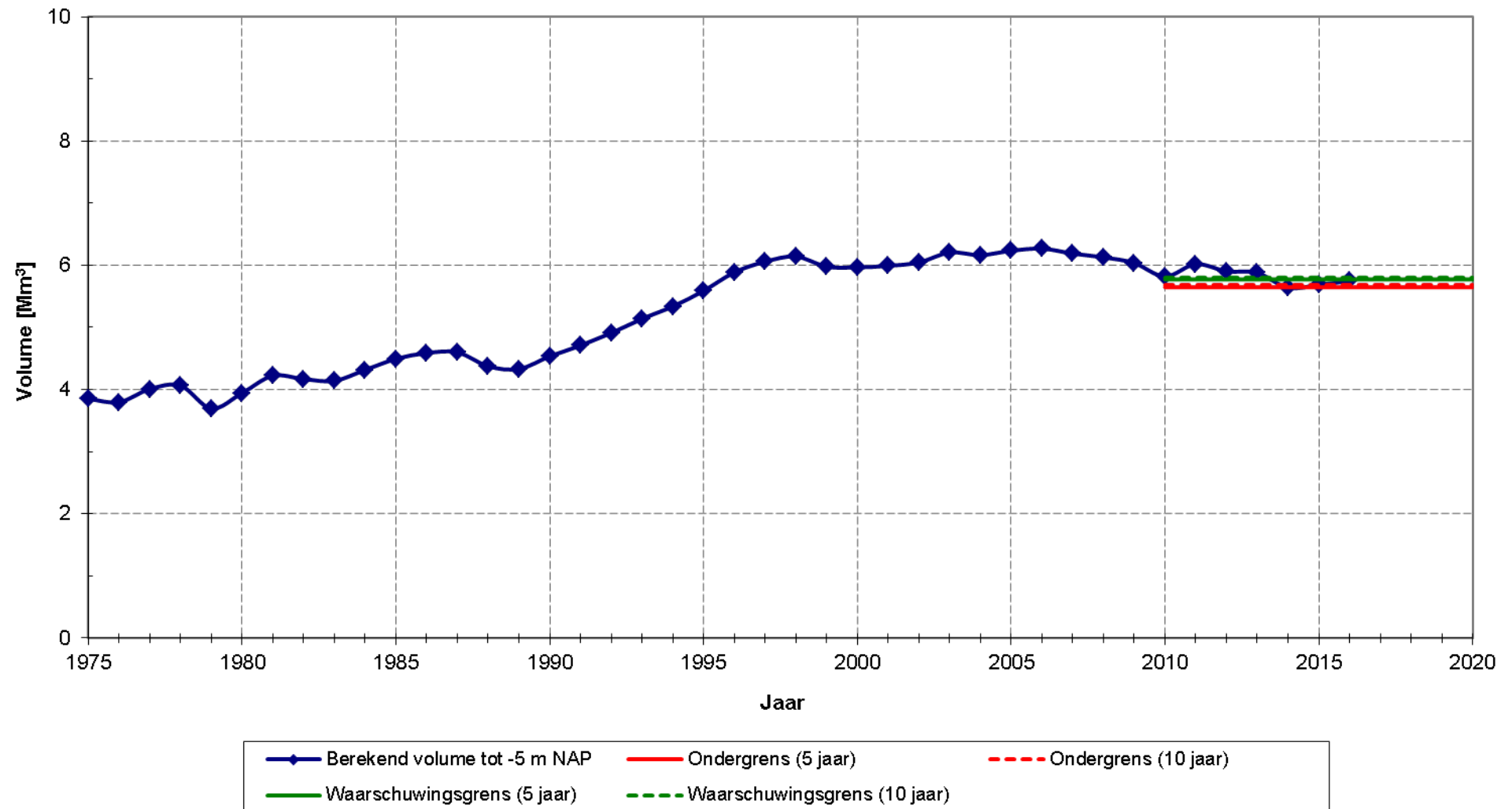


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

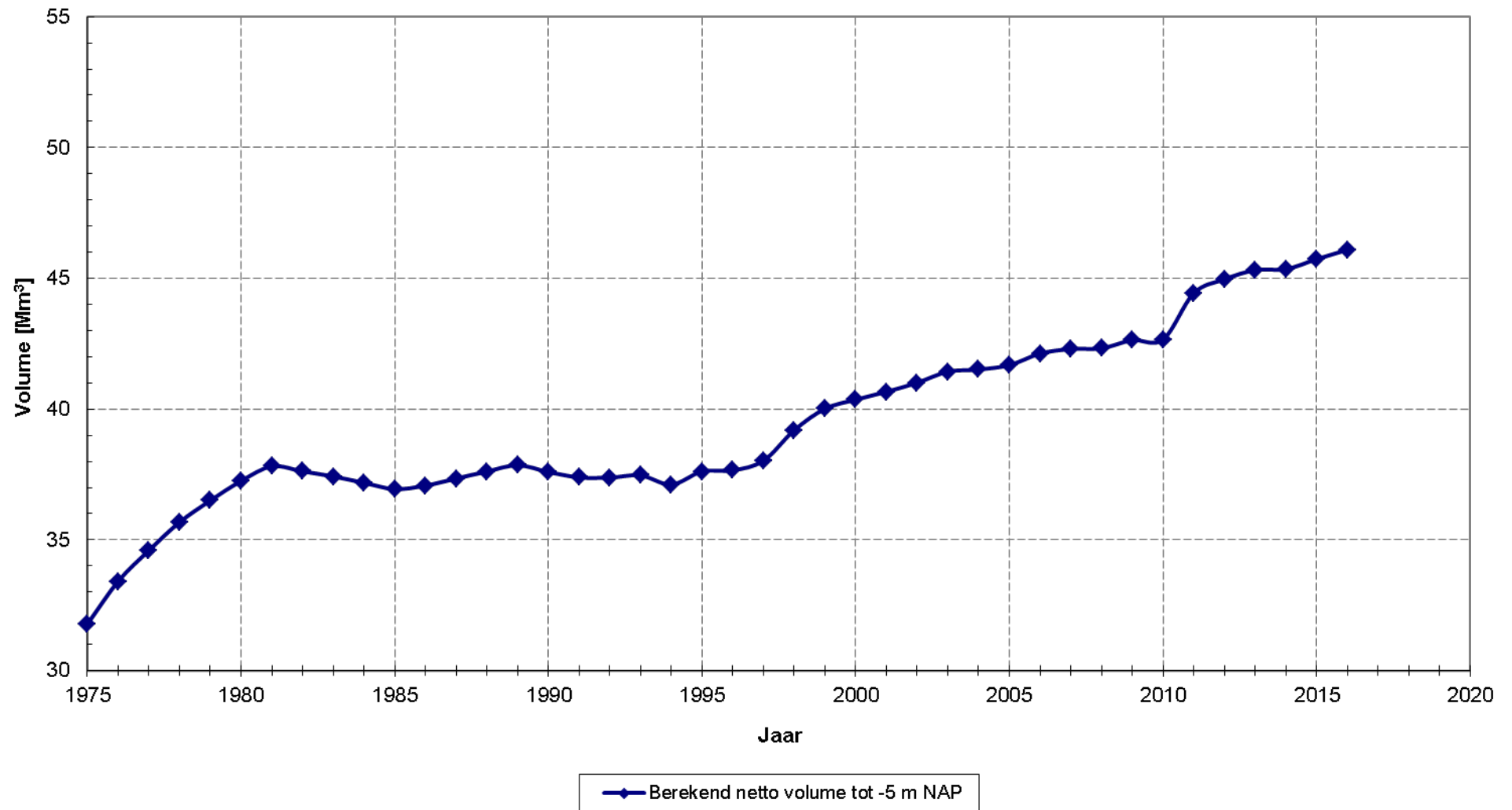
Bijlage H

MACROCEL 7

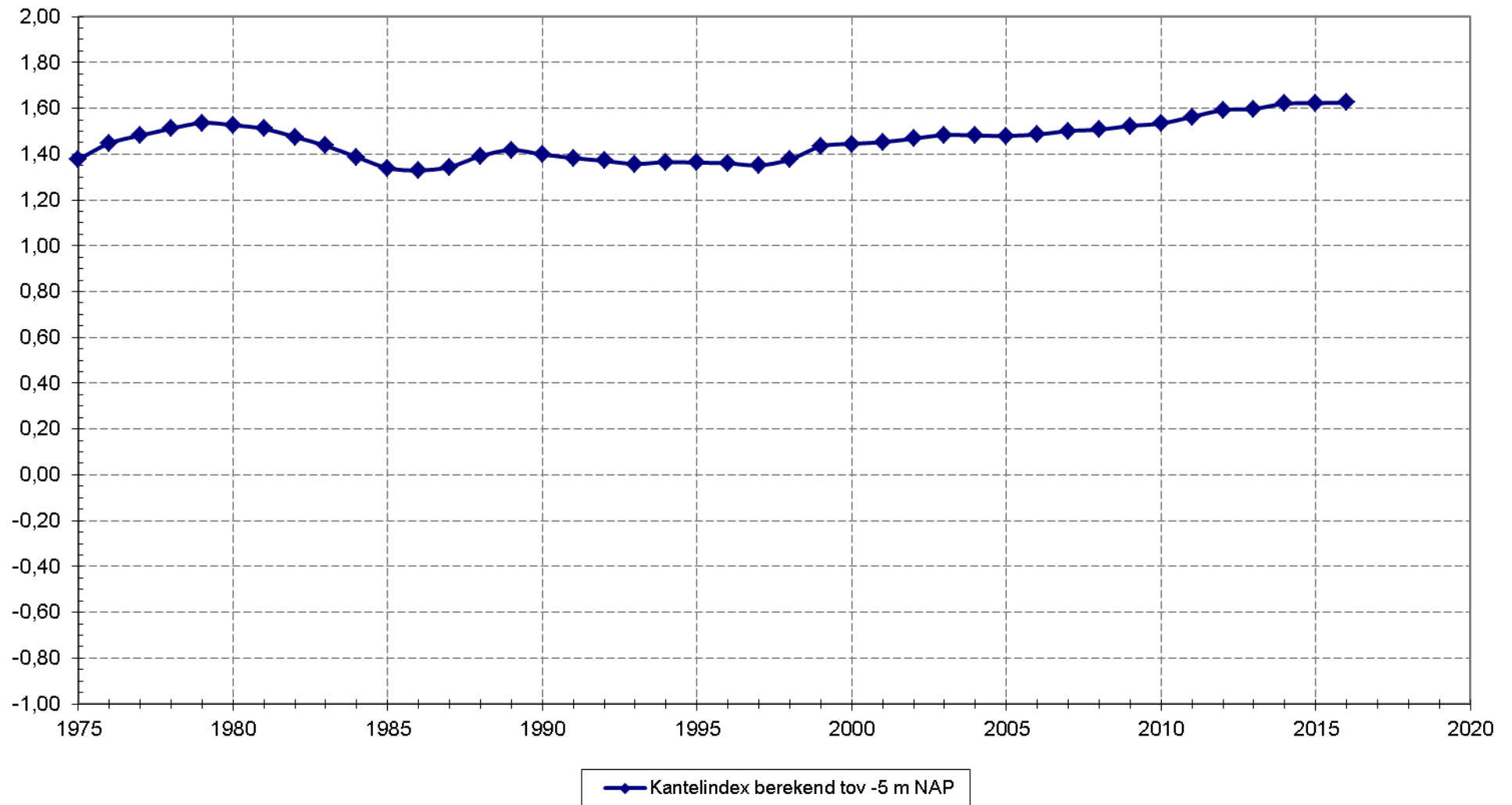
Macrocel 7 - Vloedschaar (nevengeul)



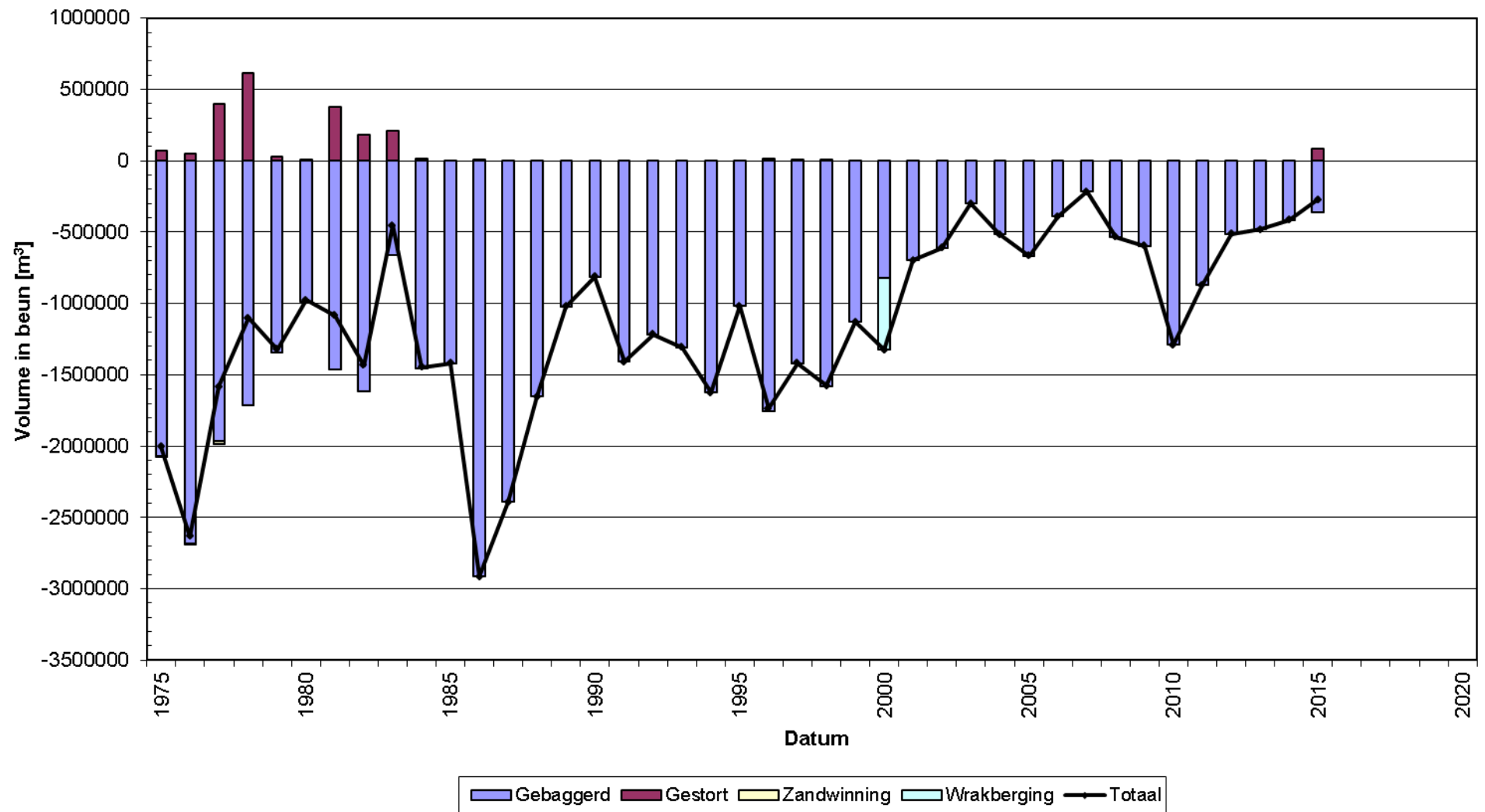
Macrocel 7 (Hoofdgeul)



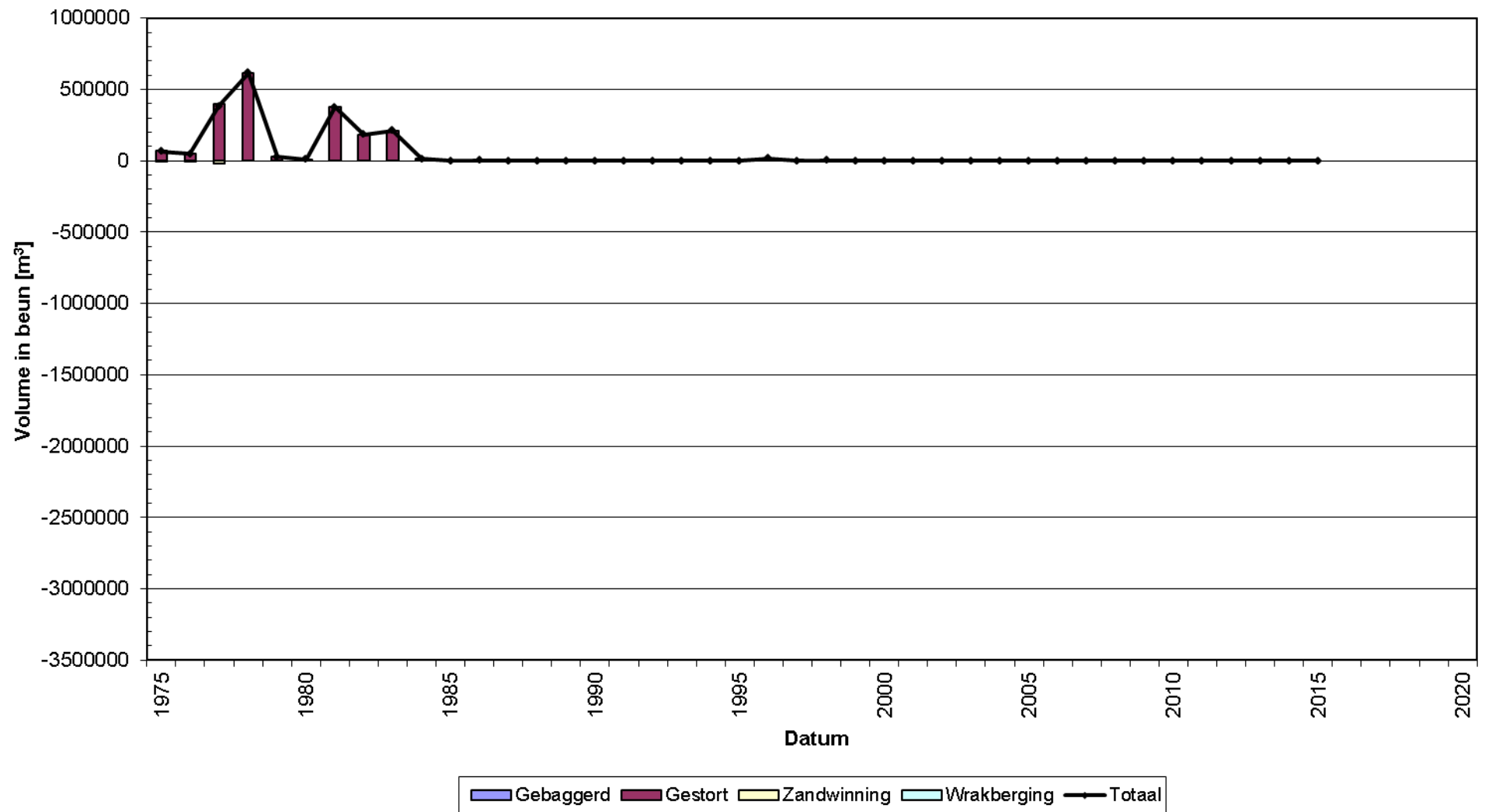
Macrocel 7 - Stabiliteit



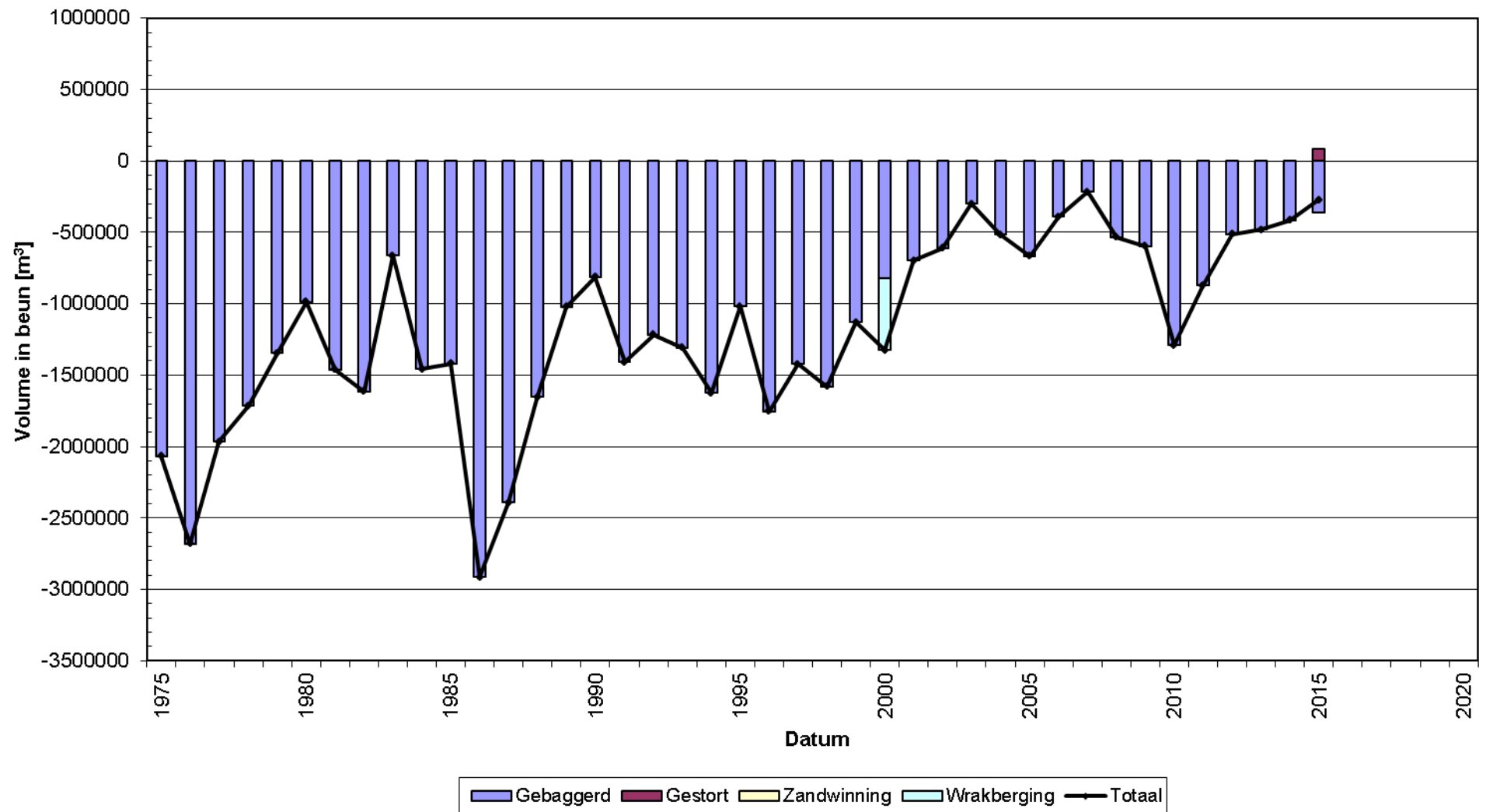
Ingreepgegevens macrocel 7

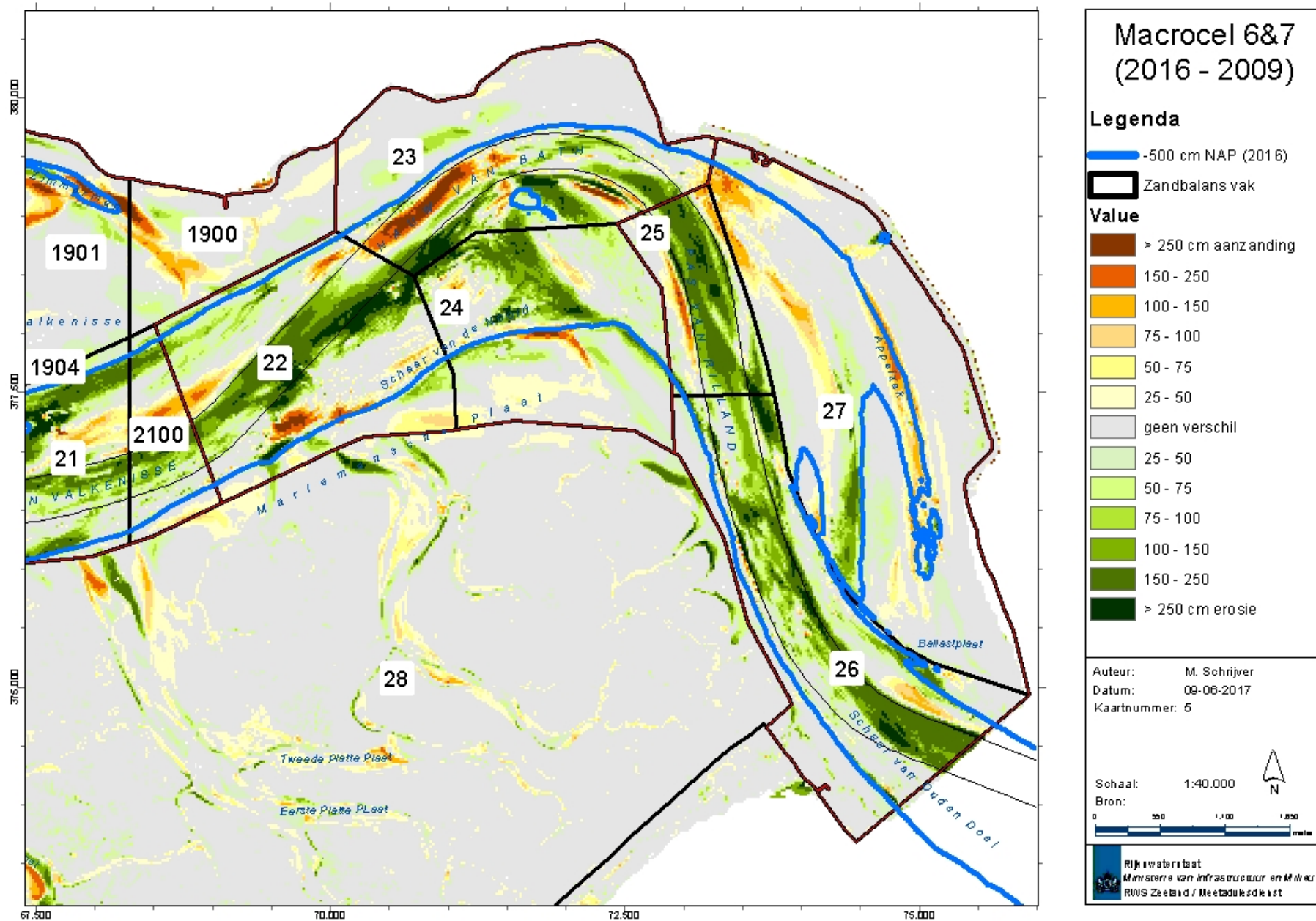


Ingreeppgegevens macrocel 7 vloedsehaar (nevengeul)

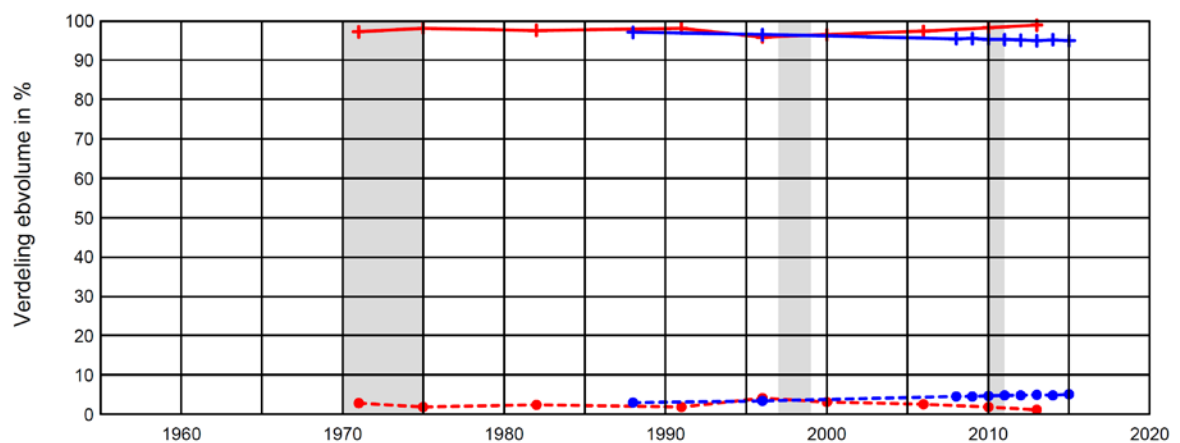
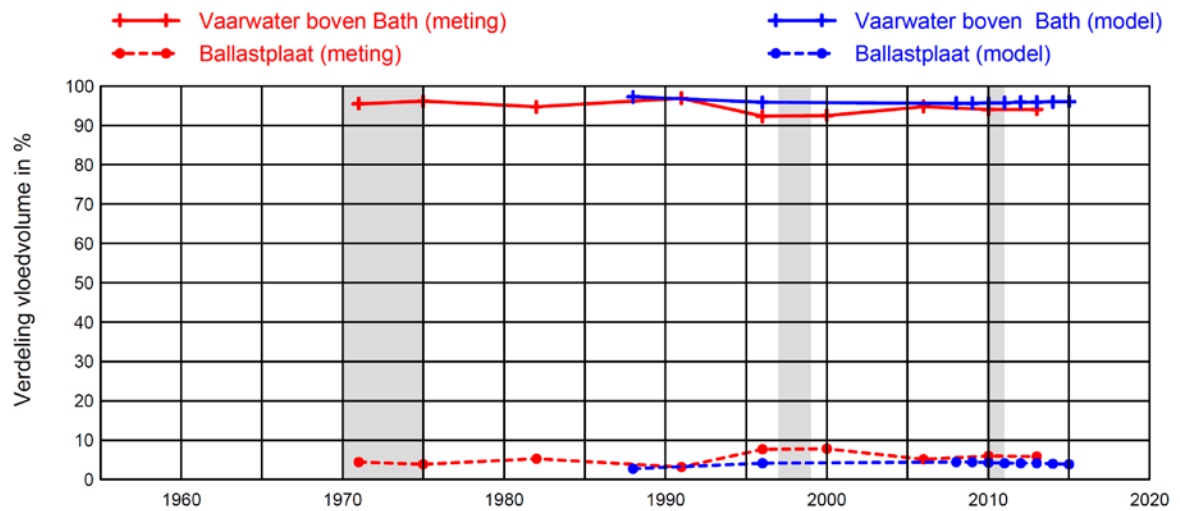


Ingreeppgegevens macrocel 7 ebschaar (hoofdgeul)

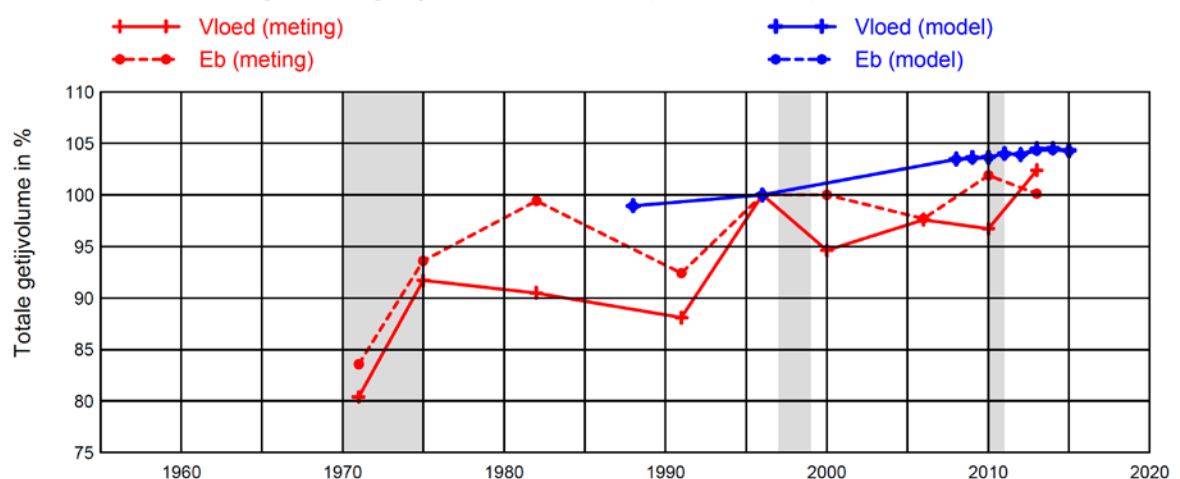




MACROCEL 7: Getijvolumeverdeling Raai 1: Vaarwater boven Bath en Ballastplaat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 1 (1996 = 100)



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