

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

**Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat**

Directie Zeeland

Nummer: M 608



Bibliotheek, Koestr. 30, tel: 0118-686362,  
postbus 5014, 4330 KA Middelburg

# **MOVE**

**Monitoring van de effecten van de verruiming 48' - 43'**

**Werkdocument met betrekking tot Morfologie,  
periode 1997 en 1998**

**Project Monitoring Verruiming Westerschelde**

behorende bij voortgangsrapportage april 1999 - rapport 3

Notitie NWL - 99.18  
M. Groenberg

## Inhoudsopgave

### Deel 1: “Arealen en Inhouden van de Westerschelde”

<b>1. Algemeen</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Methodiekbeschrijvingen</b> .....	<b>1</b>
<b>2.1 Algemeen</b> .....	<b>1</b>
<b>2.2 Verwerking</b> .....	<b>2</b>
<b>2.3 Bewerking</b> .....	<b>2</b>
<b>2.4 Berekeningsmethodieken</b> .....	<b>3</b>
2.4.1 Berekening inhouden en arealen .....	3
2.4.2 Grafieken .....	4
<b>3. Hypothesen</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Nauwkeurigheid</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Rekenresultaten</b> .....	<b>8</b>
<b>5.1 Westelijk deel van de Westerschelde</b> .....	<b>8</b>
5.1.1 Arealen van het westelijk deel van de Westerschelde.....	8
5.1.1a <u>Geulen</u> <u>areaal west</u> .....	8
5.1.1b <u>Ondiep water</u> <u>areaal west</u> .....	9
5.1.1c <u>Platen</u> <u>areaal west</u> .....	10
5.1.1d <u>Schorren en slikken</u> <u>areaal west</u> .....	10
5.1.2 Inhouden van het westelijk deel van de Westerschelde .....	11
5.1.2a <u>Geulinhoud</u> <u>hoofdgeulen westelijk deel</u> .....	11
5.1.2b <u>Geulinhoud</u> <u>nevengeulen westelijk deel</u> .....	12
<b>5.2 Middendeel van de Westerschelde</b> .....	<b>13</b>
5.2.1 Arealen van het middendeel van de Westerschelde .....	13
5.2.1a <u>Geulen</u> <u>areaal midden</u> .....	13
5.2.1b <u>Ondiep water</u> <u>areaal midden</u> .....	14
5.2.1c <u>Platen</u> <u>areaal midden</u> .....	15
5.2.1d <u>Schorren en slikken</u> <u>areaal midden</u> .....	15
5.2.2 Inhouden van het midden deel van de Westerschelde.....	16
5.2.2a <u>Geulinhoud</u> <u>hoofdgeulen midden</u> .....	16
5.2.2b <u>Geulinhoud</u> <u>nevengeulen midden</u> .....	17
<b>5.3 Oostelijk deel van de Westerschelde</b> .....	<b>18</b>
5.3.1 Arealen van het oostelijk deel van de Westerschelde .....	18
5.3.1a <u>Geulen</u> <u>areaal oost</u> .....	18
5.3.1b <u>Ondiep water</u> <u>areaal oost</u> .....	19
5.3.1c <u>Platen</u> <u>areaal oost</u> .....	20
5.3.1d <u>Schorren en slikken</u> <u>areaal oost</u> .....	20
5.3.2 Inhouden van het oostelijk deel van de Westerschelde.....	21
5.3.2a <u>Geulinhoud</u> <u>hoofdgeulen oostelijk deel</u> .....	21
5.3.2b <u>Geulinhoud</u> <u>nevengeulen oostelijk deel</u> .....	22

## Inhoudsopgave

### Deel 2: Bodemsamenstelling van de Hooge Platen en de Slikken van Everingen”

<i>1. Algemeen</i> .....	<i>1</i>
<i>2. Bemonstering</i> .....	<i>1</i>
<i>3. Nauwkeurigheid</i> .....	<i>2</i>
<i>4. Stand van Zaken</i> .....	<i>2</i>
4.1 Hypothesen .....	<i>2</i>
4.2 Hooge Platen.....	<i>3</i>
4.3 Slikken van Everingen.....	<i>3</i>

*Literatuurlijst*  
*Begrippenlijst*

*Bijlagen Deel 1: “Arealen en Inhouden van de Westerschelde”*

*Bijlagen: Deel 2: “Bodemsamenstelling van de Hooge Platen en de Slikken van Everingen”*

---

## **Inleiding**

Door de verruiming van de Westerschelde worden zowel het fysische, chemische als het biologische systeem van de Westerschelde beïnvloed. Om de gevolgen van de verruiming te leren kennen en (indien nodig) het huidige beheer te kunnen aanpassen, is een omvangrijk monitoringsprogramma opgezet, namelijk "MONitoring VERRUiming Westerschelde (MOVE)" genaamd.

De meetresultaten van MOVE worden gebruikt, om de verwachte veranderingen (hypothesen) te toetsen zoals deze gesteld zijn in het plan van aanpak (lit.7). De meetresultaten worden in een jaarlijkse voortgangsrapportage weergegeven. De eerste voortgangsrapportage is verschenen in april 1999. (lit.4)

Aan deze voortgangsrapportage liggen vier werkdocumenten ten grondslag, waarin dieper op ontwikkelingen wordt ingegaan:

1. Werkdocument met betrekking tot chemie en biologie
2. Werkdocument met betrekking tot getij en zout
3. Werkdocument met betrekking tot baggeren en storten
4. Werkdocument met betrekking tot morfologie

In dit werkdocument m.b.t. morfologie worden de ontwikkeling van arealen, inhouden en bodemsamenstelling in de Westerschelde nader bekeken.

Het werkdocument is in twee delen verdeeld. Het eerste deel beschrijft de ontwikkelingen van arealen en inhouden terwijl deel twee de bodemsamenstelling beschrijft.

### **Leeswijzer:**

#### **Deel 1: "Arealen en inhouden van de Westerschelde"**

In hoofdstuk 1 wordt een algemeen beeld geschetst van de verruiming van de Westerschelde. In hoofdstuk 2 worden methodieken beschreven uitgewerkt. De nauwkeurigheid van de resultaten wordt in hoofdstuk 3 aangegeven. In hoofdstuk 4 wordt iets over de hypothesen verteld, terwijl in hoofdstuk 5 de uiteindelijke resultaten worden omschreven.

#### **Deel 2: "Bodemsamenstelling van de Hooge Platen en de Slikken van Everingen"**

In hoofdstuk 1 wordt in het algemeen de bodemsamenstelling van de Westerschelde behandeld aan de hand van de Hooge Platen en de Slikken van Everingen. In hoofdstuk 2 wordt de bemonsteringsmethode beschreven en in hoofdstuk 3 de komt de nauwkeurigheid van de meetgegevens ter sprake. Uiteindelijk wordt in hoofdstuk 4 de stand van zaken gegeven en wordt iets gezegd over de hypothesen gezegd.

Tot slot volgt er nog een literatuurlijst en een aantal bijlagen van deel 1 en 2 als aanvulling op de tekst.

---



**Deel 1:  
“Arealen en Inhouden  
van de  
Westerschelde”**

## 1. Algemeen

In een dynamisch watersysteem zoals de Westerschelde zorgen de natuurlijke processen, de bagger- en stortactiviteiten en de zandwinning voor veranderingen in bodemligging. De waterinhoud van de Westerschelde neemt toe als gevolg van een toename van de getijdoordringing. Deze sterkere getij doordringing is een reactie op het dieper en breder worden van de hoofdgeulen en bij een verdergaande verdieping van de vaarweg zal dit proces zich waarschijnlijk voortzetten. Als gevolg van import van sediment uit de voordelta zal deze inhoudstoename van de hoofdgeulen echter wel minder zijn.

Door verruiming de hoofdgeulen komt het sediment uit deze geulen weer terecht in de nevengeulen, ondiepwatergebieden, platen, schorren en slikken.

De ondiep watergebieden zijn overgangsgebieden tussen geulen en platen. Uiteindelijk nemen de ondiep watergebieden weer af in areaal en inhoud, waardoor de platen waarschijnlijk weer toenemen in areaal en inhoud.

Veranderingen in arealen en inhouden van deze morfologische eenheden (geulen, platen e.d.) zullen effect hebben op het functioneren van de Westerschelde. Ieder type heeft weer zijn eigen functie. Zo zijn platen, schorren en slikken van groot belang voor het ecologisch functioneren, terwijl de scheepvaart gebruik maakt van de diepe geulen en de zandwinning hoofdzakelijk plaatsvindt tot NAP -12,5 m.

In dit deel van het werkdocument wordt ingegaan op de ontwikkelingen van arealen en inhouden van geulen, ondiep water gebieden, platen, schorren en slikken.

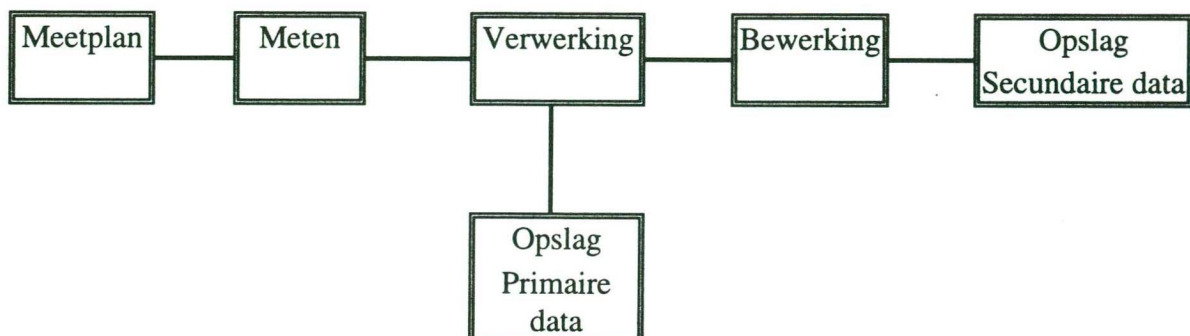
Over de ontwikkelingen van arealen en inhouden voor wat betreft slikken en schorren kan alleen maar uitspraak worden gedaan t.o.v. 1997 over de areaal veranderingen van het totale intergetijde gebied langs de dijken (schorren en slikken samen).

De bodemsamenstelling van de Westerschelde wordt in het tweede deel van dit werkdocument besproken.

## 2. Methodiebeschrijvingen

### 2.1 Algemeen

Om de effecten van de verruiming op het fysisch, chemisch en het biologisch systeem van de Westerschelde goed te kunnen beschrijven wordt gebruik gemaakt van meetresultaten van diverse metingen. Deze zijn speciaal geïnitieerd voor dit doel maar veelal ook vanuit of ten behoeve van andere doelstellingen. Om de meetdata te kunnen gebruiken voor analyses dienen deze verwerkt, bewerkt en op de juiste wijze opgeslagen te worden. In schema ziet deze procesgang er als volgt uit:



**Toelichting:**

Na het meten dienen de meetdata gecontroleerd en gevalideerd te worden. Tevens dienen deze in een zodanig format geplaatst te worden dat verdere bewerkingen mogelijk zijn. Deze werkzaamheden worden omschreven als **verwerking**. Ze worden veelal verricht door de organisatie of afdeling die de metingen ook uitvoert. De meetdata worden na verwerking opgeslagen als primaire data.

Om analyses, toetsingen en overige berekeningen met deze primaire data te kunnen uitvoeren zullen **bewerkingen** uitgevoerd worden. Deze worden veelal verricht door diegene die ook de analyses en de toetsingen uitvoeren. De resultaten van de bewerkingen worden opgeslagen als secundaire data. Naast parameters voor analyses kunnen dat ook berekeningsresultaten zijn.

In deze notitie worden analyseresultaten van inhoud, arealen en bodemsamenstelling beschreven. In de volgende paragraaf zal nader ingegaan worden op de voornoemde stappen in de procesgang.

Daarnaast zullen methodieken van berekeningen en presentaties beschreven worden.

Voor inhoud en arealen zijn de meetgegevens van vaklodingen en waterpassingen gebruikt. Bijlage 1 geeft een overzicht van de vaklodingen 1 t/m 6 in de Westerschelde (zie bijlage 1a). Voor bodemsamenstelling zijn dat de meetgegevens van bodembemonsteringen die door het RIKZ Middelburg geanalyseerd worden. De vaklodingen worden door de Meetdienst Zeeland uitgevoerd, terwijl de waterpassingen door de Meetkundige Dienst worden gedaan.

**2.2 Verwerking**

- meetgegevens vaklodingen : De controle /validatie van de gegevens is uitgevoerd door de Meetdienst Zeeland. De meetgegevens worden omgezet in een rwslod format (xyz) en opgeslagen.
- meetgegevens waterpassingen: De Meetkundige Dienst is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de controle en validatie.  
De gegevens worden opgestuurd naar de Meetdienst Zeeland en daar opgeslagen in een rwslod format.
- meetgegevens bodemsamenstelling: De bodemmonsters worden geanalyseerd en vervolgens gevalideerd en gecontroleerd door het laboratorium van het RIKZ Middelburg. De gegevens worden vervolgens opgestuurd naar de afdeling NWL van de Directie Zeeland.

**2.3 Bewerking**

- meetgegevens vaklodingen en waterpassingen: Deze worden samengevoegd tot een totaalbestand per vakblad. Vervolgens worden de rwslod gegevens met behulp van het interpolatieprogramma DIGIPOL (lit. 8) bewerkt en omgezet tot grids. Dit geschiedt per vakblad en met een celgrootte van 20x20 meter. De bewerking is uitgevoerd door de Meetdienst Zeeland en door de afdeling NWL van de Directie Zeeland. De grids worden omgezet in ARCINFO(GIS) format en vervolgens opgeslagen door de Meetdienst Zeeland en de afdeling NWL .
- meetgegevens bodemsamenstelling: De analyseresultaten waren reeds geschikt voor verdere berekeningen. Bewerkingen waren in dit geval niet meer nodig.



## 2.4 Berekeningsmethodieken

### 2.4.1 Berekening inhouden en arealen

De benodigde grids per vakblad ( in ARCINFO format ) worden in een directory bij elkaar gezet . Omdat de gegevens ook voor evaluatiestudies geschikt moeten zijn, betreft het gegevens tussen 1955 en 1998 van de vakbladen 1 t/m 6.

Na dit groeperen worden alle grids gelijk gemaakt dwz. het aantal gridcellen met meetdata wordt dan voor alle grids gelijk gemaakt. Gridcellen die nog leeg zijn, worden volgemaakt met een gevulde cel van een voorgaand of een jaar daarna. Het dichtstbijzijnde jaar waarin de desbetreffende cel wel gevuld is, wordt hiervoor gebruikt. Dit is noodzakelijk om berekeningen te kunnen uitvoeren mbt. verandering in arealen en inhouden in de loop der jaren. Het “gelijkmaken” (aanvullen) wordt gerealiseerd met de GIS-macro: “Aanvul.aml”.

De inhouden en arealen worden berekend met de GISmacro Vakgis. Hiervoor zijn twee kaarten nodig tw. :

- \* een kaart van de schematisatie van geulen en ondiepwater : geulschematisatie (zie bijlage 2a)

- \* een kaart van de schematisatie van platen, slikken en schorren.: plaatschematisatie (zie bijlage 2b)

In de schematisaties worden per morfologische eenheid(geul, ondiepwater, plaat, slik/schor) polygoon onderscheiden waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd. Hierdoor is het mogelijk om veranderingen per polygoon in de tijd te volgen. Hierin is ook onderscheid gemaakt tussen de systeemdelen oost, midden en west (zie bijlage 1b).

In de kaarten worden de randen van de Westerschelde bepaald door de dijken, systeemgrenzen, de grens met België en de lijn Vlissingen/Breskens. Deze laatste lijn valt samen met de westelijke begrenzing van vakblad 6. De dijkbegrenzing is uniform met de dijklijnenkaart “dijk90”, die ook als begrenzing voor eerdere berekeningen heeft gediend (lit. 9). Dit geldt ook voor de grens van België, alhoewel hier in het verleden niet altijd eenduidig gebruik van is gemaakt. Voor de systeemgrenzen tenslotte zijn de begrenzingen van vakblad 3 gebruikt.

Bij de bepaling van de grenzen van polygoon is rekening gehouden op welke niveaus en voor welke morfologische eenheid de berekeningen moeten worden uitgevoerd.

Een voorbeeld:

De geulschematisatie wordt gebruikt voor berekeningen van inhouden en arealen van het ondiepwater en de geulen. Hierbij moet het watervolume berekend worden beneden NAP - 2m en NAP -5m. De schematisatie heeft “vaste” grenzen dwz. dat de grenzen van polygoon voor de berekende jaren niet veranderen. De Westerschelde is echter een dynamisch watersysteem waarbij platen, geulen en slik/schor in tijd en ruimte verschuiven . Wanneer de grenzen van de polygoon te dicht bij de NAP -2m en NAP -5m lijn gekozen zouden zijn, dan kunnen interpretatieverschillen ontstaan: polygoon voor geulen bevatten slikken en andersom.

Zonder al te diep in te gaan op de totstandkoming van de schematisaties kan in het algemeen opgemerkt worden dat bij plaatschematisaties de grenzen in de geulassen zijn aangehouden en bij de geulschematisaties de grens vaak in het midden van plaatcomplexen zijn gelegd.

Het zal duidelijk zijn dat een “vaste” schematisatie geschikt is voor een beperkt aantal jaren. Bij de bepaling van de effecten van de verdieping wordt een periode van 10 tot 15 jaar beschouwd. Daarvoor is de schematisatie veelal goed bruikbaar. Voor evaluatiestudies met perioden van 40 tot 50 jaar moet men alert zijn op de mogelijke interpretatieverschillen ten gevolge van voornoemde verschuivingen.

Voor de berekening van inhoud van geulen worden de watervolumes beneden NAP - 5m bepaald. De inhoud van platen worden bepaald door bij de plaatpolygonen de watervolumes beneden NAP +3,5m en NAP -2m van elkaar af te trekken.

Voor de berekening van arealen van geulen en ondiepwater worden watervolumes op de niveaus NAP -2m en -5m bepaald. Als schematisatie wordt de geulschematisatie gebruikt. Voor areaalberekeningen van platen en slik/schor worden watervolumes berekend op de niveaus NAP +3,5m , -2m en -5m. Als schematisatie wordt de plaatschematisatie aangehouden.

De resultaten van alle berekeningen worden door de GIS macro Vakgis in een asciibestand gezet. Dit wordt vervolgens ingelezen in een EXEL spreadsheet, waarna verdere analyse en berekeningen kunnen plaatsvinden.

#### 2.4.2 Grafieken

In EXEL worden de berekeningen per schematisatie in drie bestanden geplaatst, voor het oostelijk, midden en westelijk deel van de Westerschelde. Uiteindelijk hebben we zes bestanden, twee voor Oost, twee voor Midden en twee voor West.

Westerschelde deel	Geulschematisatie	Plaatschematisatie
West	Westgeul	Westplaat
Midden	Middengeul	Middenplaat
Oost	Oostgeul	Oostplaat

De berekeningen worden voor arealen in hectaren (ha) en voor inhoud in miljoenen kubieke meters (1.000.000 m<sup>3</sup>) uitgedrukt.

De arealen en inhoud van geulen en ondiep watergebieden worden berekend met de geulschematisatie; de arealen en inhoud van platen, slikken en schorren worden berekend met de plaatschematisatie.

Een geul is dat deel van de bodem (van bijv. De Westerschelde) gelegen beneden de NAP -5m lijn. Geulen worden ook nog verdeeld in hoofd- en nevengeulen.

Een ondiepwatergebied is dat deel van de bodem wat tussen de NAP -5m en NAP -2m ligt en onderdeel uitmaakt van een geul.

Een plaat is het deel van de bodem gelegen boven de NAP -2m lijn en volledig omgeven is door water.

Slikken en schorren zijn die delen van de bodem hoger dan NAP -2m en grenzend aan een dijk.

Over geul inhoud en geulen areaal kan nog wel eens verwarring ontstaan.

Met de inhoud van geulen wordt bedoeld, de inhoud van de geul die zich beneden NAP -2 m bevindt. Terwijl het geulen areaal zich onder NAP -5 m bevindt en het ondiep water areaal zich tussen de NAP -2m en NAP -5 m bevindt.

Voor de presentatie van de ontwikkelingen van arealen en inhouden is gebruik gemaakt van de gegevens uit de periode van 1990 t/m 1997.

Om een zo reëel mogelijk beeld te kunnen scheppen over de ontwikkeling van arealen en inhouden, worden er gemiddelde lodingsdata voor Oost, Midden en West berekend en uitgedrukt in dagen t.o.v. de eerste lading in 1990.

Om de gemiddelde opname datum van Oost, Midden en West per lodingsjaar te bepalen, moeten de begin en de eind opnamedata van de vaklodingen binnen de systeemdelen Oost, Midden en West bekend zijn.

***Systeemdeel Oost bevat de vaklodingen van de vakken 1 en 2.***

***Systeemdeel Midden bevat de vaklodingen van vak 3.***

***Systeemdeel West bevat de vaklodingen van de vakken 4,5 en 6 van de Westerschelde.***

Om de methodiekbeschrijving goed uit te kunnen leggen volgt hieronder een voorbeeld berekening voor de gemiddelde opnamedatum van een systeemdeel per jaar.

*Voorbeeld:*

De gemiddelde opname datum van vak Oost voor 1990 wordt als volgt berekend:

Vak	Begin opnamedatum	Eind opnamedatum
1	23-07-1990	26-07-1990
2	23-04-1990	27-04-1990

Begin opnamedatum van Oost is nu: 23-04-1990

Eind opnamedatum van Oost is nu: 26-07-1990

Van deze begin en eind datum wordt vervolgens de gemiddelde opname datum berekend met de volgende formule:

**Gemiddelde opnamedatum = [(eind opnamedatum - begin opnamedatum)/2] + begin opnamedatum**

nu wordt:  $[(26-07-1990 - 23-04-1990)/2] + 23-04-1990 = 09-06-1990$

De eerste gemiddelde opnamedatum van 1990 voor de vakken Oost, Midden en West is tijdstip 0 in dagen. De daarop volgende gemiddelde opnamedata worden in dagen t.o.v. de eerste gemiddelde opnamedatum van 1990 uitgedrukt (zie tabel)

Tabel: Opnamedata van systeemdeel Oost

begin datum	eind datum	gemiddelde datum	tijdstip (dagen)
23-04-90	26-07-90	9-06-90	0
16-01-91	5-06-91	27-03-91	291
28-01-92	18-02-92	7-02-92	608
8-03-93	14-04-93	26-03-93	1021
4-10-93	27-10-93	15-10-93	1224
22-02-94	30-03-94	12-03-94	1372
3-01-95	27-01-95	15-01-95	1681
2-01-96	22-01-96	12-01-96	2043
30-10-96	28-11-96	13-11-96	2349
24-03-97	20-05-97	21-04-97	2508
14-10-97	10-02-98	12-12-97	2743
12-05-98	15-06-98	29-05-98	2911
1-01-22			11529

In de grafieken worden vervolgens de arealen en inhouden uitgezet tegen de tijd (in dagen). De grafieken tonen tevens de voorspelde ontwikkelingen zoals deze gesteld zijn in de verschillende hypothesen over 15 en 25 jaar.

### 3. Hypothesen

Voor arealen en inhouden en bodemsamenstelling van de Westerschelde zijn verschillende hypothesen opgesteld.

Voor arealen en bodemsamenstelling geven deze hypothesen een voorspelling over 25 jaar. Voor inhouden zijn deze opgesteld voor 15 jaar.

De hypothesen staan bij de betreffende paragrafen in deel 1 en 2 weergegeven.

### 4. Nauwkeurigheid

Door het gebruik van grote aantallen dieptegegevens per lodingsvak wordt de variabele lodingsfout bij berekening van de inhouden en de arealen geëlimineerd. In een loding kunnen ook systematische fouten voorkomen ten gevolge van menselijke fouten, welke niet te achterhalen zijn. Deze fouten kunnen invloed hebben op de uiteindelijke resultaten.

De verwachtingen van de areaal- en inhoudsontwikkelingen zijn in de vorm van hypothesen weergegeven. De hypothesen zijn zo concreet mogelijk verwoord. Overigens worden de ontwikkelingen in de hypothesen lineair gesteld, terwijl de daadwerkelijke ontwikkelingen mogelijk niet lineair verlopen.

In deze hypothesen is, waar mogelijk met behulp van bandbreedtes, kwantitatief aangegeven welke ontwikkeling wordt verwacht. De ontwikkelingen en bandbreedtes worden mede bepaald door de verwachtingswaarden (de verwachte toekomstige ontwikkelingen) die gesteld zijn in eerder verschenen literatuur. De bandbreedtes zijn afhankelijk van deze voorspelnaauwkeurigheid.

De ontwikkelingen van inhouden en arealen van de Westerschelde zijn afhankelijk van verschillende variabelen, waarvan de omvang een aanzienlijke mate van onzekerheid vertoont. De verwachtingen van de arealen en inhouden hebben dan ook een ruime bandbreedte. (lit. 3 en 9)

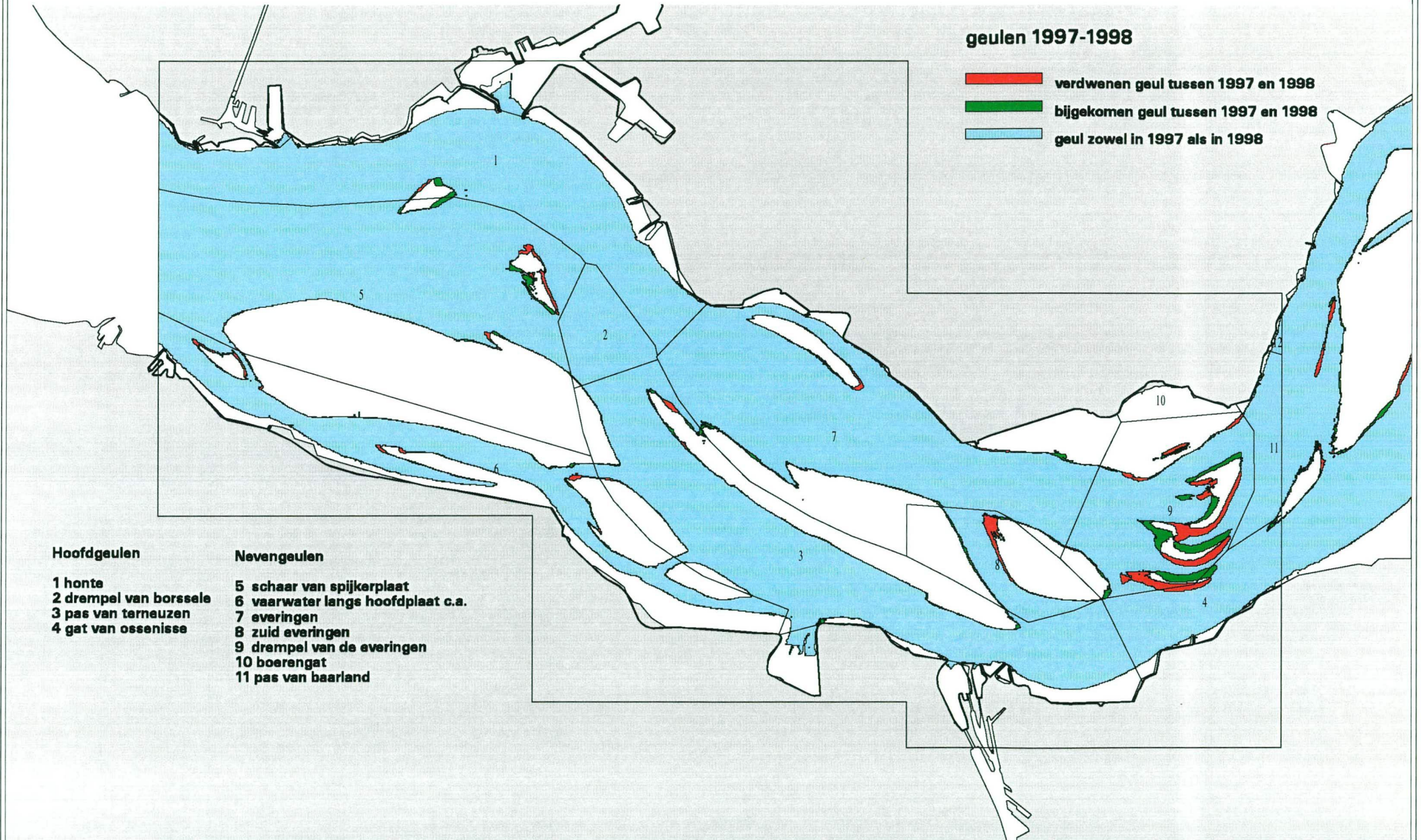
Voor de arealen wordt daarom ook een bandbreedte voor over 25 jaar gehanteerd van  $\pm 50$  ha.

De bandbreedtes rond de eerste loding van 1997 die in dit werkdocument worden vertoond, worden m.b.v. een trendlijn over de periode 1990 t/m de eerste loding van 1997 bepaald. Vervolgens wordt per loding berekend wat de afwijking is t.o.v. de trendlijn. Uit deze verschillen wordt een standaard deviatie berekend.

Deze standaard deviatie bepaalt vervolgens voor de arealen de boven- (eerste loding van 1997 + stand. dev.) en ondergrens (eerste loding van 1997 - stand. dev.) van de bandbreedte bij de eerste loding van 1997.

# ONTWIKKELING AREALEN GEULEN WESTELIJK DEEL

Figuur 1



## 5. Rekenresultaten

De resultaten van arealen en inhouden staan per systeemdeel aangegeven. Te beginnen vanuit het westelijk deel via het midden naar het oostelijk deel. Als eerste worden de arealen behandeld met daarop volgend de inhouden. Overigens worden voor de ontwikkelingen voor wat betreft de inhouden alleen de geulen beschreven. De overige inhoudbeschrijvingen worden niet verder besproken wegens gebrek aan informatie.

Voor plaats aanduidingen (namen van polygonen zoals de Drempel van Everingen) wordt bij geulen en ondiepwater zowel voor inhouds- als voor areaalberekeningen, verwezen naar de geulschematisatie in bijlage 2a. Voor platen, slikken en schorren is dit de plaatschematisatie in bijlage 2b.

### 5.1 Westelijk deel van de Westerschelde

Voor een overzicht van het oppervlakte van het westelijk deel van de Westerschelde wordt verwezen naar bijlage 1b: Verdeling Westerschelde

#### 5.1.1 Arealen van het westelijk deel van de Westerschelde

##### 5.1.1a Geulen areaal west

##### **Hypothese A13:**

*Het areaal geulen in het westelijk deel van de Westerschelde zal gelijk blijven.*

Toelichting op de hypothese:

De huidige trend is een verruiming van de geulen in het westen. Deze verruiming zal worden tegengewerkt door stortingen in dit gebied. Verwacht wordt dat er netto geen verandering zal optreden. Door natuurlijke fluctuaties kan wel toe en afname van 50 ha optreden.

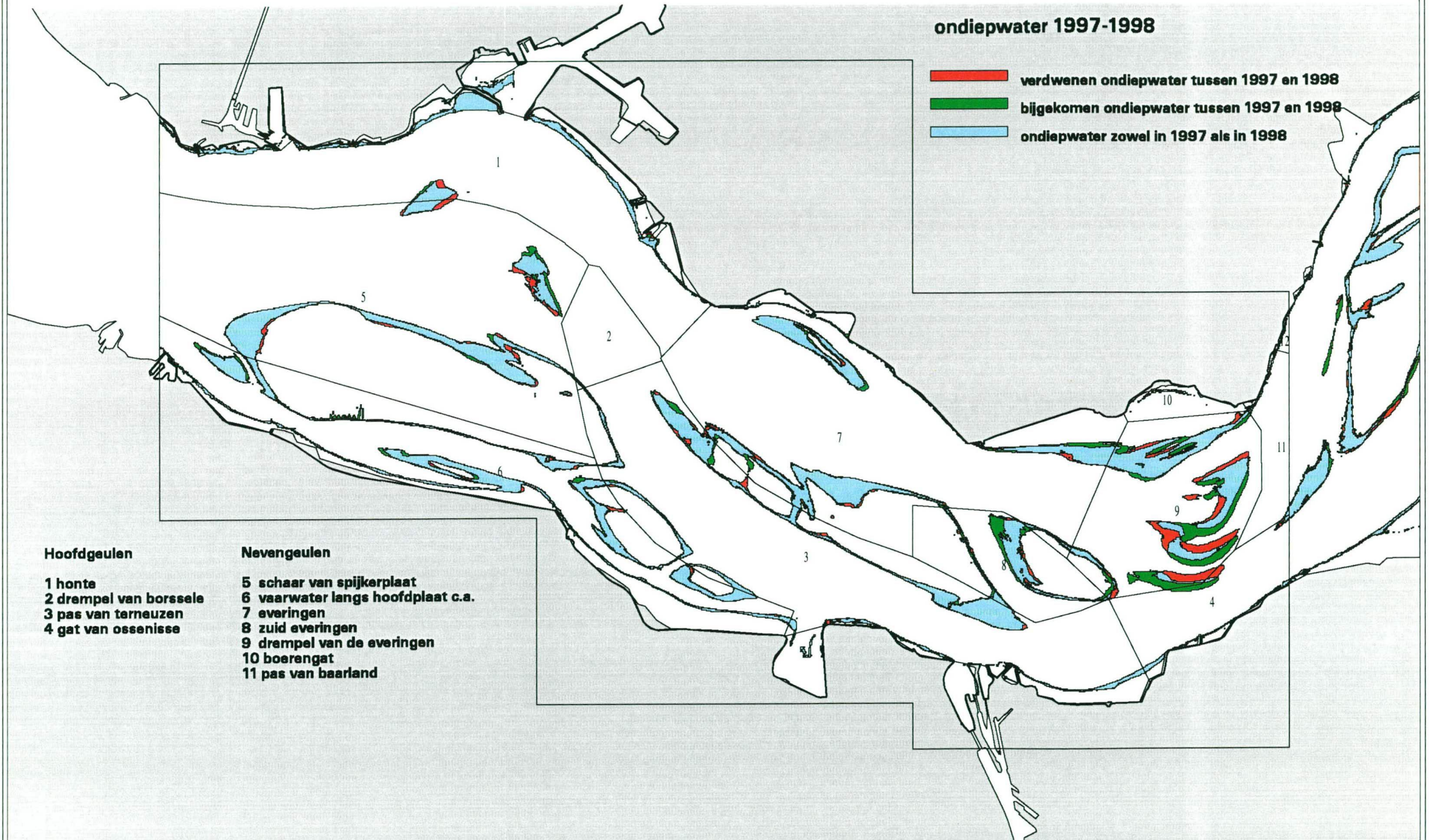
Het oppervlakte aan geulen in het westelijk deel van de Westerschelde is in 1998 in vergelijking met 1997 afgenomen met 23,3 ha. Voor een overzicht zie figuur 1: "Ontwikkeling arealen geulen westelijk deel".

	Geulen areaal mei 1997 (ha)	Geulen areaal april 1998 (ha)	Vershil geulen areaal (ha)
Totaal geulen areaal west	10.802,9	10.779,6	- 23,3

De grootste afname aan areaal in het westelijk deel is geconstateerd bij de Drempel van Everingen (15,1 ha) en Zuid Everingen (8,7 ha). (zie bijlage 3a) Hiermee kan gesteld worden dat de afname aan geulen areaal in het Westen voornamelijk in de nevengeulen plaats vindt. Verder valt op dat de ontwikkeling aan geulen areaal in het westen van de Westerschelde volgens de gestelde prognose verloopt. Ondanks de sterke afname aan areaal blijft de ontwikkeling nog binnen de gestelde bandbreedte (zie bijlage 6a).

# ONTWIKKELING AREALEN ONDIEP WATER WEST

Figuur 2





**5.1.1b Ondiep water areaal west*****Hypothese A7:***

*Het areaal ondiep water in het westelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 130 tot 230 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

Door de toename van stortingen van baggerspecie zullen in het westen grotere en hogere plaatcomplexen ontstaan. Dit gaat ten koste vna het areaal ondiep water.

Het oppervlakte aan ondiepwater areaal in het westelijk deel van de Westerschelde is in 1998 in vergelijking met 1997 toegenomen met 42,0 ha. Voor een overzicht zie figuur 2: "Ontwikkeling arealen ondiep water west".

	Ondiep water areaal mei 1997 (ha)	Ondiep water areaal april 1998 (ha)	Verschil Ondiep water areaal (ha)
Totaal Ondiep water areaal West	<b>1.595,3</b>	<b>1.637,3</b>	<b>42,0</b>

Deze toename vindt voornamelijk plaats bij de Drempel van Everingen (20,3 ha), Zuid Everingen (14,6 ha) en bij het Vaarwater langs Hoofdplaat c.a. (10,0 ha). Er vindt ook een geringe afname van areaal plaats bij de Schaar van Spijkerplaat (8,3 ha).(zie bijlage3b)

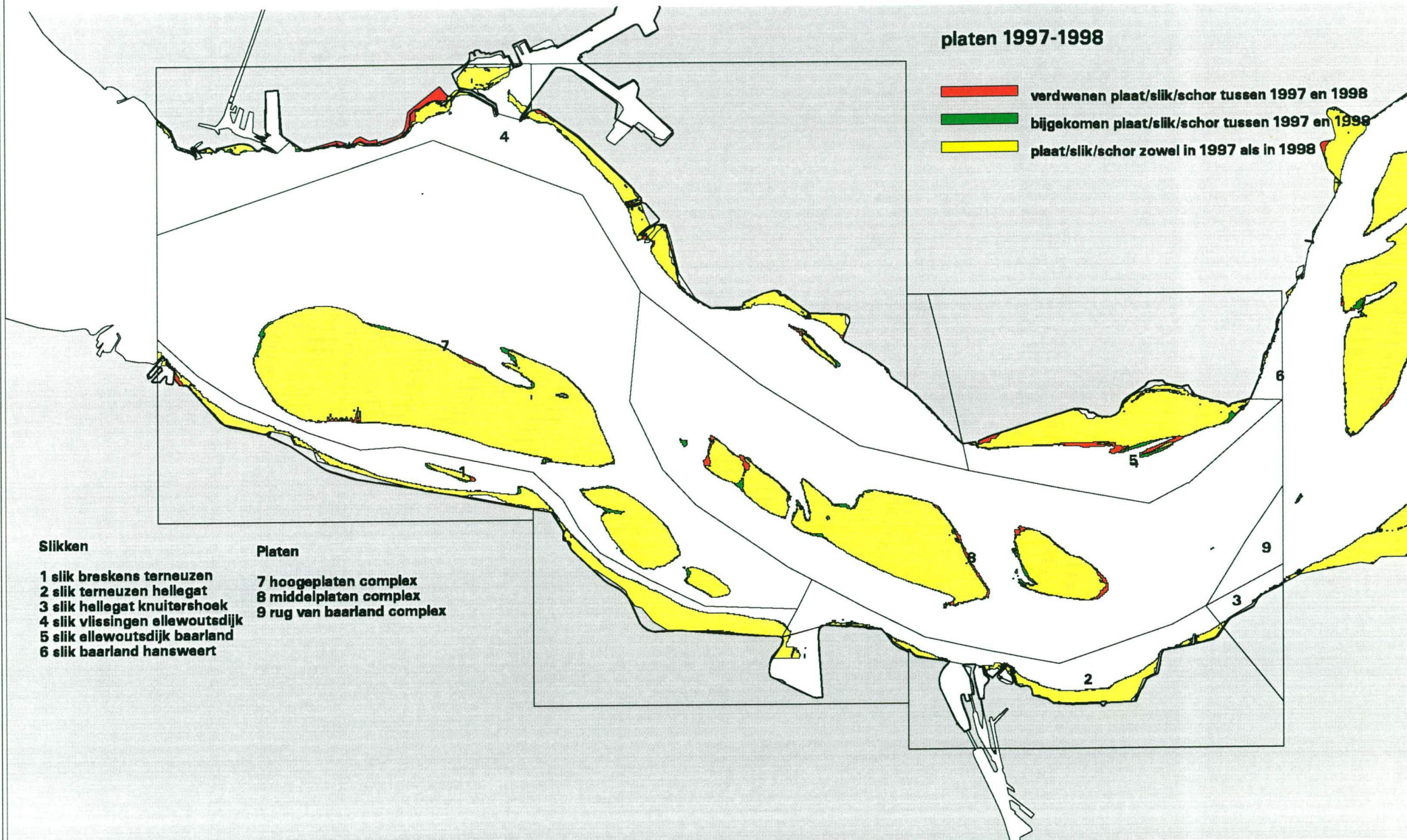
Over het algemeen kan gezegd worden dat deze ontwikkeling van ondiepwater areaal (toename) niet volgens de gestelde prognose (afname) verloopt. (zie bijlage 6b)

Wellicht betreft het hier een proces, waarbij geulareaal kleiner wordt a.g.v. sedimentatie en uiteindelijk zal veranderen in plaat areaal. Aangezien ondiep water gedefinieerd wordt als een gebied tussen plaat en geul, kan dit proces voor een tijdelijke toename van het ondiep watergebied tot gevolg hebben.

De verwachting is voorlopig dan ook dat na enige tijd het ondiepwater areaal wel zal gaan afnemen. Wel dient deze ontwikkeling kritisch gevolgd te worden voor eventuele bijstellingen van de te verwachte ontwikkelingen.

# ONTWIKKELING AREALEN PLATEN WESTELIJK DEEL

Figuur 3



**5.1.1c Platen areaal west*****Hypothese A10:***

*Het areaal platen in het westelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 205 tot 305 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

Door toename van het storten van baggerspecie in het westelijk deel wordt een toename van het plaatareaal verwacht.

Het areaal aan platen in het westelijk deel van de Westerschelde is in 1998 t.o.v. 1997 afgenomen met 11,7 ha. Voor een overzicht zie figuur 3: "Ontwikkeling arealen platen westelijk deel".

	Platen areaal mei 1997 (ha)	Platen areaal april 1998 (ha)	Verschil platen areaal (ha)
Totaal platen areaal west	<b>2.476,7</b>	<b>2.465,0</b>	<b>- 11,7</b>

Deze afname heeft voornamelijk plaats gevonden bij het Middelpaten complex (12,2 ha). (zie bijlage 3c)

De afname aan areaal loopt niet volgens de verwachting (toename) maar valt nog binnen de gestelde bandbreedte van de verwachtingswaarde. Het verdient aanbeveling om deze ontwikkeling kritisch te blijven volgen. (zie bijlage 6c)

**5.1.1d Schorren en slikken areaal west**

Het areaal aan schorren en slikken in het westelijk deel van de Westerschelde is in 1998 t.o.v. 1997 afgenomen met 7,1 ha.

	Schorren en slikken areaal mei 1997 (ha)	Schorren en slikken areaal april 1998 (ha)	Verschil schorren en slikken areaal (ha)
Totaal schorren en slikken areaal west	<b>1.077,0</b>	<b>1.069,9</b>	<b>- 7,1</b>

De grootste afname aan areaal is opgetreden bij het slik Ellewoudsdijk Baarland van 7,3 ha. Tevens heeft er een afname plaats gevonden van 1,5 ha bij slik Terneuzen Hellegat. (zie bijlage 3c)

Een aanzienlijke toename heeft echter plaats gevonden bij het slik Vlissingen Ellewoudsdijk van 1,2 ha.

Voor wat betreft de ontwikkelingen van arealen schor en slik afzonderlijk zoals deze gesteld zijn in de hypotheses, kunnen nog geen uitspraken gedaan worden.

## 5.1.2 Inhouden van het westelijk deel van de Westerschelde

### 5.1.2a Geulinhoud hoofdgeulen westelijk deel

#### **Hypothese I4:**

*Het watervolume onder NAP -2m in de hoofdgeul in het westelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 8 tot 28 Mm<sup>3</sup>.*

Toelichting van de Hypothese:

Hoewel geen veranderingen in areaal geul in het westelijk deel wordt verwacht, wordt dor verdieping van de geul (en eventueel verlenging) toch een toename van de geulinhoud verwacht.

De geulinhoud van de hoofdgeulen in het westelijk deel van de Westerschelde is in het afgelopen jaar toegenomen met 4,1 Mm<sup>3</sup>.

	Hoofdgeulen mei 1997 (Mm <sup>3</sup> )	Hoofdgeulen april 1998 (Mm <sup>3</sup> )	Vershil hoofdgeulen (Mm <sup>3</sup> )
Totaal geulinhoud hoofdgeulen west	<b>784,1</b>	<b>788,2</b>	<b>4,1</b>

Deze inhoudstoename vindt voornamelijk plaats bij de Honte (1,7 Mm<sup>3</sup>) en de Pas van Terneuzen (1,2 Mm<sup>3</sup>). (zie bijlage 3d)

De grootste veranderingen zijn opgetreden in de Honte in de hoofdgeul van het gebied tussen de Sloehaven en de Buitenhaven van Vlissingen. (zie bijlage 5 profiel 1 )

Op deze plaats zien we een erosie en een sedimentatie van ongeveer 2 m naast elkaar voorkomen. Deze erosie en sedimentatie zou het gevolg kunnen zijn van een plaatval. (zie bijlage 4a)

Dit houdt in dat de plaat steeds hoger en steiler wordt waardoor er op een gegeven moment een kritieke situatie ontstaat en de rand van de plaat instabiel wordt. Deze instabiele situatie zorgt uiteindelijk voor het wegzakken van de plaatrand waardoor het plaatzand in de geul terecht komt. De verwachting is dat het zand dat in de geul is terecht gekomen, snel zal verdwijnen.

Tevens zien we dat op de plaats van de Drempel van Borssele erosie heeft plaats gevonden t.o.v. 1997. Deze erosie is het gevolg van baggerwerkzaamheden op de drempel van Borssele voor een betere doorgang van de scheepvaart.

Deze inhoudsontwikkeling loopt volgens de verwachting zoals deze gesteld is in de hypothese. Het valt echter wel op dat de toename aan inhoud van de hoofdgeul buiten de aangegeven bandbreedte loopt. Maar het is tot op heden nog moeilijk om daar nu al enige uitspraken over te doen. (zie bijlage 6d)

**5.1.2b Geulinhoud nevengeulen westelijk deel*****Hypothese 15:***

*Het watervolume onder NAP -2m in de nevengeulen in het westelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 22 tot 52 Mm<sup>3</sup>.*

Toelichting op de hypothese:

In de kortsluit- en nevengeulen in het westelijk deel zal in de toekomst meer worden gestort. Dit zal tot afname van de inhoud leiden.

De totale inhoud van de nevengeulen in het westelijk deel van de Westerschelde is in 1998 ten opzicht van 1997 afgenomen met 3,5 miljoen m<sup>3</sup>.

	Nevengeulen mei 1997 (Mm <sup>3</sup> )	Nevengeulen april 1998 (Mm <sup>3</sup> )	Vershil Nevengeulen (Mm <sup>3</sup> )
Totaal geulinhoud Nevengeulen West	<b>706,0</b>	<b>702,5</b>	<b>- 3,5</b>

De grootste afname van inhoud heeft plaats gevonden bij de Schaar van Spijkerplaat (1,8 Mm<sup>3</sup>) en de Everingen (1,5 Mm<sup>3</sup>). (zie bijlage 3d)

In het hele gebied van de Schaar van Spijkerplaat vinden enorm veel veranderingen plaats die ook gevolgen hebben op de inhoud van de Schaar. Deze ontwikkelingen in en om de Schaar van Spijkerplaat worden beschreven in het NWL-rapport van P.Bollebakker (zie lit.1). Deze ontwikkelingen staan overigens los van de verruiming van de Westerschelde en waren reeds voor de aanvang van de verruimingswerken al geconstateerd.

De afname van de geulinhoud bij de Everingen valt te verklaren door het feit dat er bij Ellewoutsdijk en de Everingen zandstortingen verricht zijn in verband met de verruiming van de Westerschelde. (zie bijlage 4a)

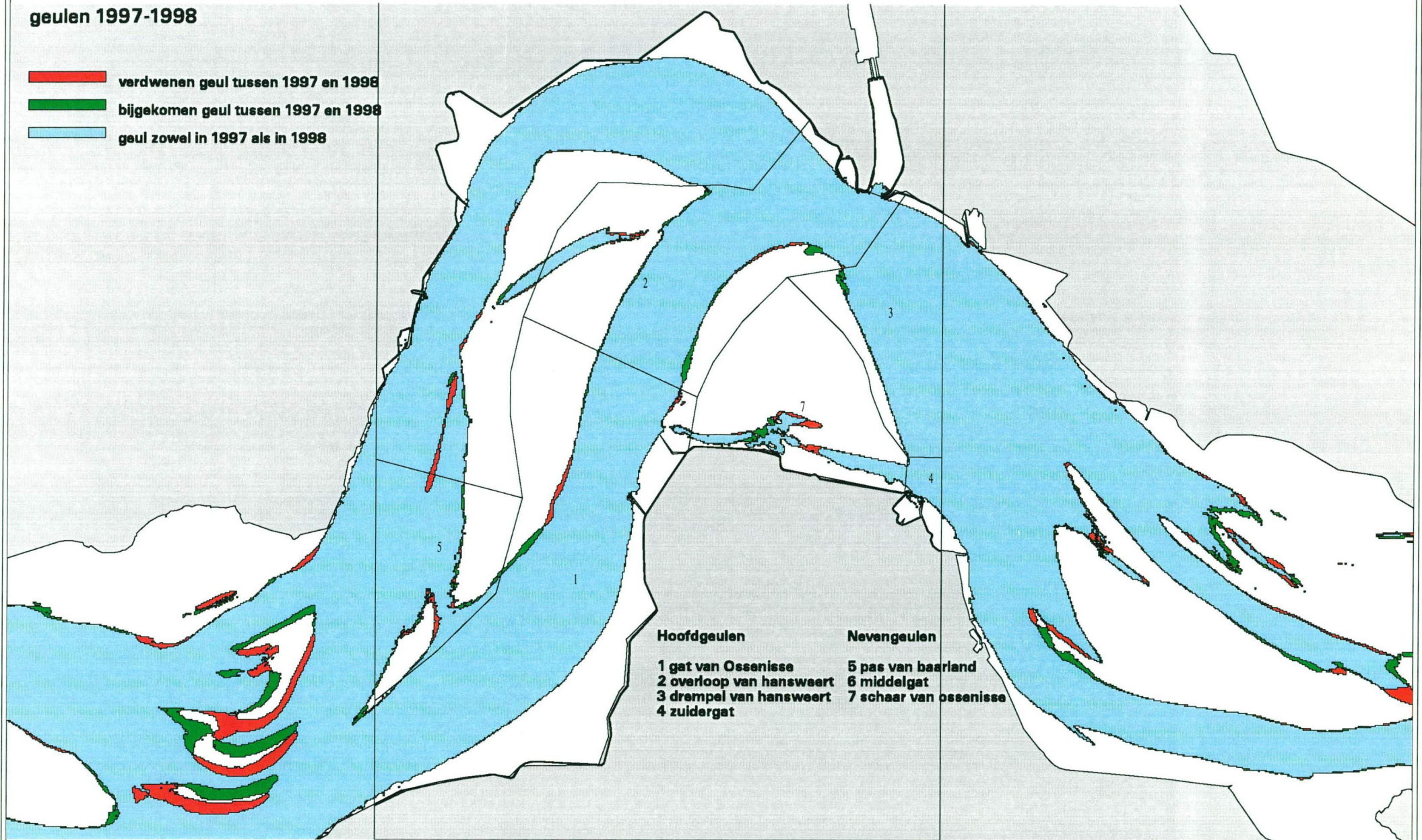
De inhoudsontwikkelingen voor wat betreft de nevengeulen in het westelijk deel van de Westerschelde lopen tot op heden nog volgens de gestelde verwachtingen. (zie bijlage 6d)

# ONTWIKKELING AREALEN GEULEN MIDDENDEEL

Figuur 4

## geulen 1997-1998

- █ verdwenen geul tussen 1997 en 1998
- █ bijgekomen geul tussen 1997 en 1998
- █ geul zowel in 1997 als in 1998



## 5.2 Middendeel van de Westerschelde

Voor een overzicht van het oppervlakte van het middendeel van de Westerschelde wordt verwezen naar bijlage 1b: Verdeling Westerschelde

### 5.2.1 Arealen van het middendeel van de Westerschelde

#### 5.2.1a Geulen areaal midden

##### **Hypothese A14:**

*Het areaal geulen in het middendeel van de Westerschelde zal gelijk blijven.*

Toelichting op de hypothese:

In het middendeel van de Westerschelde is in de laatste decennia verruiming opgetreden. Gezien de laatste ontwikkelingen in debietverdeling en debietveranderingen én de toekomstige toename van stortingen, wordt geen verdere verruiming verwacht. Door natuurlijke fluctuaties kan er wel een toe of afname van 50 ha optreden.

Het oppervlakte aan geulen in het midden deel van de Westerschelde is in 1998 in vergelijking met 1997 toegenomen met ongeveer 3,8 ha. Voor een overzicht zie figuur 4: "Ontwikkeling arealen geulen midden deel".

	Geulenareaal mei 1997 (ha)	Geulenareaal april 1998 (ha)	Verschil geulenareaal (ha)
Totaal geulenareaal midden	<b>3.190,9</b>	<b>3.194,7</b>	<b>3,8</b>

De grootste toename van in het midden deel is waargenomen in de Overloop van Hansweert (9,0 ha). (zie bijlage 3a)

De grootste afname aan areaal in het midden deel is geconstateerd bij het Middelgat (6,1 ha). Samenvattend nemen de hoofdgeulen in het midden deel toe met 14,0 ha terwijl de nevengeulen afnemen met 10,2 ha.

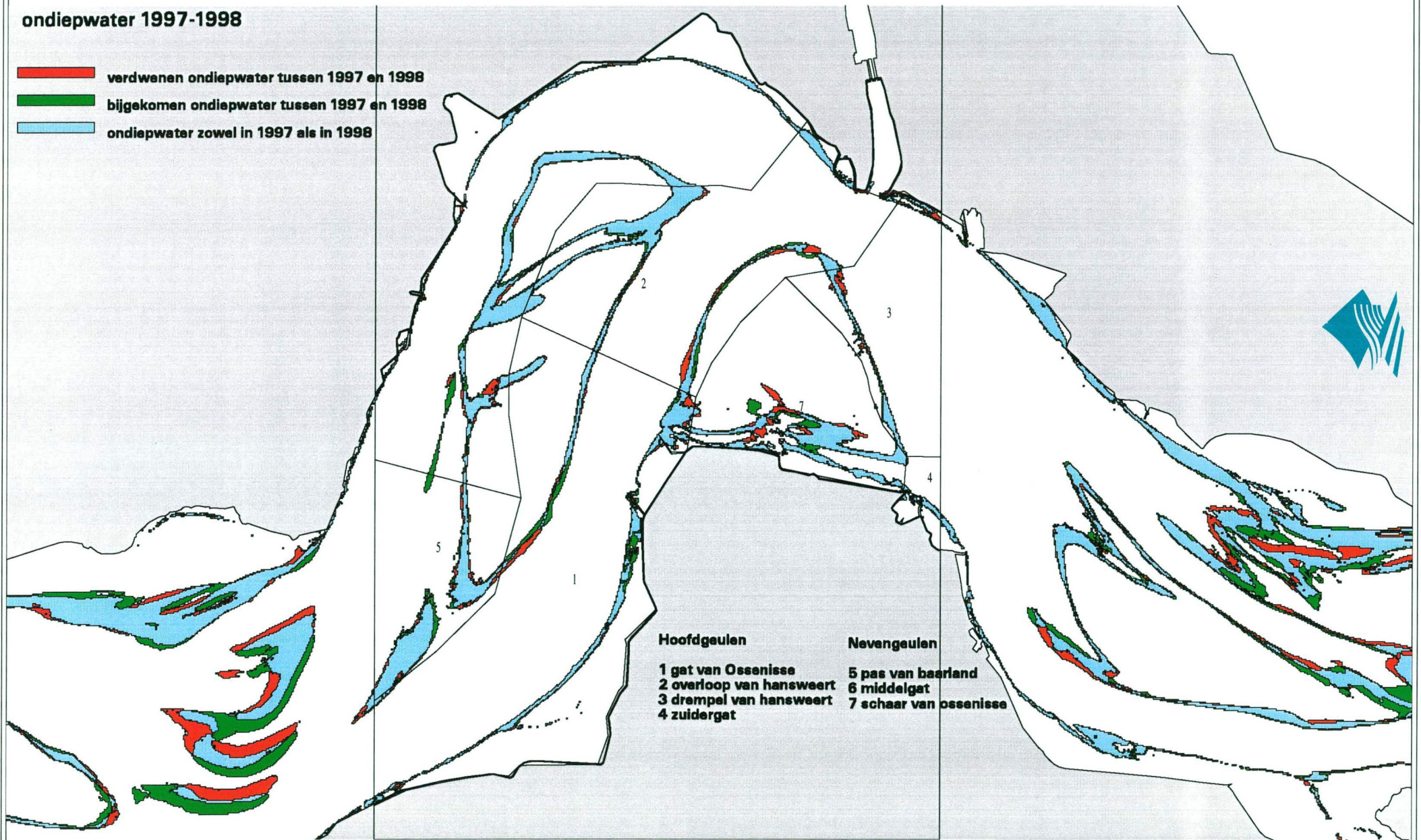
Verder valt op dat de ontwikkeling aan geulen areaal in het midden van de Westerschelde volgens de gestelde prognose verloopt. De ontwikkeling blijft binnen de gestelde bandbreedte (zie bijlage 6a).

# ONTWIKKELING AREALEN ONDIEP WATER MIDDENDEEL

Figuur 5

## ondiepwater 1997-1998

- █ verdwenen ondiepwater tussen 1997 en 1998
- █ bijgekomen ondiepwater tussen 1997 en 1998
- █ ondiepwater zowel in 1997 als in 1998





**5.2.1b Ondiep water areaal midden*****Hypothese A8:***

*Het areaal ondiep water in het middendeel van de Westerschelde zal afnemen met 25 tot 125 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

Door de toename van stortingen van baggerspecie, zullen in het middendeel grotere en hogere plaatcomplexen ontstaan. Dit gaat ten kosten van het areaal ondiep water.

Het ondiep water areaal in het midden van de Westerschelde van 1998 is t.o.v. 1997 afgenomen met 6,8 ha. Voor een overzicht zie figuur 5: "Ontwikkeling arealen ondiep water midden deel".

	Ondiep water areaal mei 1997 (ha)	Ondiep water areaal april 1998 (ha)	Verschil ondiep water areaal (ha)
Totaal ondiep water areaal midden	<b>809,2</b>	<b>802,4</b>	<b>- 6,8</b>

Deze afname heeft voornamelijk plaats gevonden op de Drempel van Hansweert (6,0 ha) en bij de Schaar van Ossensisse (3,9 ha).

Verder zien we een geringe toename aan ondiep water areaal bij de Middelgat (2,8 ha) en bij het Gat van Ossensisse (2,7 ha).(zie bijlage 3b)

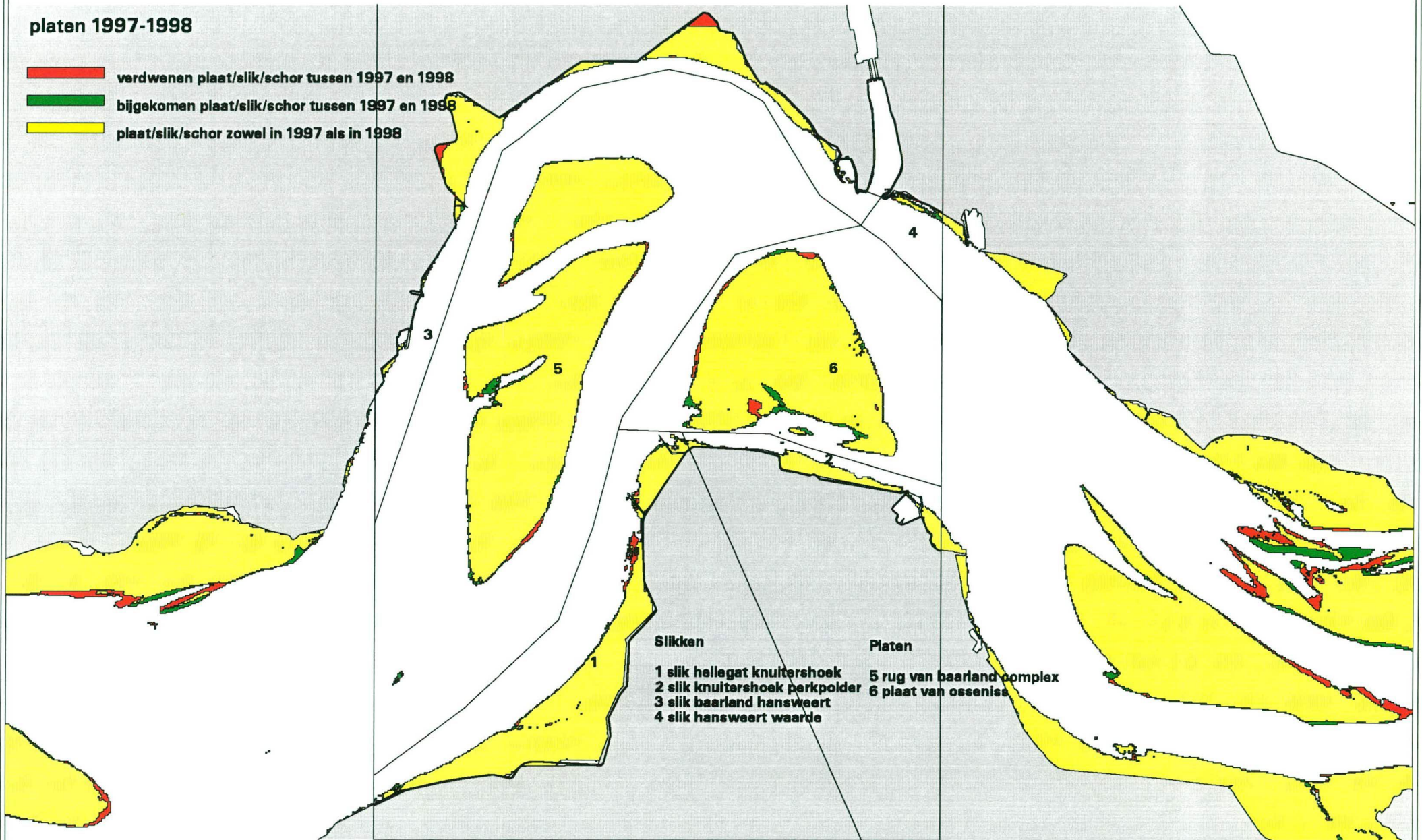
Over het algemeen kan gesteld worden dat de ontwikkeling van ondiep water areaal in het middendeel van de Westerschelde de trend volgt zoals deze gesteld is in de hypothese.(zie bijlage 6b)

# ONTWIKKELING AREALEN PLATEN MIDDEN DEEL

Figuur 6

## platen 1997-1998

- verdwenen plaat/slik/schor tussen 1997 en 1998
- bijgekomen plaat/slik/schor tussen 1997 en 1998
- plaat/slik/schor zowel in 1997 als in 1998



### 5.2.1c Platen areaal midden

#### **Hypothese A11:**

*Het areaal platen in het middendeel van de Westerschelde zal toenemen met 25 tot 125 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

Door toename van het storten van baggerspecie in het middendeel, wordt een toename van het plaatareaal verwacht.

Het areaal aan Platen in het midden deel van de Westerschelde is in 1998 in vergelijking met 1997 toegenomen met 3,8 ha. Voor een overzicht zie figuur 6: "Ontwikkeling arealen platen midden deel".

	Platen areaal mei 1997 (ha)	Platen areaal april 1998 (ha)	Vershil platen areaal (ha)
Totaal platen areaal midden	<b>1.337,9</b>	<b>1.341,7</b>	<b>3,8</b>

Deze toename heeft plaats gevonden bij de Plaat van Ossensisse (3,9 ha). (zie bijlage 3c)  
De ontwikkeling loopt volgens de gestelde Hypothese. (zie bijlage 6c)

### 5.2.1d Schorren en slikken areaal midden

Het areaal aan schorren en slikken in het midden deel van de Westerschelde is in 1998 t.o.v. 1997 afgenomen met 2,0 ha.

	Schorren en slikken areaal mei 1997 (ha)	Schorren en slikken areaal april 1998 (ha)	Vershil schorren en slikken areaal (ha)
Totaal schorren en slikken areaal midden	<b>514,8</b>	<b>512,7</b>	<b>- 2,0</b>

De grootste afname aan areaal is opgetreden bij het slik Hellegat Knulterhoek 4,2 ha. Tevens heeft er een toename plaats gevonden bij het slik Hansweert Waarde van 2,5 ha. (zie bijlage 3c)

Voor wat betreft de ontwikkelingen van arealen schor en slik zoals deze gesteld zijn in de hypothesen, kunnen nog geen uitspraken gedaan worden.

## 5.2.2 Inhouden van het midden deel van de Westerschelde

### 5.2.2a Geulinhoud hoofdgeulen midden

#### **Hypothese I6:**

*Het watervolume onder NAP -2m in de hoofdgeul in het middendeel van de Westerschelde zal gelijk blijven.*

Toelichting van de Hypothese:

Momenteel is er sprake van enige verruiming. Door stortingen in het middendeel zal deze verruiming worden tegengewerkt. Hierdoor wordt geen verdere verruiming meer verwacht. Door natuurlijke fluctuatie kan nog wel toe- en afname optreden van ca. 7 Mm<sup>3</sup>.

De geulinhoud van de hoofdgeulen in het middendeel van de Westerschelde is in het afgelopen jaar toegenomen met 3,5 miljoen m<sup>3</sup>.

	Hoofdgeulen mei 1997 (Mm <sup>3</sup> )	Hoofdgeulen april 1998 (Mm <sup>3</sup> )	Vershil hoofdgeulen (Mm <sup>3</sup> )
Totaal geulinhoud hoofdgeulen midden	<b>238,7</b>	<b>242,2</b>	<b>3,5</b>

De grootste toename van inhoud heeft plaats gevonden bij de Overloop van Hansweert van 1,5 Mm<sup>3</sup>. Verder zien we een toename van inhoud bij het Gat van Ossensisse van 1,2 Mm<sup>3</sup>.(zie bijlage 3d)

In een dwarsprofiel van het middendeel is duidelijk waar te nemen dat de Overloop van Hansweert in diepte is toegenomen wat heeft geleid tot een inhoudstoename van het watervolume.(zie bijlage 5 profiel 2)

Deze inhoudsontwikkeling loopt volgens de verwachting zoals deze gesteld is in de hypothese. Het valt echter wel op dat de geringe toename aan inhoud van de hoofdgeul buiten de aangegeven bandbreedte loopt. (zie bijlage 6d)

Dit zou het gevolg kunnen zijn van de natuurlijke fluctuaties in dit gebied.

Maar het is tot op heden nog moeilijk om daar nu al enige uitspraken over te doen.

**5.2.2b Geulinhoud nevengeulen midden*****Hypothese I7:***

*Het watervolume onder NAP -2m in de nevengeulen in het midden deel van de Westerschelde zal afnemen met 3 tot 17 miljoen m<sup>3</sup>.*

Toelichting op de hypothese:

Door toename van de stortingen in het middendeel van de Westerschelde zal de inhoud van de nevengeulen afnemen.

De totale inhoud van de nevengeulen in het midden deel van de Westerschelde is in 1998 ten opzicht van 1997 afgenomen met 3,0 miljoen m<sup>3</sup>.

	Nevengeulen mei 1997 (Mm <sup>3</sup> )	Nevengeulen april 1998 (Mm <sup>3</sup> )	Vershil nevengeulen (Mm <sup>3</sup> )
Totaal geulinhoud nevengeulen midden	<b>151,4</b>	<b>148,4</b>	<b>- 3,0</b>

De grootste afname aan inhoud hebben plaats gevonden bij het Middelgat van 3,0 Mm<sup>3</sup>.  
(zie bijlage 3d)

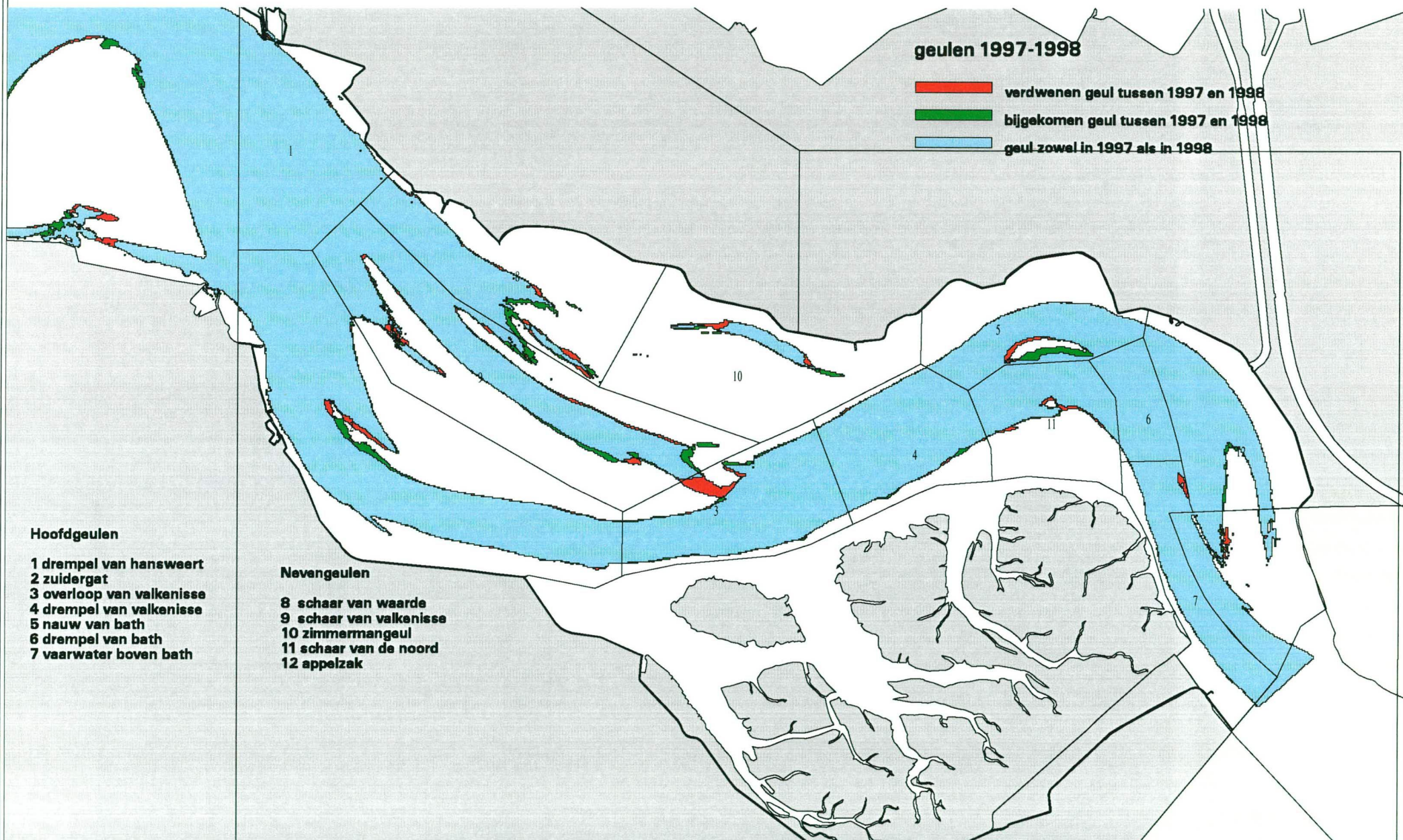
Deze afname aan inhoud zou een gevolg kunnen zijn van het storten in het stortvak voor de Biezelingse Ham. (zie bijlage 4b)

Toch kan gezegd worden dat deze inhoudsontwikkeling loopt volgens de verwachting zoals deze gesteld is in de hypothese. Het valt echter wel op dat de geringe toename aan inhoud van de nevengeul buiten de aangegeven bandbreedte loopt. (zie bijlage 6d)

Maar het is tot op heden nog moeilijk om daar nu al enige uitspraken over te doen.

# ONTWIKKELING AREALEN GEULEN OOSTELIJK DEEL

Figuur 7



### 5.3 Oostelijk deel van de Westerschelde

Voor een overzicht van het oppervlakte van het oostelijk deel van de Westerschelde wordt verwezen naar bijlage 1b: verdeling Westerschelde

#### 5.3.1 Arealen van het oostelijk deel van de Westerschelde

##### 5.3.1a Geulen areaal oost

###### **Hypothese A15:**

*Het areaal geulen in het oostelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 200 tot 300 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

De drempels in het oosten zullen worden verlaagd. Dit zal tot toename van het getijvolume leiden. De geul zal zich gaan verruimen totdat er een nieuw evenwicht wordt bereikt. Hierdoor zal de geul zich gaan verruimen totdat weer een evenwichtssituatie is ontstaan.

Het oppervlakte aan geulen is in 1998 in vergelijking met 1997 toegenomen met 4,7 ha. Voor een overzicht zie figuur 7: "Ontwikkeling arealen geulen oostelijk deel".

	Geulenareaal mei 1997 (ha)	Geulenareaal april 1998 (ha)	Verschil geulenareaal (ha)
Totaal geulenareaal midden	<b>3.221,8</b>	<b>3.226,5</b>	<b>4,7</b>

De grootste toename van in het oostelijk deel van de Westerschelde is waargenomen in de Schaar van Valkenisse (5,9 ha) en het Nauw van Bath (4,9 ha).

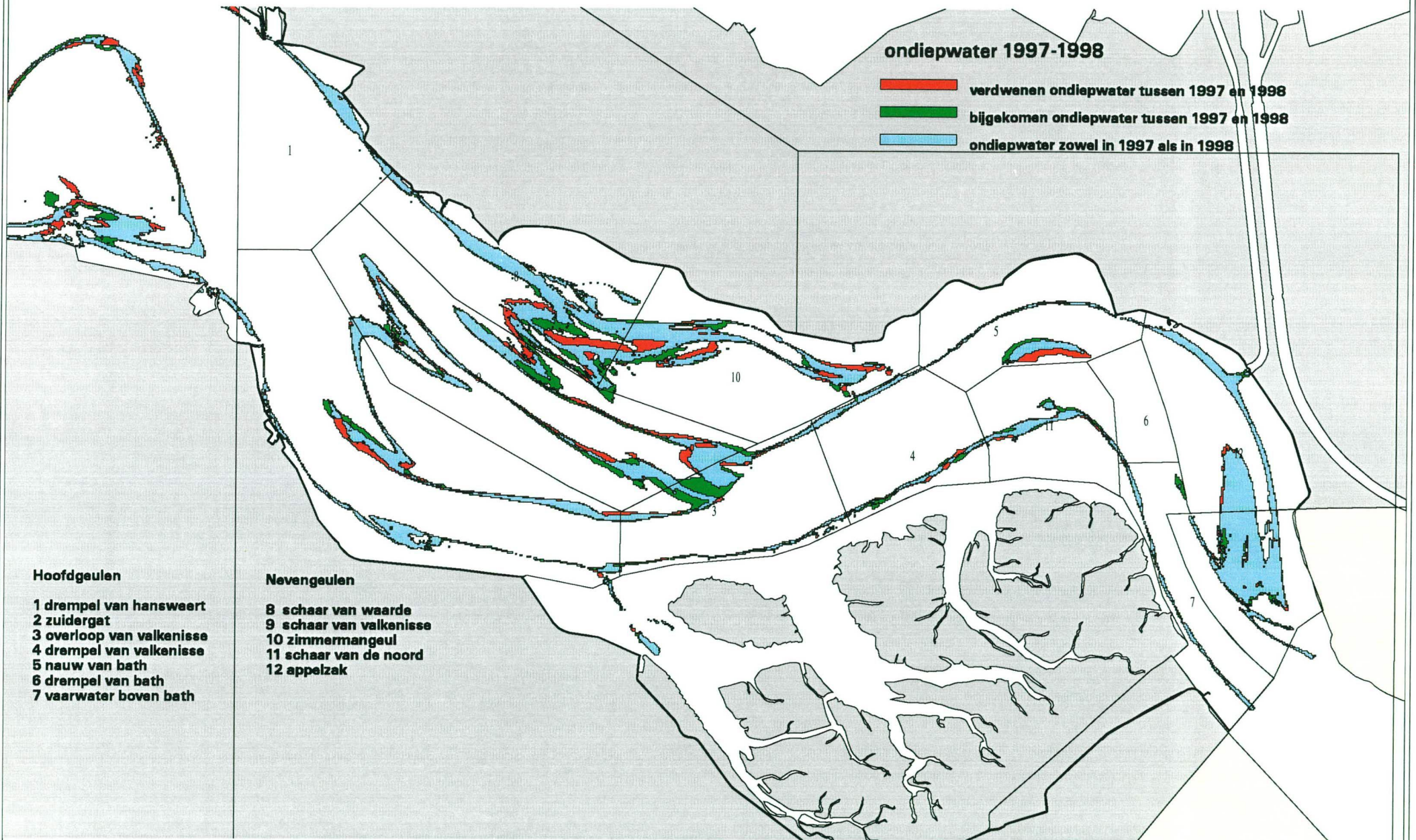
De grootste afname aan areaal in het oostelijk deel is geconstateerd op de Overloop van Valkenisse (7,7 ha) en de Schaar van Noord (3,6 ha). (zie bijlage 3a)

Over het algemeen genomen zien we in de hoofdgeulen een afname van areaal met 1,4 ha terwijl er in de nevengeulen een toename van 6,1 ha plaats vindt.

Verder valt op dat de ontwikkeling aan geulen areaal in het oosten van de Westerschelde volgens de gestelde hypothese verloopt. De ontwikkeling blijft binnen de aangegeven bandbreedte. (zie bijlage 6a)

# ONTWIKKELING AREALEN ONDIEP WATER OOSTELIJK DEEL

Figuur 8





**5.3.1b Ondiep water areaal oost*****Hypothese A9:***

*Het areaal ondiep water in het oostelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 65 tot 165 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

Na de vergroting van de hoofdgeul zullen door erosie de plaatranden steiler worden en ondiepwater verloren gaan.

Het oppervlakte aan ondiep water areaal is in 1998 ten opzichte van 1997 toegenomen met 14,9 ha. Voor een overzicht zie figuur 8: "Ontwikkeling arealen ondiep water oostelijk deel".

	Ondiep water areaal mei 1997 (ha)	Ondiep water areaal april 1998 (ha)	Verschil ondiep water areaal (ha)
Totaal ondiep water areaal oost	<b>718,1</b>	<b>733,0</b>	<b>14,9</b>

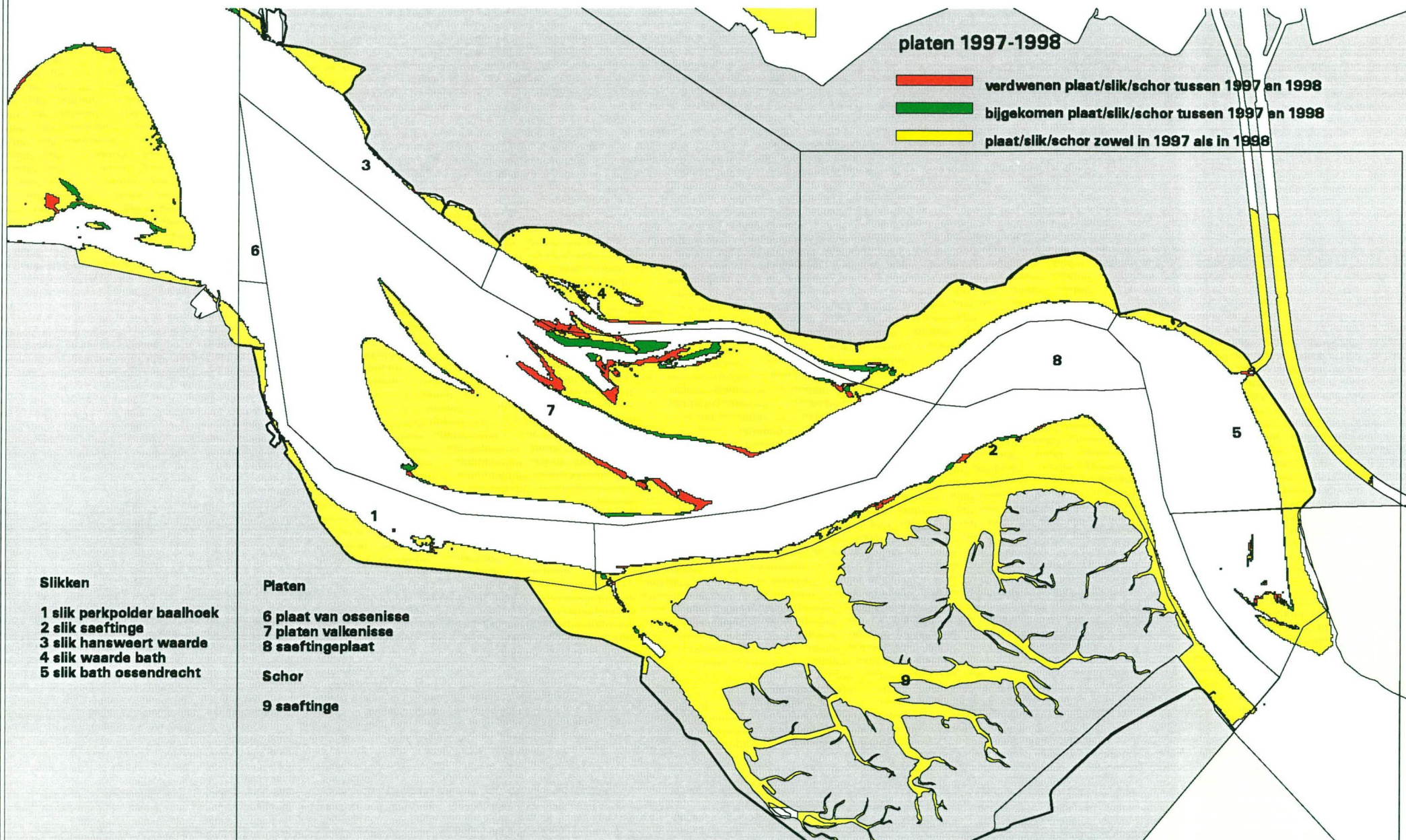
De toename vindt voornamelijk plaats bij de Overloop van Valkenisse (16,8 ha) en bij de Schaar van Valkenisse (9,0 ha). We zien ook een afname aan areaal bij het Nauw van Bath (6,2 ha) en de Zimmermangeul (8,1 ha), maar deze weegt niet op tegen de grootte toename bij Valkenisse. (zie bijlage 3b)

Als we deze toename aan ondiep water areaal vergelijken met de gestelde prognose (een afname aan areaal) wijkt deze af. De ontwikkelingen vallen nog wel binnen de gestelde bandbreedte. (zie bijlage 6b)

Een verklaring voor deze tegengestelde ontwikkeling zou kunnen zijn dat tijdens de verdieping gedurende korte tijd sprake is van een morfologische aanpassingen die tegengesteld zijn aan de lange termijn-verwachtingen.

# ONTWIKKELING AREALEN PLATEN OOSTELIJK DEEL

Figuur 9



**5.3.1c Platen areaal oost**

***Hypothese A12:***

*Het areaal platen in het oostelijkdeel van de Westerschelde zal afnemen met 60 tot 160 hectare.*

Toelichting op de hypothese:

Verruiming van de geulen in het oostelijk deel leidt tot grotere erosie van de plaatranden.

Het areaal aan platen in het oostelijk deel van de Westerschelde is in 1998 in vergelijking met 1997 afgenomen met 10,1 ha. Voor een overzicht zie figuur 9: "Ontwikkeling arealen platen oostelijk deel".

	Platen areaal mei 1997 (ha)	Platen areaal april 1998 (ha)	Verschil platen areaal (ha)
Totaal platen areaal oost	<b>963,6</b>	<b>953,5</b>	<b>- 10,1</b>

Deze afname vindt plaats bij de Platen van Valkenisse (10,1 ha). (zie bijlage 3c)

Zoals al staat aangegeven in de toelichting van de hypothese, is deze afname waarschijnlijk te verklaren door het feit dat de hoofdgeul verruimd is.

Verder kan gezegd worden dat deze areaal ontwikkeling loopt volgens de hypothese en valt binnen de gestelde bandbreedte. (zie bijlage 6c)

**5.3.1d Schorren en slikken areaal oost**

Het areaal aan schorren en slikken in het midden deel van de Westerschelde is in 1998 t.o.v. 1997 afgenomen met 9,4 ha.

	Schorren en slikken areaal mei 1997 (ha)	Schorren en slikken areaal april 1998 (ha)	Verschil schorren en slikken areaal (ha)
Totaal schorren en slikken areaal oost	<b>1.182,2</b>	<b>1,172,8</b>	<b>- 9,4</b>

De grootste afname aan areaal is opgetreden bij het slik Waarde Bath van 4,4 ha.

Tevens heeft er een toename plaats gevonden bij het slik Saeftinge (2,3 ha) en bij slik Perkpolder Baalhoek (2,1 ha). (zie bijlage 3c)

Voor wat betreft de ontwikkelingen van arealen schor en slik zoals deze gesteld zijn in de hypothesen, kunnen nog geen uitspraken gedaan worden.

### 5.3.2 Inhouden van het oostelijk deel van de Westerschelde

#### 5.3.2a Geulinhoud hoofdgeulen oostelijk deel

##### **Hypothese I6:**

*Het watervolume onder NAP -2m in de hoofdgeul in het oostelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 65 tot 95 miljoen m<sup>3</sup>.*

Toelichting van de Hypothese:

Allereerst zullen de drempels worden verdiept. Na het verdiepen zal het getijvolume in het oostelijk deel als gevolg daar van toenemen. De geulen zullen zich na verloop van tijd aanpassen aan deze grotere hoeveelheden, en zich verruimen.

De geulinhoud van de hoofdgeulen in het oostelijk deel van de Westerschelde is in het afgelopen jaar toegenomen met 6,3 miljoen m<sup>3</sup>.

	Hoofdgeulen mei 1997 (Mm <sup>3</sup> )	Hoofdgeulen april 1998 (Mm <sup>3</sup> )	Vershil hoofdgeulen (Mm <sup>3</sup> )
Totaal geulinhoud hoofdgeulen oost	<b>273,6</b>	<b>279,9</b>	<b>6,3</b>

De grootste toename van inhoud heeft plaats gevonden bij het Zuidergat met 2,0 Mm<sup>3</sup>. Verder zien we een toename van inhoud bij de Overloop van Valkenisse en de Drempel van Bath van beiden 1,1 Mm<sup>3</sup>.(zie bijlage 3d)

Het is aannemelijk te stellen dat deze toename aan inhoud in de hoofdgeul het gevolg is van de baggerwerkzaamheden voor de verruiming van de Westerschelde.

In een dwarsprofiel van het oostelijk deel is duidelijk waar te nemen dat de geul bij de Drempel van Bath in diepte is toegenomen wat heeft geleid tot een inhoudstoename van het watervolume.(zie bijlage 5 profiel 3)

Deze inhoudsontwikkeling loopt volgens de verwachting zoals deze gesteld is in de hypothese en valt ook binnen de gestelde bandbreedte. (zie bijlage 6d)

### 5.3.2b Geulinhoud nevengeulen oostelijk deel

#### **Hypothese I9:**

*Het watervolume onder NAP -2m in de nevengeulen in het oostelijk deel van de Westerschelde zal toenemen<sup>1</sup> met 8 tot 22 miljoen m<sup>3</sup>.*

Toelichting op de hypothese:

In het oostelijk deel wordt in de toekomst minder gestort. Hierdoor zullen de neven- en kortsluitgeulen zich verruimen.

De totale inhoud van de nevengeulen in het oostelijk deel van de Westerschelde is in 1998 ten opzicht van 1997 afgenomen met 1,0 miljoen m<sup>3</sup>.

	Nevengeulen mei 1997 (Mm <sup>3</sup> )	Nevengeulen april 1998 (Mm <sup>3</sup> )	Vershil nevengeulen (Mm <sup>3</sup> )
Totaal geulinhoud nevengeulen oost	<b>67,0</b>	<b>68,0</b>	<b>1,0</b>

De grootste toename aan inhoud heeft plaats gevonden in de Schaar van Valkenisse en bedraagt 1,2 Mm<sup>3</sup>. (zie bijlage 3d)

In de overige neven- en kortsluitgeulen vinden echter geen aanzienlijke veranderingen plaats. Deze toename aan inhoud zou een gevolg kunnen zijn van diverse baggerwerkzaamheden in de hoofdgeul van het oostelijk deel van de Westerschelde. (zie bijlage 4c)

Verder kan gezegd worden dat deze inhoudsontwikkeling loopt volgens de verwachting zoals deze gesteld is in de hypothese en valt ook binnen de gestelde bandbreedte. (zie bijlage 6d)

<sup>1</sup> NB in het rapport: "Beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43', Plan van aanpak - rapport 2" staat abusievelijk vermeld dat de inhoud van de nevengeulen **afneemt**. De toelichting is echter wel correct.



**Deel 2:  
“Bodemsamenstelling van  
de Hooge Platen  
en  
de Slikken van Everingen”**

## 1. Algemeen

Op 17 januari 1995 hebben Vlaanderen en Nederland een verdrag gesloten over de verruiming van de Westerschelde ten behoeve van de scheepvaart naar Antwerpen. Op 27 juni 1997 is de verruiming gestart. Tijdens de uitvoering van dit verdrag worden omvangrijke hoeveelheden zand gebaggerd en elders in de Westerschelde weer gestort.

Deze verschuivingen hebben gevolgen voor de bodemsamenstelling in de Westerschelde. De bodemsamenstelling is voornamelijk van belang voor het ecologisch functioneren van de Westerschelde. Het vóórkomen van bodemdieren op slibrijke delen, wordt mede bepaald door de bodemsamenstelling (slibgehalte). Bodemdieren zijn een belangrijke schakel in het voedselweb. Zo vormen zij een belangrijke voedselbron voor vele andere dieren, o.a. steltlopers en kluten. Ook voor de recreatie is de bodemsamenstelling van belang. Een hoog slibgehalte wordt over het algemeen als onprettig ervaren.

In de Westerschelde is van oorsprong een min of meer natuurlijke gradiënt in de korrelgrootte van het sediment aanwezig, met relatief grof materiaal aan de zeezijde en fijner materiaal in stroomopwaartse richting. Daarnaast is er een sterke gradiënt aanwezig tussen geulen en b.v. platen.

Deze natuurlijke gradiënt kan veranderen onder invloed van de bagger- en stortactiviteiten. Om te weten te komen welke veranderingen optreden ten gevolgen van de verruimingswerken, worden binnen het project MOVE (Monitoring Verdieping Westerschelde) metingen verricht. Zo wordt op twee plaatsen in de Westerschelde de ontwikkeling van de bodemsamenstelling gevolgd. Deze twee locaties zijn: de "Hooge Platen" en de "Slikken van de Everingen" (zie bijlage 1a). Voor deze lokaties is gekozen omdat zij belangrijke natuurgebieden in de Westerschelde zijn. De hoge natuurwaarde hebben ze voor een groot deel te danken aan het hoge slibgehalte in de bodem. Bovendien zijn bij de verdieping in de buurt van deze gebieden stortplaatsen gelegen, die voor zandtransport naar deze gebieden kunnen leiden. Door met name de natuurbeschermingsorganisaties is de vrees geuit dat door deze stortingen de bodemsamenstelling in bepaalde natuurgebieden grover zal worden.

## 2. Bemonstering

De eerste gebiedsdekkende bodemopname van de Slikken van Everingen en de Hooge Platen, is gemaakt tijdens de McLaren bemonstering van 1992/1993. Deze bemonstering is opgezet door McLaren die de Westerschelde in een raster heeft gedeeld van grids met een afmeting 500 \* 500 meter. (zie lit.5) Op sommige plaatsen zijn de grids verkleind tot grids van 250 \* 250 meter. Ieder grid werd bemonsterd met een grijper (voor de bodem van geulen en lagere delen van het intergetijdegebied) of met een ringsteker van ongeveer 4,5 cm doorsnede (voor de bodem van platen, slikken en schorren).

Bij de bemonstering van 1992, waren de grids op de Hooge Platen 500 \* 500 meter en op de Slikken van Everingen 250 \* 250 meter. Nu is de grootte van de grids op de Slikken van Everingen en de Hooge Platen 250 \* 250 meter.

Op deze beide lokaties werden de bodemmonsters met een ringsteker genomen. Per locatie werd drie maal gestoken. Van deze drie steken werd een mengmonster gemaakt van ca. 0,5 liter van de bovenste 5 á 10 cm van de bodem. De monsters werden in het laboratorium geanalyseerd. Een overzicht van de monsterlocaties met de nummering is gegeven in bijlage 1a en 1b.

### 3. Nauwkeurigheid

De bodemsamenstelling van de Westerschelde kent een sterke variatie door de tijd. Deze hangt samen met de getijomstandigheden en het seizoen. Met name de seizoensinvloed kan erg sterk zijn. Hier is echter nog geen diepgaand onderzoek naar gedaan. Men dient dus met de uitkomsten van deze notitie rekening te houden met onzekerheden.

Verder zijn de bodemmonsters op de Slikken van Everingen en de Hooge Platen, **niet** voorbehandeld. Dit houdt in dat de bodemmonsters geanalyseerd worden **zonder** verwijdering van kalk (als schelpen) en humus. Er is voor deze manier van werken gekozen, omdat deze veel goedkoper en sneller is, dan wanneer de monsters worden voorbehandeld volgens de standaard methode van het RIKZ (dat wil zeggen dat organisch materiaal verwijderd is met waterstofperoxyde (humus gehalte) en kalk met zoutzuur). Het nadeel van deze onbehandelde analyse is dat de hoedanigheid van de monsters (aan of afwezigheid van schelpdieren) een sterke invloed kan hebben op het gemeten resultaat. De gevoeligheid en de beperkingen van deze manier van analyseren zijn beschreven in werkdocument RIKZ/IT-97.0807.(zie lit.2)

Naast de analyse van de monsters die niet voorbehandeld zijn, zijn voor referentie een aantal monsters op de standaard manier geanalyseerd (humus en kalk verwijderd) ter controle.

### 4. Stand van Zaken

Voor het volgen van de bodemsamenstelling op de Hooge Platen en de Slikken van Everingen, zijn alleen de monsterpunten meegenomen waar een referentie uit 1992 en 1997 van is. Voor een overzicht van de monsterlokaties zie bijlage 1b en 1c.

Dit houdt in dat voor de Hooge Platen de grids van 500 \* 500 meter alleen meegenomen worden in de voortgang.

De overige monsterpunten worden voorlopig nog even buiten beschouwing gelaten.

De twee lokaties (de Hooge Platen en de Slikken van Everingen) zijn bemonsterd in 1992, 1997 en in 1998 tweemaal (in augustus en in oktober).

Voor de beoordeling van de bodemsamenstelling wordt gekeken naar de korrelgrootte (D50 in  $\mu\text{m}$ ) en naar het slibgehalte (perc.  $<63 \mu\text{m}$ ) van de monsterpunten.

#### 4.1 Hypothesen

In de beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43', plan van aanpak - rapport 2 staan de hypothesen vermeld voor de bodemsamenstelling op de Hooge Platen en de Slikken van Everingen. De veranderingen die worden verwacht, zullen optreden in een periode van 25 jaar. De hypothesen geven dus een prognose voor deze periode.



## 4.2 Hooge Platen

### **Hypothese B4:**

*De samenstelling van het bodemsediment van de Hooge Platen verandert niet.*

Toelichting op de hypothese:

De stortingen in de Schaar van Spijkerplaat zullen geen invloed hebben op de samenstelling van het bodemsediment op de Hooge Platen, omdat de stortplaats in een diepe geul ten noorden van de Hooge Platen ligt. De stroomrichting is west-oost, zodat geen transport richting Hooge Platen wordt verwacht.

Uit de gegevens in bijlage 2a valt af te leiden dat de gemiddelde D50 op de Hooge Platen het afgelopen jaar enigszins zijn toegenomen.

	1993	1997	augustus 1998	oktober 1998
<b>Gemiddelde D50 (<math>\mu\text{m}</math>) van de Hooge Platen</b>	84,7 $\mu\text{m}$	80,2 $\mu\text{m}$	93,2 $\mu\text{m}$	116,1 $\mu\text{m}$

Deze toename van gemiddelde korrelgrootte gaat gepaard met een afname aan het percentage slibgehalte op de Hooge Platen.

	1993	1997	augustus 1998	oktober 1998
<b>Gemiddelde perc. &lt; D63 <math>\mu\text{m}</math> van de Hooge Platen</b>	32 %	44 %	37 %	28 %

Deze resultaten staan tevens in grafieken weergegeven in bijlage 2b.

Als we de tabel van bijlage 2a goed bekijken zien we bij bepaalde monsterpunten enorme fluctuaties. Soms zelfs van bijna 100  $\mu\text{m}$ . Wat de precieze verklaring hiervan kan zijn, is nog niet bekend. Wel zijn er in het afgelopen jaar (1997-1998) grote ontwikkelingen in de Schaar van Spijkerplaat (ten NO van de Hooge Platen) geconstateerd. Deze ontwikkelingen kunnen een grote invloed hebben op de ontwikkelingen van de bodemsamenstelling van de Hooge Platen. Dit is in tegenspraak met de eerder gegeven toelichting op de hypothese. De ontwikkelingen voor wat betreft de Schaar van Spijkerplaat worden beschreven in het NWL-rapport van P. Bollebakker (zie lit.1)

Over de verdere ontwikkelingen van de bodemsamenstelling op de Hooge Platen, kan op dit moment nog niet zoveel gezegd worden. Wel is duidelijk dat er nog geen eenduidige ontwikkeling plaats vindt. Tevens is het nu nog te vroeg om op basis van de verkregen resultaten al conclusies te trekken.

## 4.3 Slikken van Everingen

### **Hypothese B3:**

*De samenstelling van het bodemsediment van de Slikken van de Everingen zal grover worden.*

Toelichting op de hypothese:

Door de stortingen voor Ellewoudsdijk en in de Ebschaar van de Everingen zal de sedimentsamenstelling van de slikken grover worden. Bij de stortplaats Ebschaar Everingen wordt op geringe diepte gestort. Het sediment uit stortvak Ellewoudsdijk zal vanuit de Vloedschaar Everingen door de stroom naar de ondiepere delen worden getransporteerd. De vergroving zal vrij snel na de start van de stortingen merkbaar zijn. Na verloop van tijd zal de snelheid van verandering afnemen, totdat er weer een stabiele situatie is ontstaan.

Uit de gegevens in bijlage 3a valt af te leiden dat de gemiddelde D50 op de Slikken van Everingen het afgelopen jaar in augustus 1998 is afgenomen en bij de laatste monsternamen in oktober 1998 weer is toegenomen. Ten opzichte van de bemonstering van 1997, toont oktober 1998 slechts een kleine verhoging van ongeveer 1  $\mu\text{m}$ .

	1993	1997	augustus 1998	oktober 1998
<b>Gemiddelde D50 (<math>\mu\text{m}</math>) van de Slikken van de Everingen</b>	220,2 $\mu\text{m}$	140,9 $\mu\text{m}$	122,3 $\mu\text{m}$	141,7 $\mu\text{m}$

Deze schommeling komt ook terug bij het percentage slibgehalte van de Slikken van Everingen. In augustus 1998 vindt er een toename tot 36 % plaats, terwijl deze in oktober nog tot onder het slibgehalte percentage van 1997 zakt. In oktober 1998 is het percentage slibgehalte uiteindelijk 26 %.

	1993	1997	augustus 1998	oktober 1998
<b>Gemiddelde perc. &lt; D63 <math>\mu\text{m}</math> van de Slikken van de Everingen</b>	27 %	29 %	36 %	26 %

Deze resultaten staan tevens in grafieken weergegeven in bijlage 3b.

Over het algemeen genomen zien we op de Slikken van de Everingen een geringe vergroving van de bodemsamenstelling. Deze ontwikkeling loopt trager dan tot op heden in de hypothese gesteld is. Over de verdere ontwikkelingen van de bodemsamenstelling op de Slikken van Everingen, kan op dit moment nog niet zoveel gezegd worden. Ook is de ontwikkeling nog veel te kort om uitspraken te doen over de juistheid van de hypothese.

Ook voor dit gebied geldt dat de ontwikkelingen voor wat betreft de bodemsamenstelling nauwkeurig gevolgd moeten worden.

## Literatuurlijst

- 1            **Bollebakker, P. (1999)**    Morfologische ontwikkelingen Schaar van Spijkerplaat, NWL-rapport, concept.
  - 2            **Hartog, G. den, Spronk, G. (1997)**    Deeltjesgrootte bepaling met voorbehandeling (RIKZ-methode) en zonder voorbehandeling (Mc. Laren-methode), Werkdocument RIKZ/97.0807
  - 3            **Huijs, S. (1997)**            Prognose inhoudsontwikkeling Westerschelde, Memo NWL-97-19.
  - 4            **Krijger, G. e.a. (1999)**    Monitoring van de effecten van de verruiming 48' - 43', Voortgangsrapportage periode 1997 - 1998, rapport 3. Project Monitoring Verruiming Westerschelde (MOVE), nota AXW-99.005. april 1999.
  - 5            **McLaren**                      Rapport met methodiek
  - 6            **Mol, G. e.a. (1997)**        De toestand van de Westerschelde aan het begin van de verdieping 48' - 43', rapport 1, Beschrijving van trends in fysische, biologische en chemische toestand, Rapport RIKZ-97.049, ISBN 90-369-3412-5.
  - 7            **N.N.**                            Beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43', plan van aanpak - rapport 2, Project Monitoring Verdieping Westerschelde.
  - 8            **RIKZ, 1997**                    Gebruikershandleiding Digipol, versie 1.0, oktober 1997, RIKZ
  - 9            **Vroon, e.a. (1996)**        Habitat arealen in de Westerschelde, veranderingen tussen 1960 en 1990 en een prognose voor de toestand na de komende verdieping, werkdocument RIKZ/AB-96.815x.
-

## Begrippenlijst

- Areaal geul** : Buitendijkse gebieden, waarvan de bodem dieper is gelegen dan NAP - 5 meter.
- Areaal ondiep watergebied** : Buitendijkse gebieden, waarvan de bodem gelegen is tussen NAP - 2 meter en NAP - 5 meter.
- Areaal plaat** : Buitendijkse gebieden, waarvan de bodem hoger is gelegen dan NAP - 2 meter en niet begroeid zijn en niet grenzen aan oevers.
- Areaal schor** : Buitendijkse gebieden die begroeid zijn en waarvan de bodem hoger ligt dan NAP - 2 meter. De begroeiingsgrens is vaak een steilrand. Indien geen klif aanwezig is wordt als grens een bedekkingspercentage van 50 % aangehouden.
- Areaal slik** : Buitendijkse gebieden, waarvan de bodem hoger ligt dan NAP -2 meter, en niet begroeid zijn en grenzen aan oevers.
- Bodemgemeenschap** : Het geheel van organismen die in en op de bodem samen voorkomen.
- Cell/Gridpunt//Beelpunt/Rasterpunt** : Element uit een grid.
- Cellgrootte/Resolutie** : De onderlinge (horizontale of verticale) afstand van de punten van een grid.
- Dynamiek** : Mate van veranderlijkheid van de ligging en vorm van platen en geulen in de tijd.
- Morfologische systemen** : Een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van conditionerende omgevingsfactoren en daarmee tot op zekere hoogte homogeen is ten aanzien van de ecologische leefgebieden die er binnen voorkomen. Voorbeelden: geulen, ondiepwater-gebied, platen, slikken, schorren.
- Ecosysteem** : Het interactieve geheel van een biologische gemeenschap en haar niet-levende omgeving. Bijvoorbeeld: bos, koraalrif, estuarium.
- Geomorfologie** : De zichtbare vormen in het landschap
- Geulen**
- ...Hoofdgeulen** : Geulen in de Westerschelde die worden gebruikt als hoofdvaarwater. Deze zijn : Scheur - Wielingen - Honte - Pas van Terneuzen - Gat van Ossenis - Overloop van Hansweert - Zuidergat - Overloop van Valkenisse - Nauw van Bath - Pas van Rilland - Schaar van Ouden Doel.
- ...Nevengeulen** : Alle geulen die geen hoofdgeul zijn.
- ...Vloedgeulen** : Geulen die gedomineerd worden door de vloedstroom (vloeddebiet groter dan ebdebiet).
-

- 
- ...Ebgeulen** : Geulen die gedomineerd worden door de ebstroom (ebdebiet groter dan vloeddebiet).
- ...Kortsluitgeulen** : Geulen die de verbinding vormen tussen de ebgeulen en de vloedgeulen.
- Geulwandverdediging** : Harde constructie ter bescherming van de oevers met aanliggende slikken/schorren. Deze constructie gaat verdere uitbochting van de geul tegen. De constructie wordt aangelegd van NAP -2 m tot de geulbodem. Tevens wordt ca 10 m van de geulbodem bestort.
- Grid/Raster** : Regelmatig rooster van meet- of beeldpunten
- Habitat** : Typische woon- of verblijfplaats van plante- of diersoort.
- Inhoud geulen** : De geulinhoud onder NAP -2m.
- Inhoud platen** : De zandinhoud van de platen boven NAP -2m.
- Komberging** : Waterinhoud van de schijf tussen gemiddeld hoogwater en gemiddeld laagwater
- Plaatcomplexen** : Een stelsel van platen
- Raai** : Denkbeeldige rechte lijn, waarlangs door een schip metingen zijn/worden verricht.
- Slib** : Sediment met een korreldiameter kleiner dan 63µm.
- Sessie** : De complete reeks van bewerkingen die op een dataset wordt gedaan, van ruwe data tot het uiteindelijke geïnterpoleerde beeld met evt. de bijbehorende statistiek en/of kwaliteitsindicatoren.
- Stortlokatie** : Een in de besluitwet aangegeven stortplaats voor het storten van baggerspecie.
- Systeemdelen** (zie deel 1, bijlage 1b)
- ...Oostelijk deel** : Het gebied dat valt binnen de vaklodingsbladen 1 en 2 (zie deel1, bijlage 1a)
- ...Westelijk deel** : Het gebied dat valt binnen het vaklodingsbladen 4, 5 en 6 (zie deel1, bijlage 1a)
- ...Midden deel** : Het gebied dat valt binnen het vaklodingsblad 3 (zie deel1, bijlage 1a)
- Voedselweb/  
Voedselketen** : Een serie van organismen die elkaars voedsel vormen. Hierbij wordt vaak gestart bij het fytoplankton en geëindigd bij de grote vleeseters.
-

# **MOVE**

## **Bijlagen**

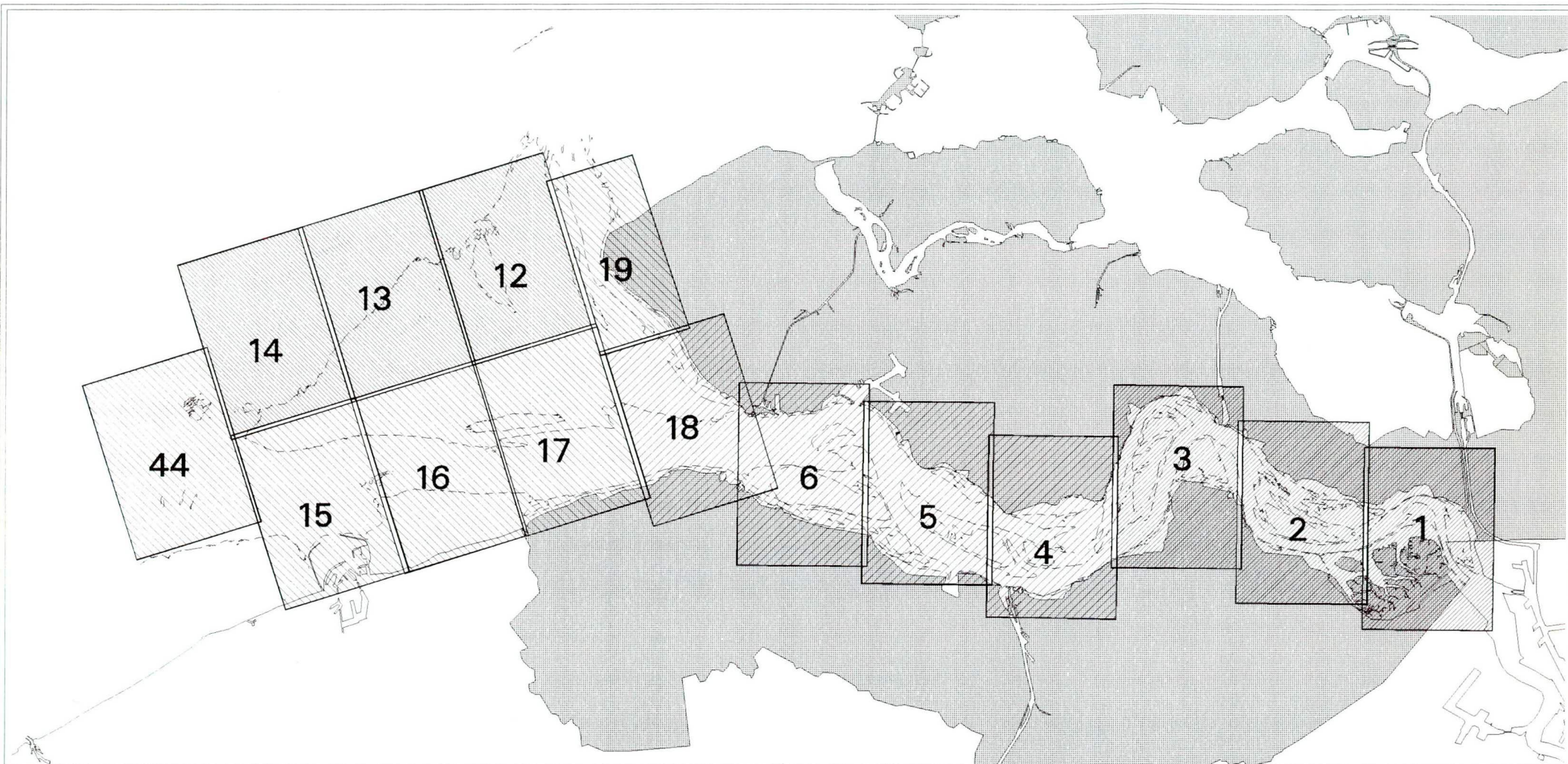
**Deel 1:  
"Arealen en Inhouden  
van de  
Westerschelde"**

**en**

**Deel 2:  
"Bodemsamenstelling van  
de Hooge Platen  
en  
de Slikken van Everingen"**

## **Bijlagen Deel 1: “Arealen en Inhouden van de Westerschelde”**

- Bijlage 1a:   Overzicht vaklodingen Westerschelde**
- Bijlage 1b:   Verdeling Westerschelde**
- Bijlage 2a:   Geulschematisatie Westerschelde**
- Bijlage 2b:   Plaatschematisatie Westerschelde**
- Bijlage 3a:   Areaal ontwikkeling geulen**
- Bijlage 3b:   Areaal ontwikkeling ondiep water**
- Bijlage 3c:   Areaal ontwikkeling platen**
- Bijlage 3d:   Inhoud ontwikkeling geulen**
- Bijlage 4a:   Verschilkaart West**
- Bijlage 4b:   Verschilkaart Midden**
- Bijlage 4c:   Verschilkaart Oost**
- Bijlage 5:    Profielen Westerschelde**
- Bijlage 6a:   Grafieken areaal ontwikkeling geulen**
- Bijlage 6b:   Grafieken areaal ontwikkeling ondiep water**
- Bijlage 6c:   Grafieken areaal ontwikkeling platen**
- Bijlage 6d:   Grafieken inhoud ontwikkelingen geulen**



- Eens per vier jaar
- Eens per twee jaar
- Eens per jaar
- Eens per half jaar

## Overzicht vaklodingen Westerschelde

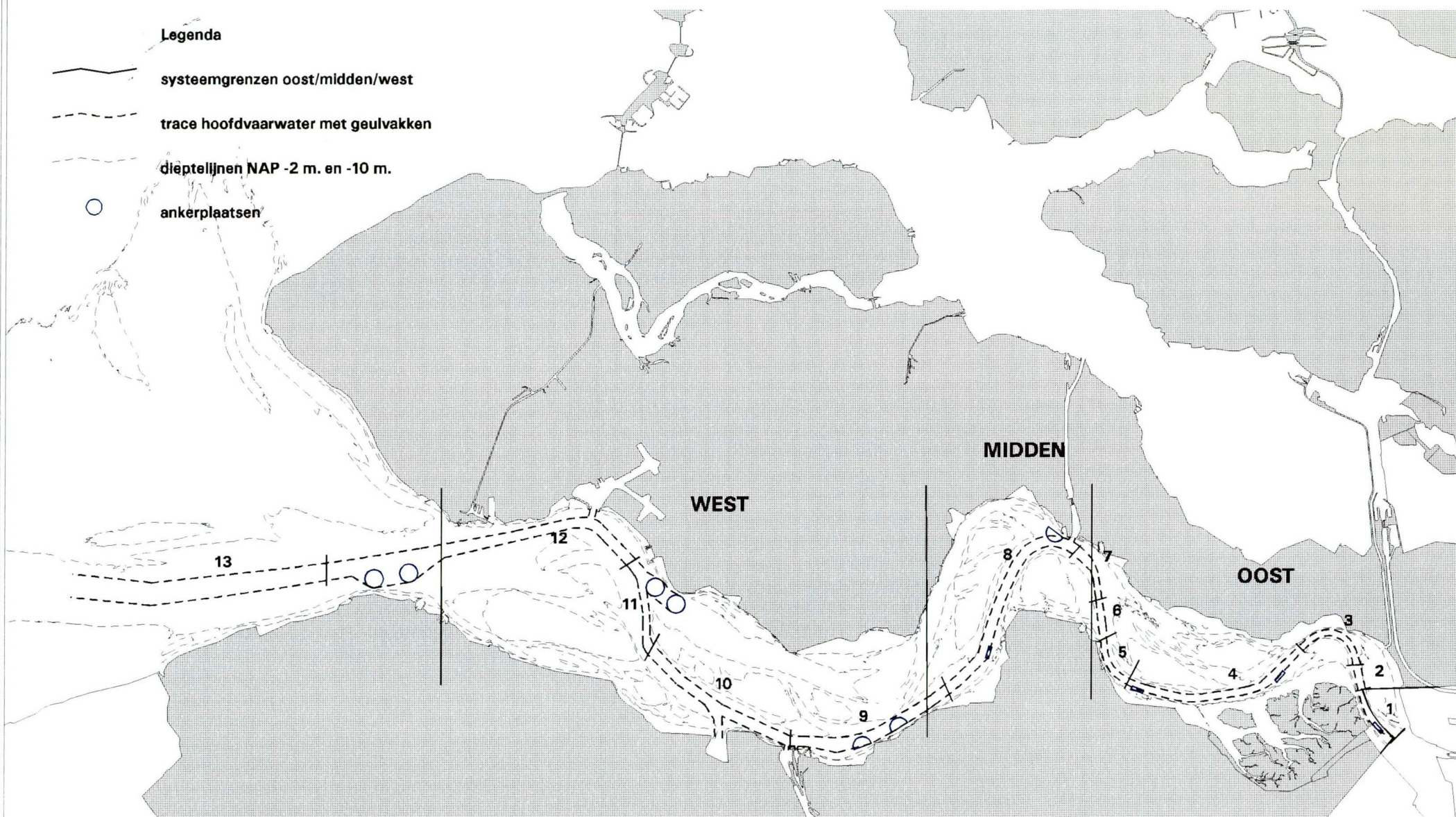
Bijlage 1a





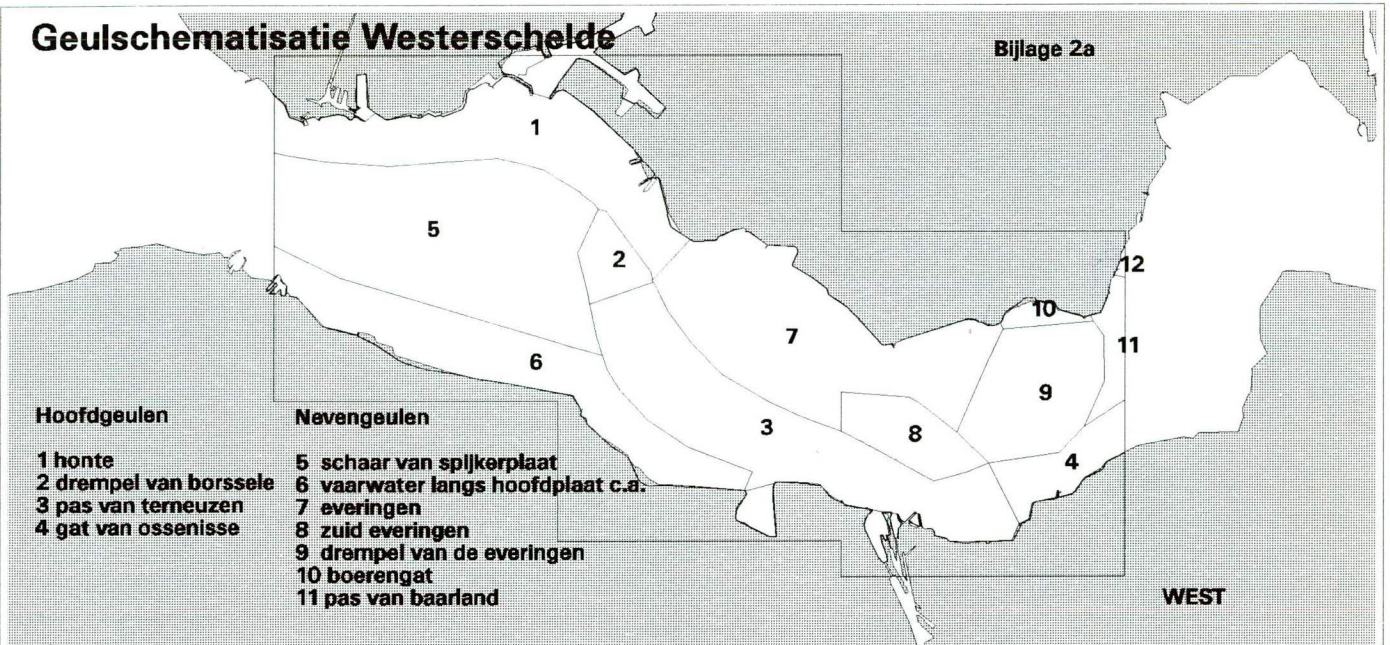
# TRACE HOOFDVAARWATER EN SYSTEEMGRENZEN

Bijlage 1b



# Geulschematisatie Westerschelde

Bijlage 2a



## Hoofdgeulen

- 1 honte
- 2 drempel van borssele
- 3 pas van terneuzen
- 4 gat van ossenisse

## Nevengeulen

- 5 schaar van spijkerplaat
- 6 vaarwater langs hoofdplaat c.a.
- 7 everingen
- 8 zuid everingen
- 9 drempel van de everingen
- 10 boerengat
- 11 pas van baarland

WEST

## Hoofdgeulen

- 1 gat van Ossenisse
- 2 overloop van hansweert
- 3 drempel van hansweert
- 4 zuidergat

## Nevengeulen

- 5 pas van baarland
- 6 middelgat
- 7 schaar van ossenisse

MIDDEN

## Hoofdgeulen

- 1 drempel van hansweert
- 2 zuidergat
- 3 overloop van valkenisse
- 4 drempel van valkenisse
- 5 nauw van bath
- 6 drempel van bath
- 7 vaarwater boven bath

## Nevengeulen

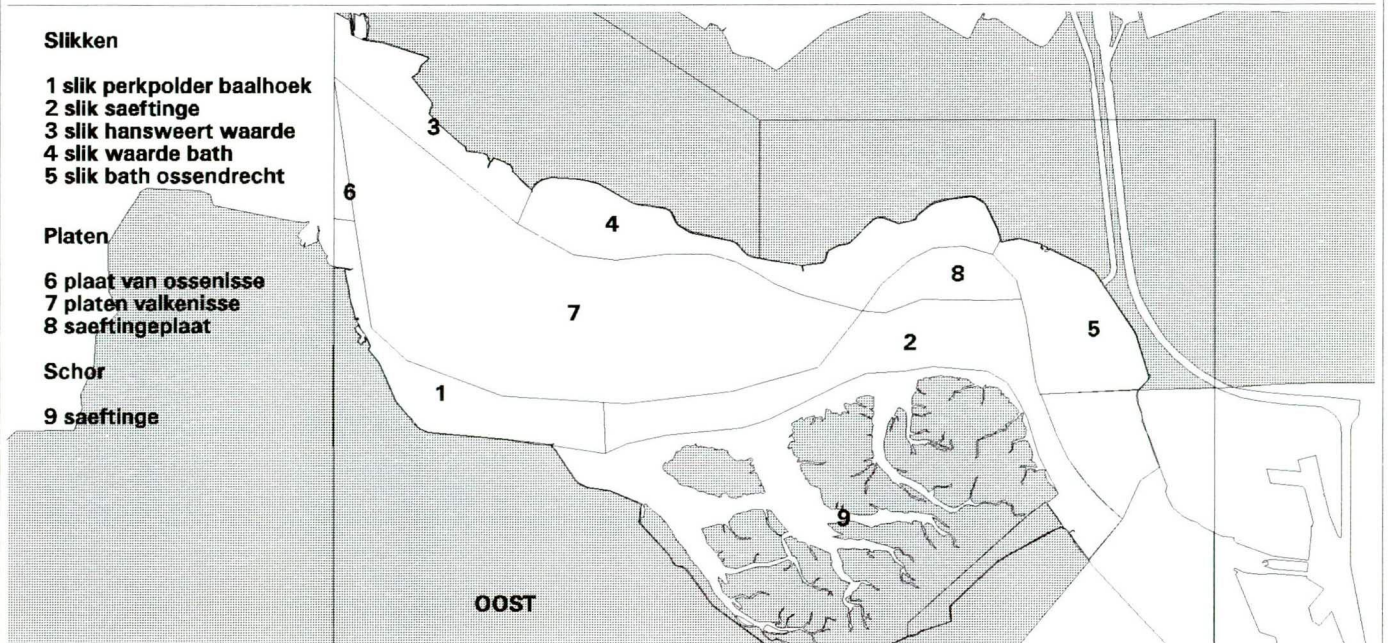
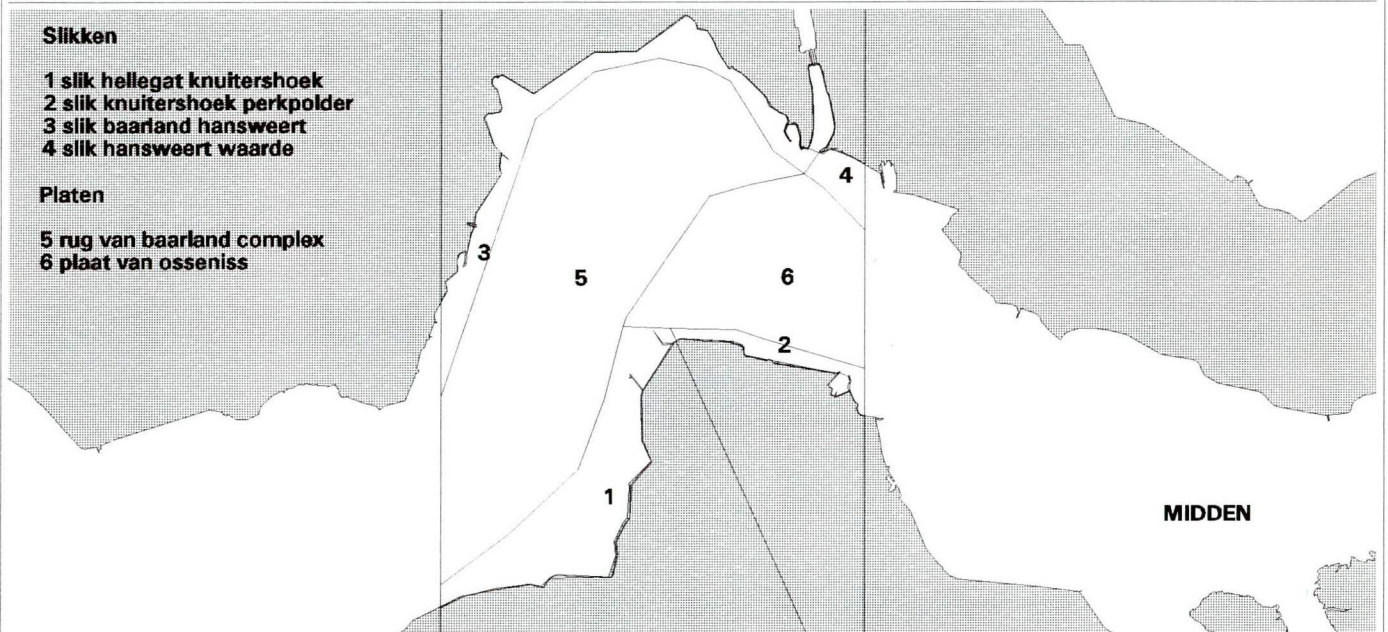
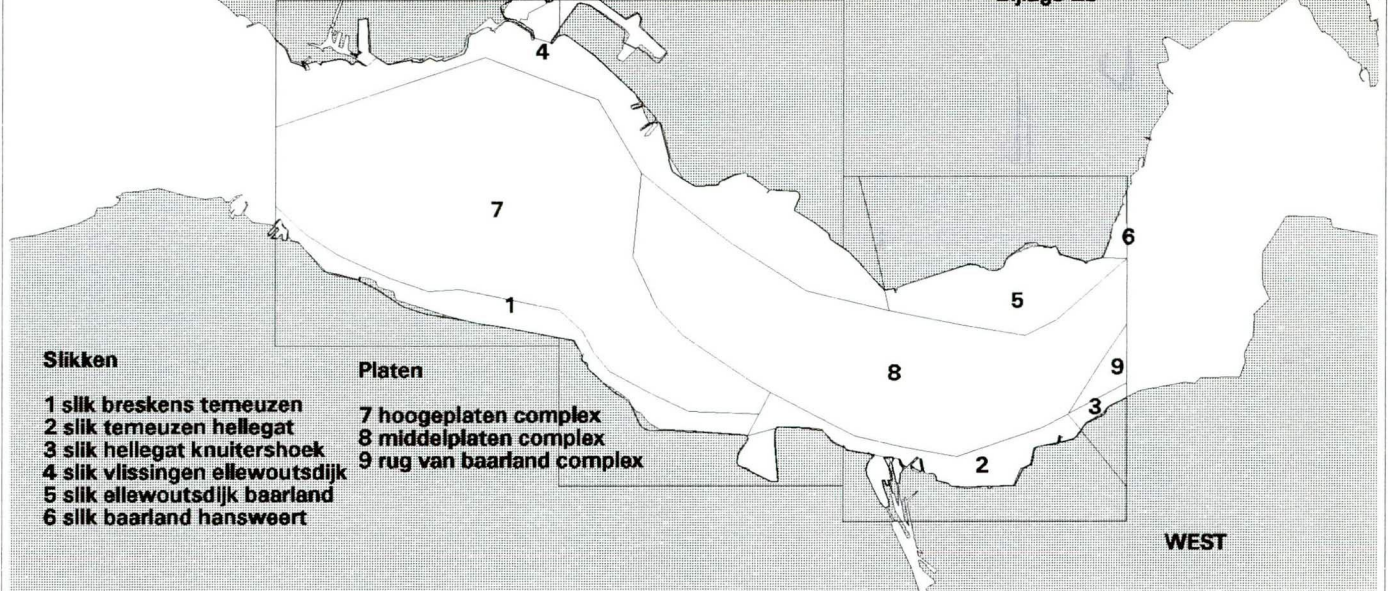
- 8 schaar van waarde
- 9 schaar van valkenisse
- 10 zimmermangeul
- 11 schaar van de noord
- 12 appelzak

OOST



# Plaatschematisatie Westerschelde

Bijlage 2b



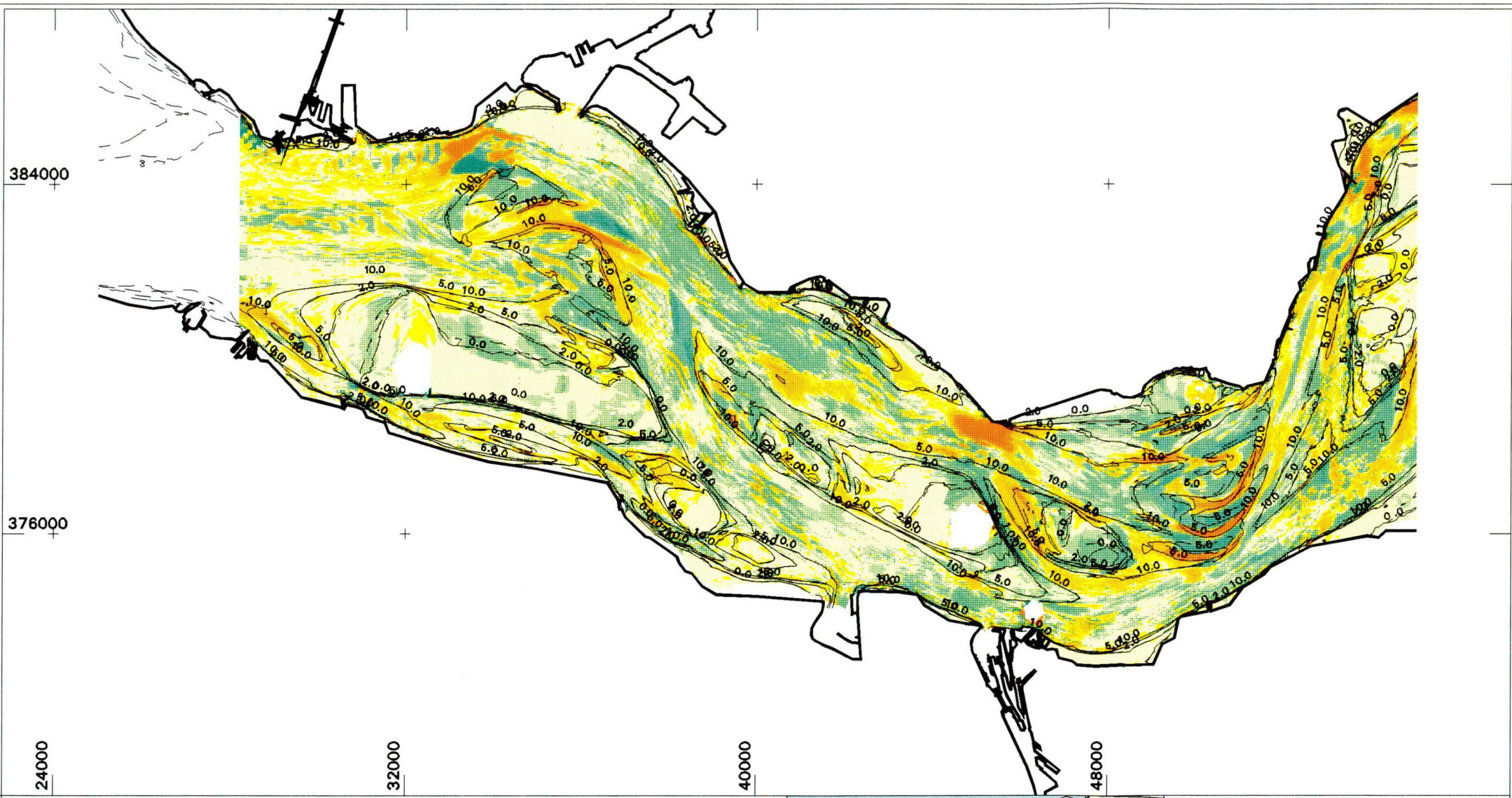






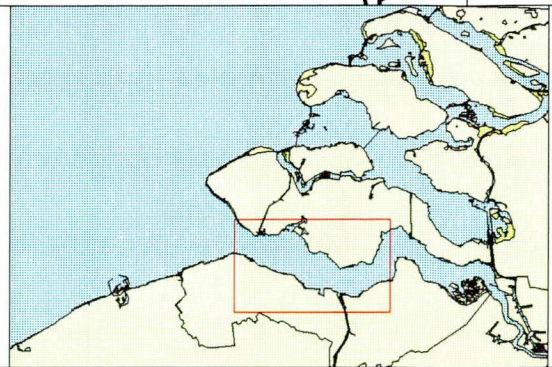
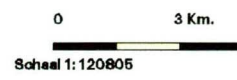






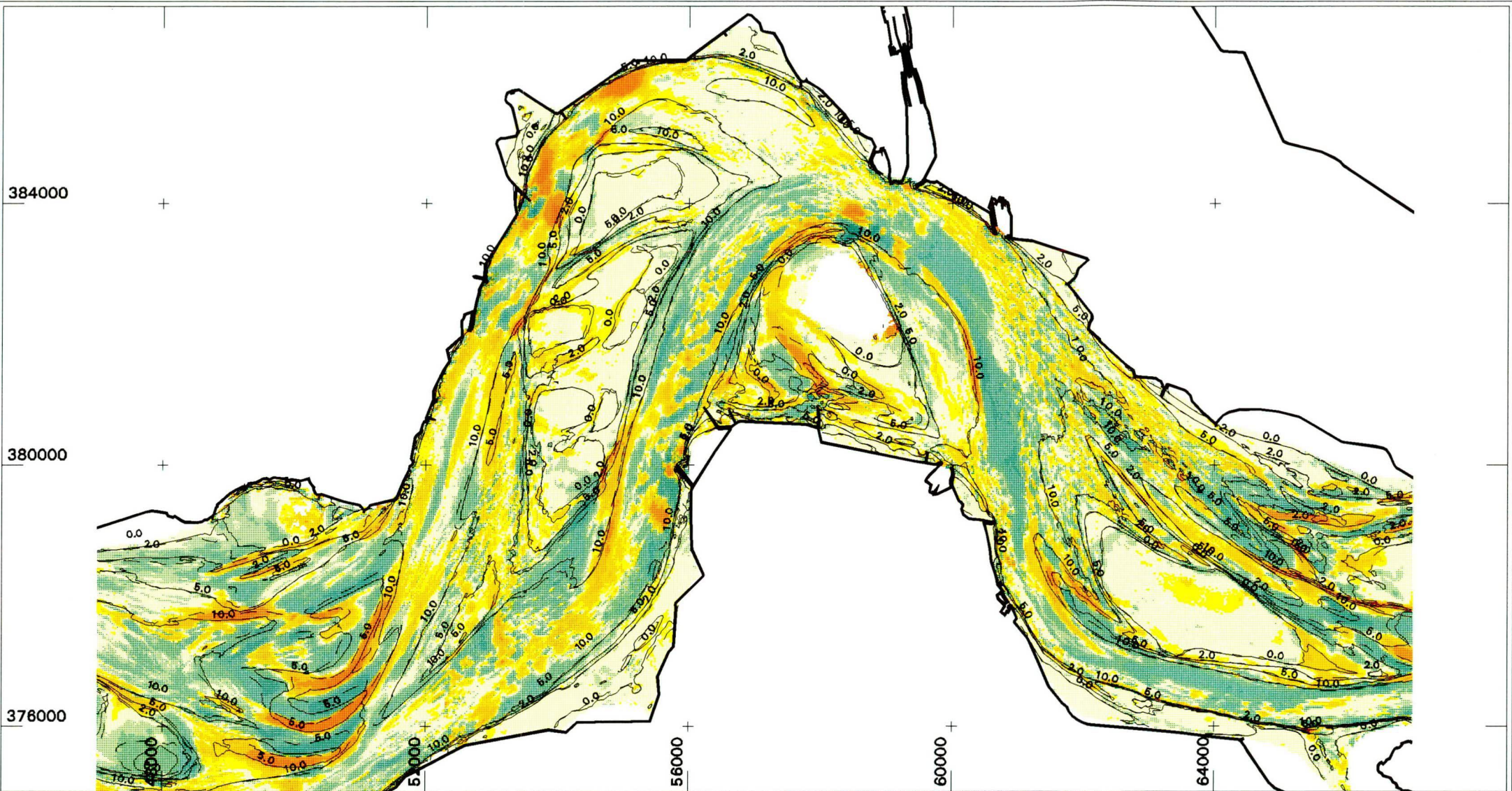
- Legenda**
- meer dan 4 m erosie
  - 2 tot 4 m
  - 1 tot 2 m
  - 0.4 tot 1 m
  - 0.2 tot 0.4 m erosie
  - geen verschil
  - 0.2 tot 0.4 m sedimentatie
  - 0.4 tot 1 m

- 1 tot 2 m
- 2 tot 4 m
- meer dan 4 m sedimentatie
- Dieptelijn 1998\_1
- Dieptelijn 1997\_1
















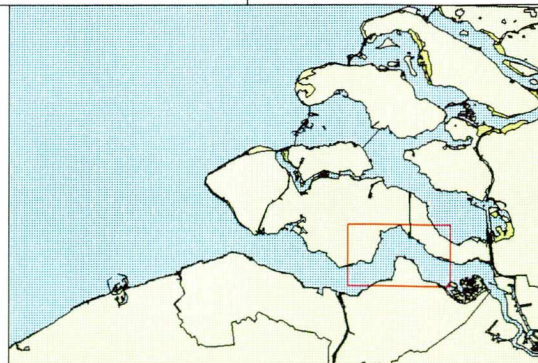
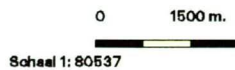
**Verschilkaart**  
**Bijlage 4a**  
**Verschilkaart West**  
 1998 t.o.v. 1997





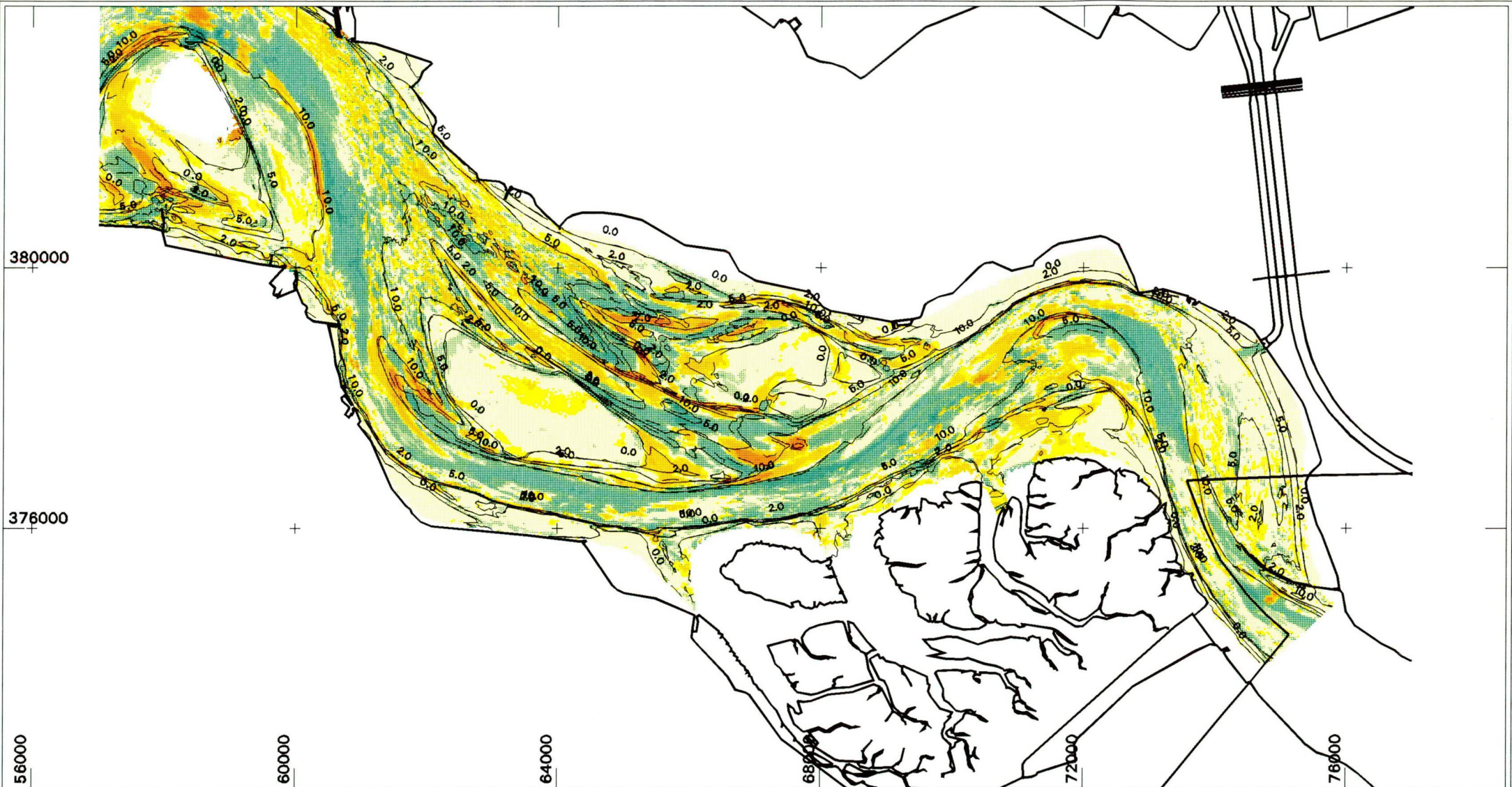
**Legenda**

- |  |                            |   |                           |
|--|----------------------------|---|---------------------------|
|  | meer dan 4 m erosie        |  | 1 tot 2 m                 |
|  | 2 tot 4 m                  |  | 2 tot 4 m                 |
|  | 1 tot 2 m                  |  | meer dan 4 m sedimentatie |
|  | 0.4 tot 1 m                |  | Dieptelijn 1998_1         |
|  | 0.2 tot 0.4 m erosie       |  | Dieptelijn 1997_1         |
|  | geen verschil              |   |                           |
|  | 0.2 tot 0.4 m sedimentatie |   |                           |
|  | 0.4 tot 1 m                |   |                           |
















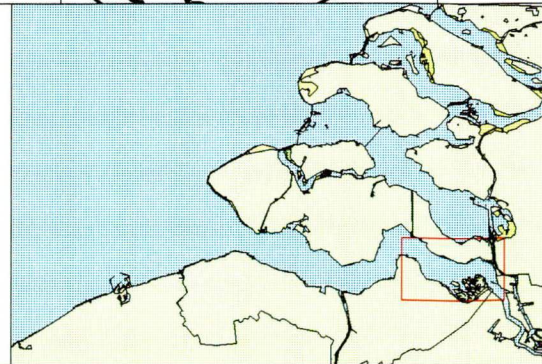
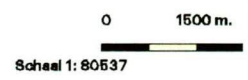
**Verschilkaart**  
**Bijlage 4b:**  
**Verschilkaart Midden**  
 1998 t.o.v. 1997





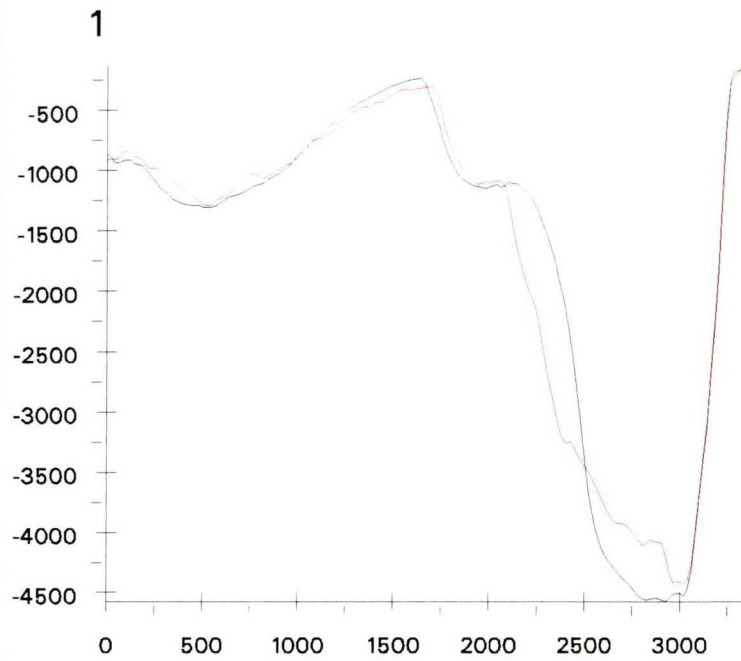
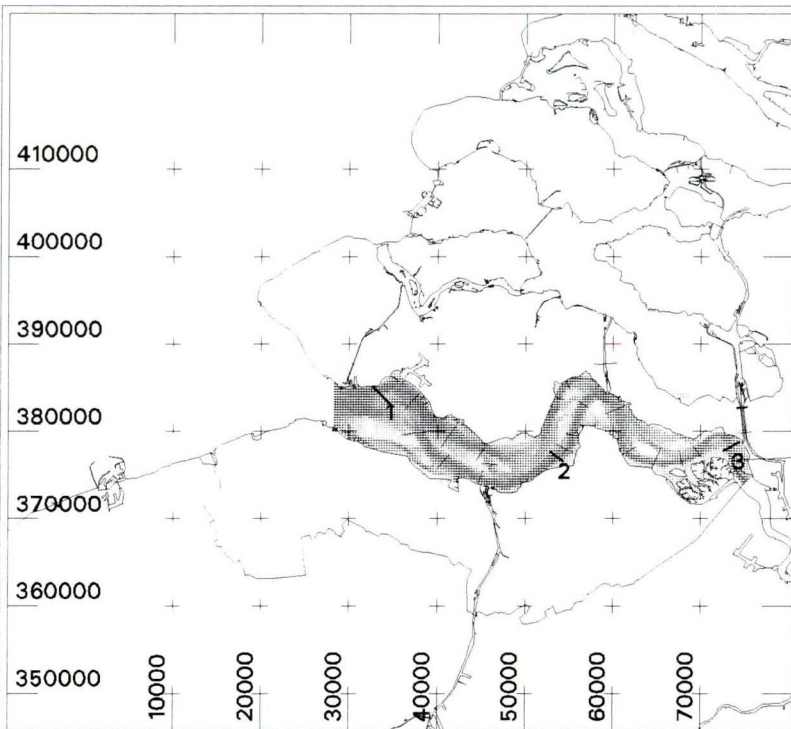
**Legenda**

- |  |                            |   |                           |
|--|----------------------------|---|---------------------------|
|  | meer dan 4 m erosie        |  | 1 tot 2 m                 |
|  | 2 tot 4 m                  |  | 2 tot 4 m                 |
|  | 1 tot 2 m                  |  | meer dan 4 m sedimentatie |
|  | 0.4 tot 1 m                |  | Dieptelijn 1998_1         |
|  | 0.2 tot 0.4 m erosie       |  | Dieptelijn 1997_1         |
|  | geen verschil              |   |                           |
|  | 0.2 tot 0.4 m sedimentatie |   |                           |
|  | 0.4 tot 1 m                |   |                           |

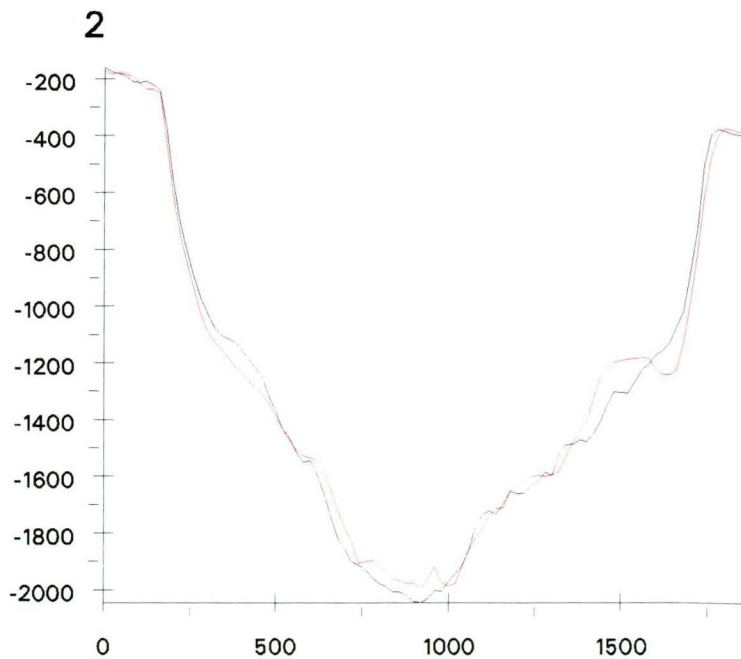
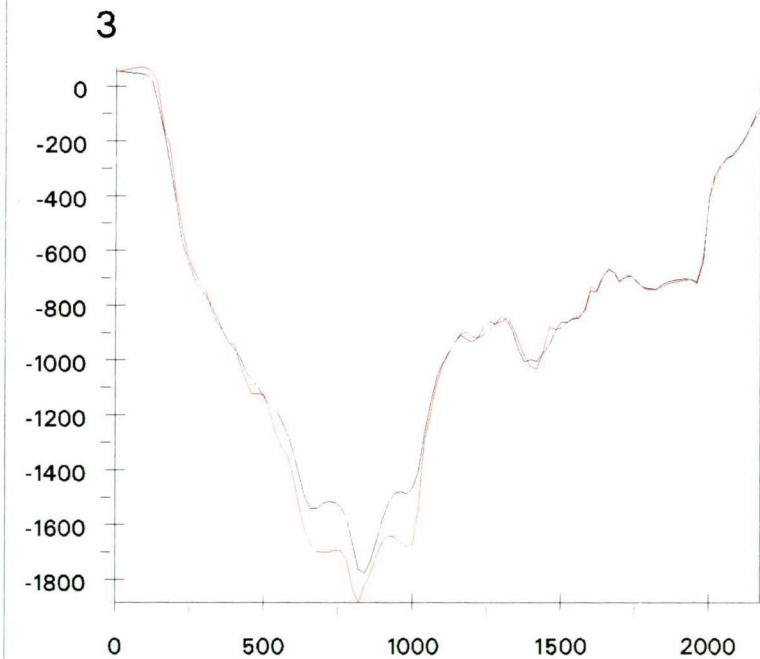


**Verschilkaart**  
**Bijlage 4c:**  
**Verschilkaart Oost**  
 1998 t.o.v. 1997





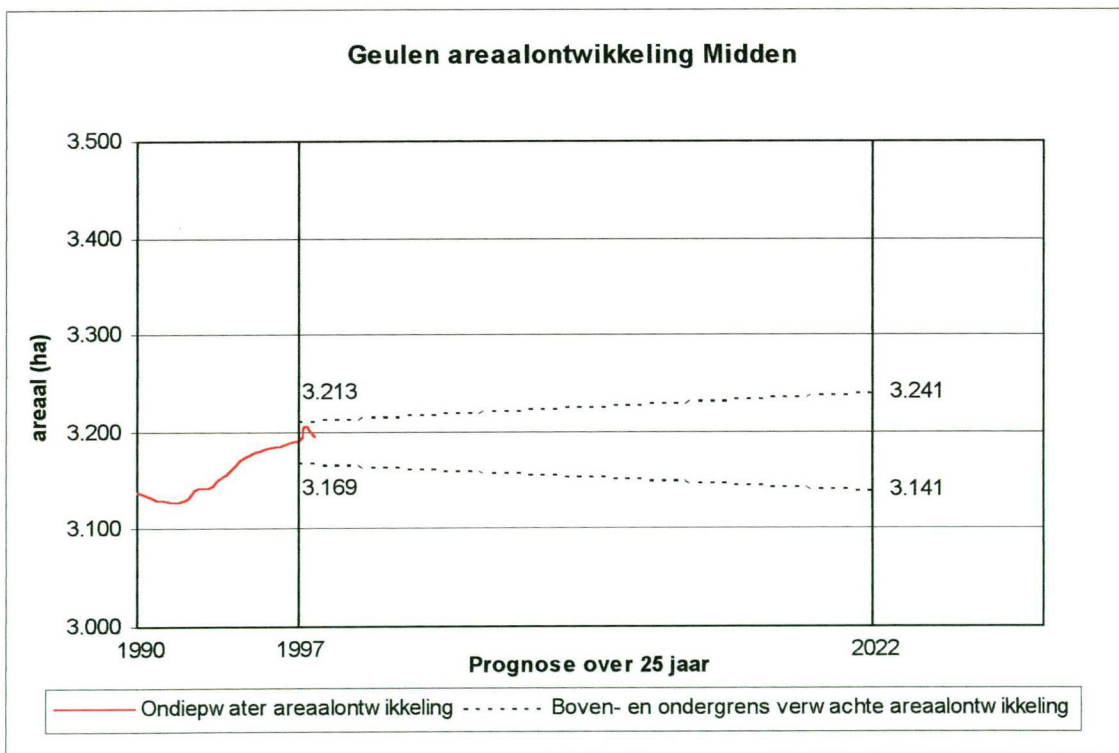
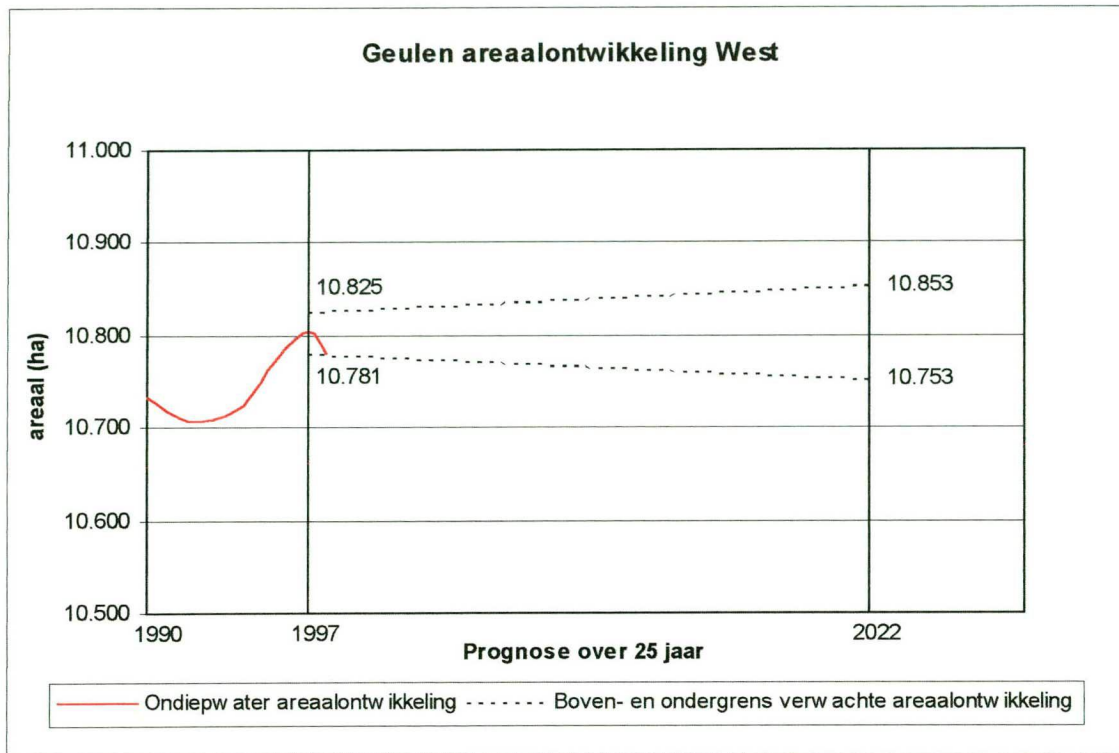
1997  
1998



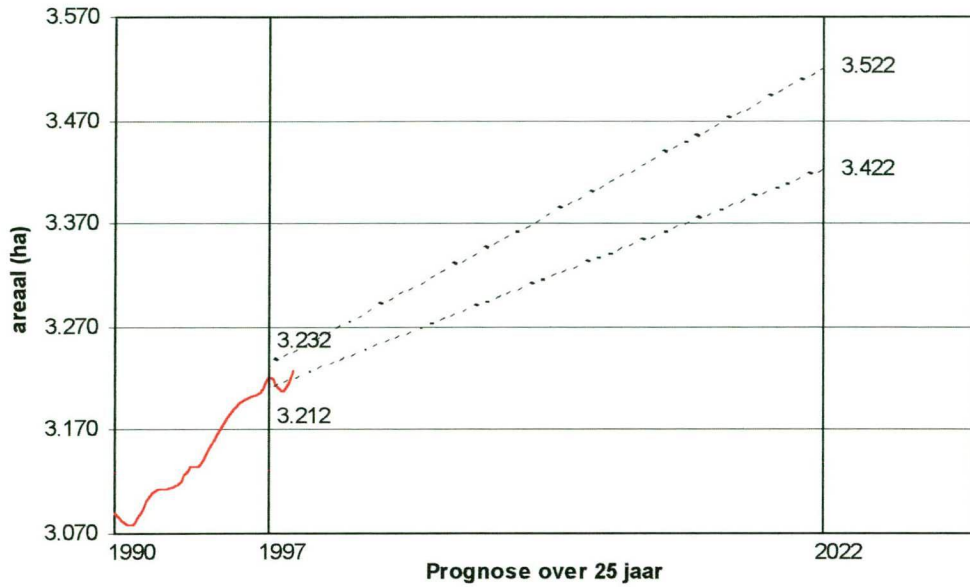
**Profielen Westerschelde  
bijlage 5**  
(nulpunt is zuidzijde)



**Bijlage 6a: Grafieken areaal ontwikkeling geulen**

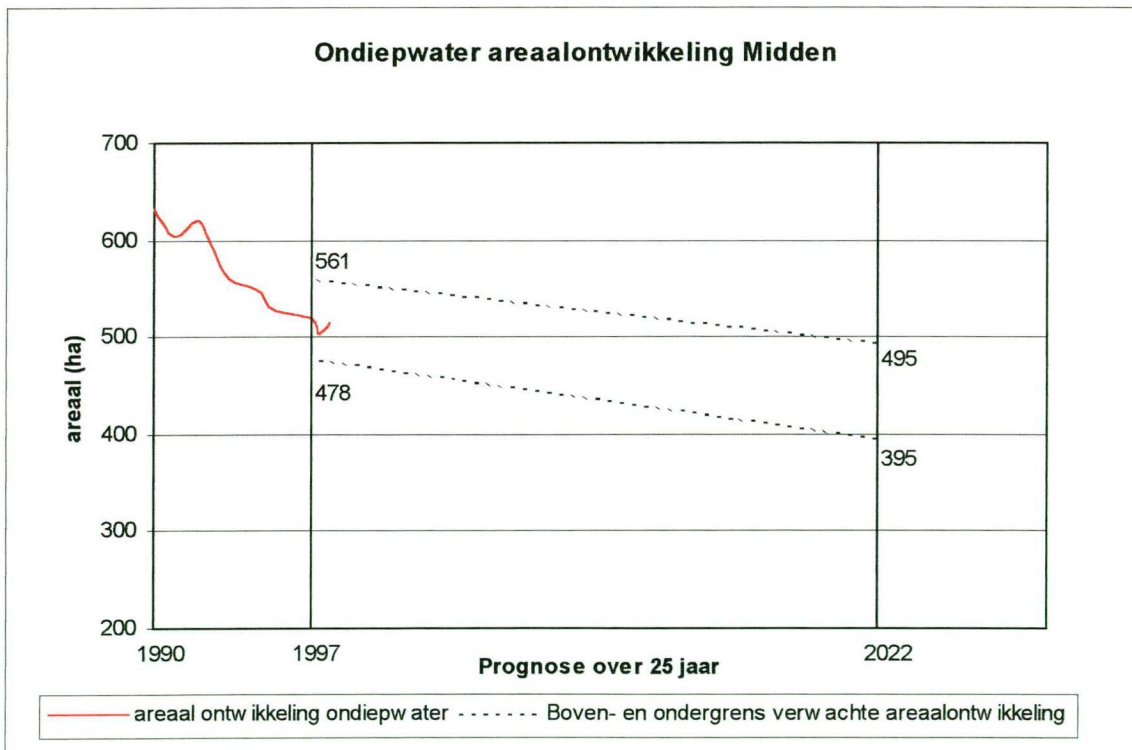
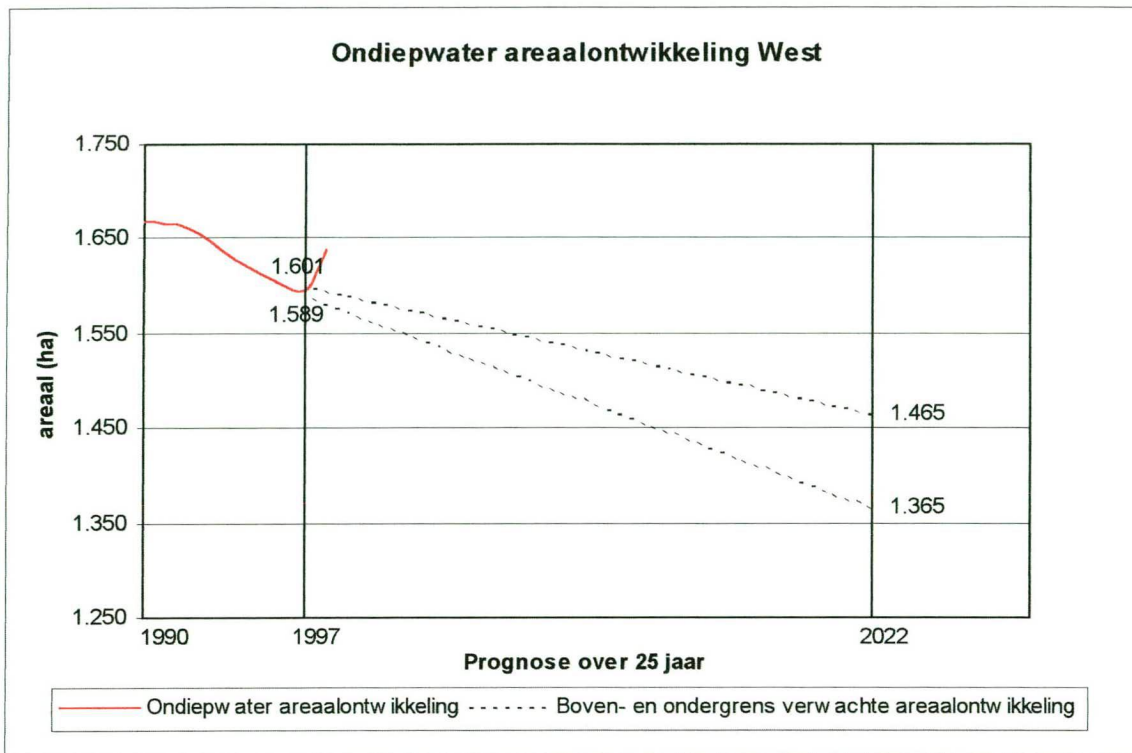


### Geulen areaalontwikkeling Oost

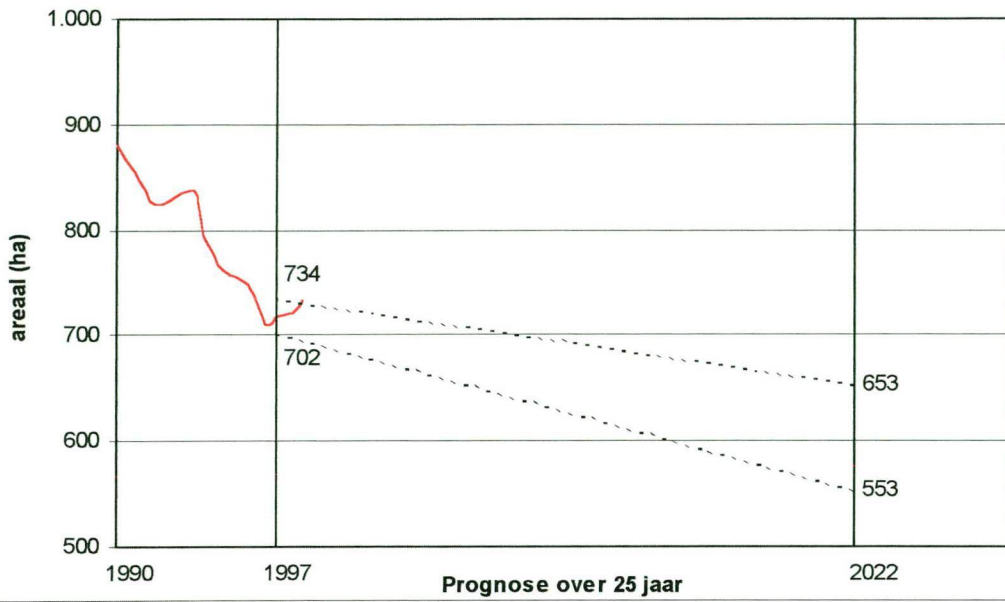


— Geulen areaalontwikkeling - - - - - Boven- en ondergrens verwachte areaalontwikkeling

**Bijlage 6b: Grafieken areaal ontwikkeling ondiep water**

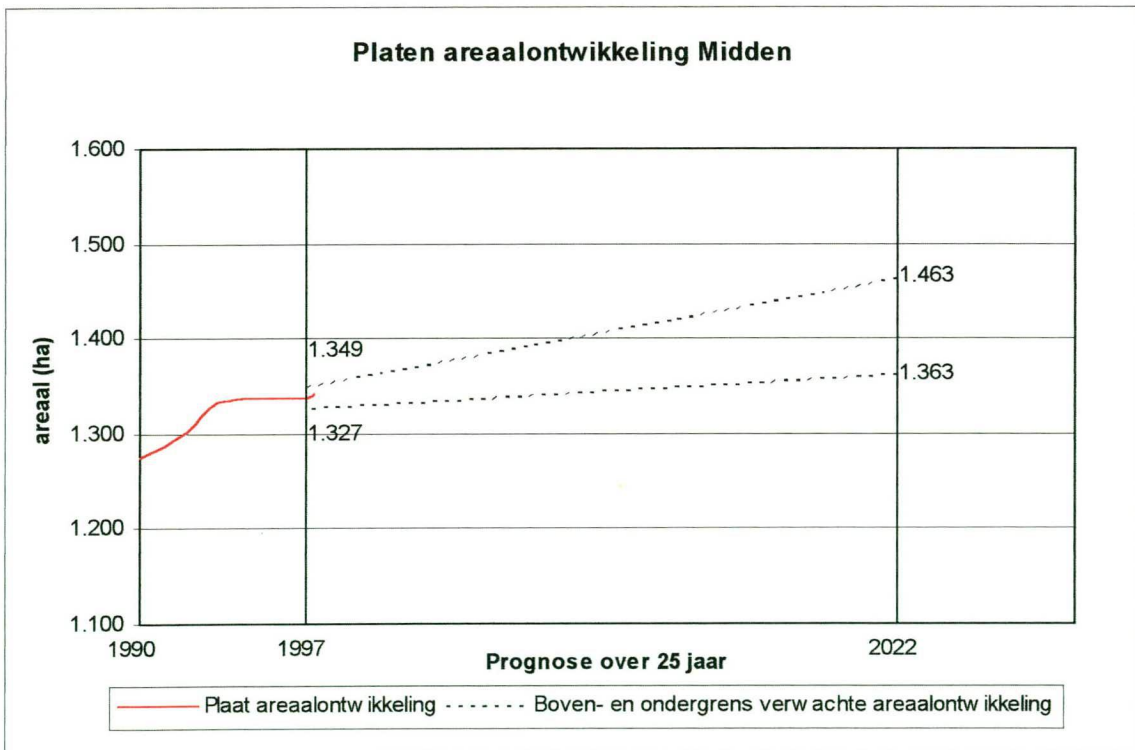
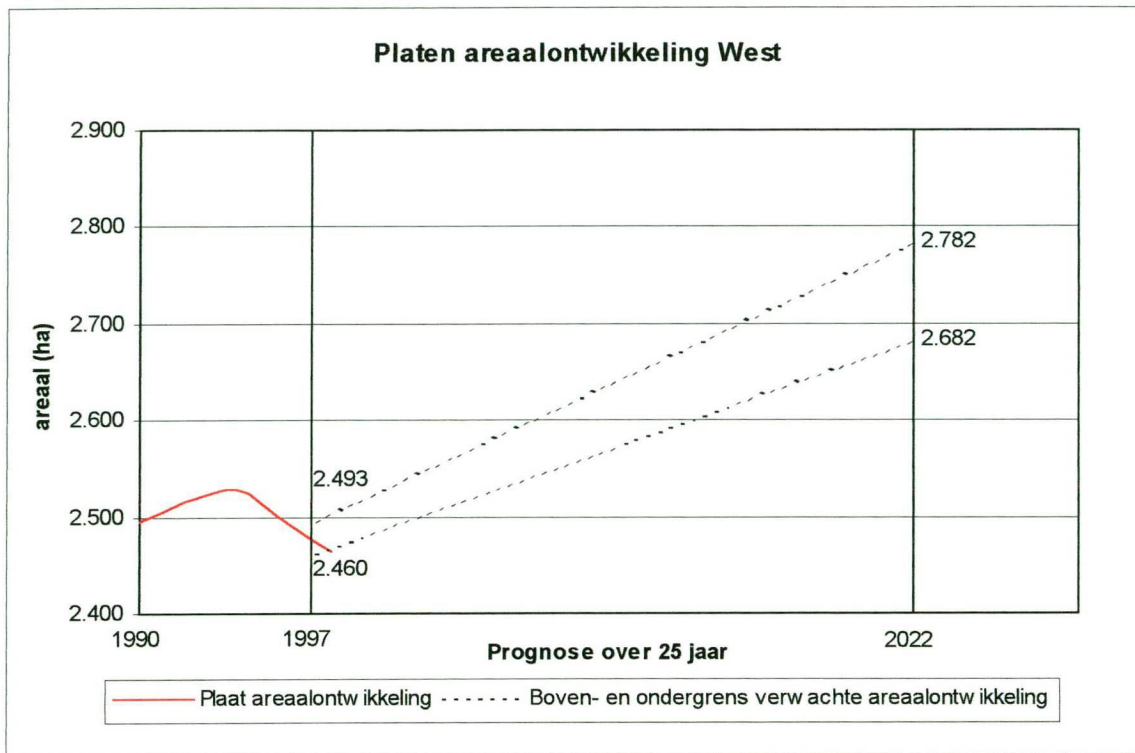


### Ondiepwater areaalontwikkeling Oost

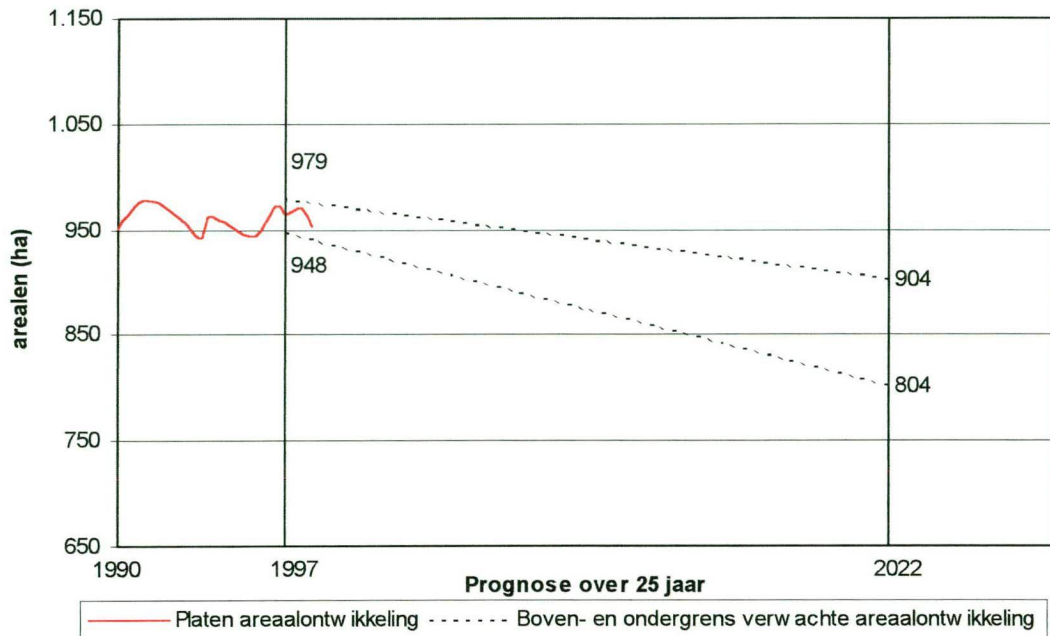




**Bijlage 6c: Grafieken areaal ontwikkeling platen**

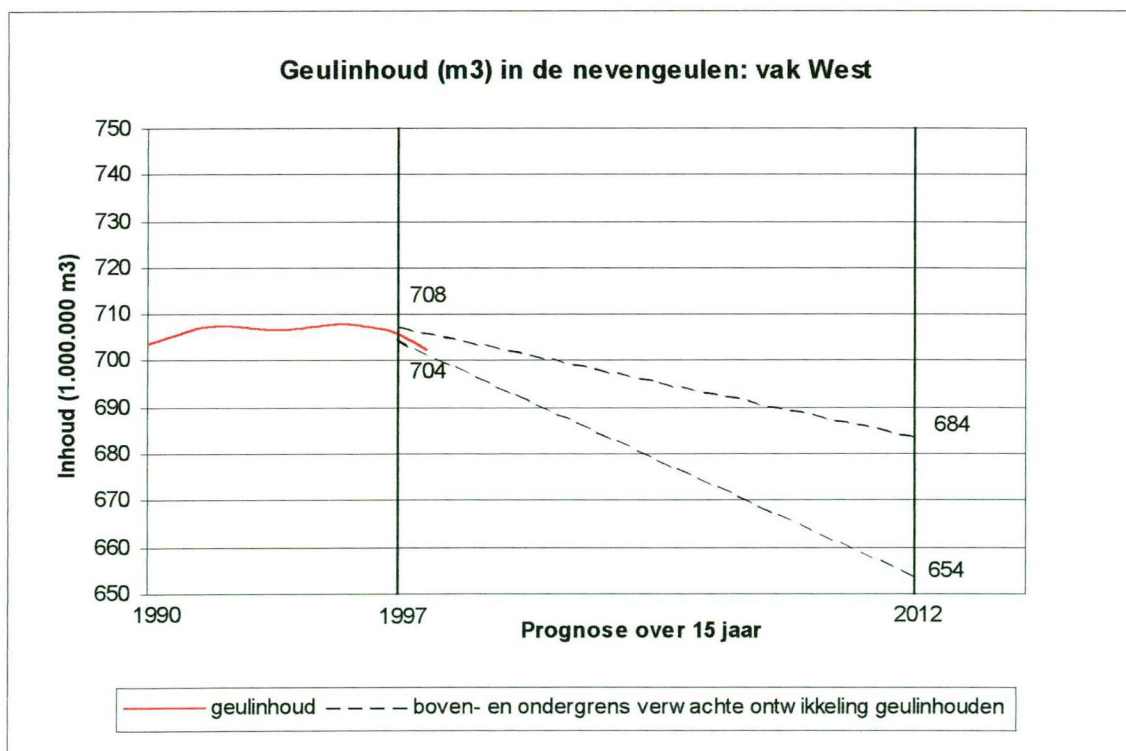
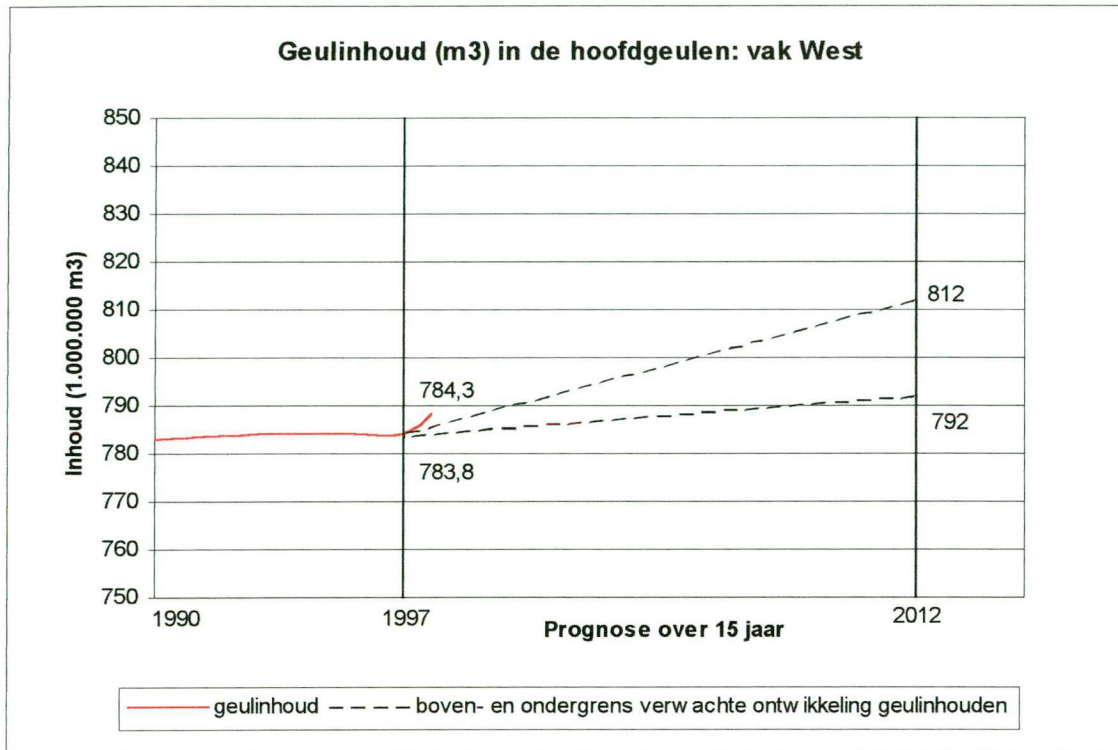


### Platen areaalontwikkeling Oost

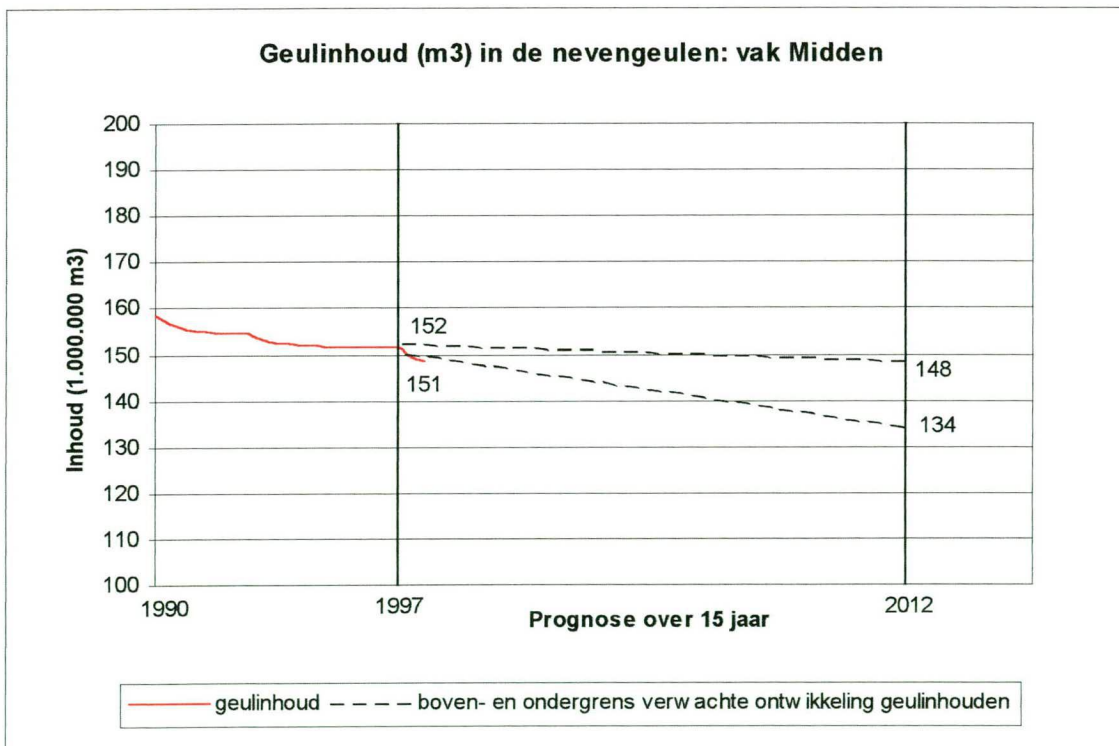
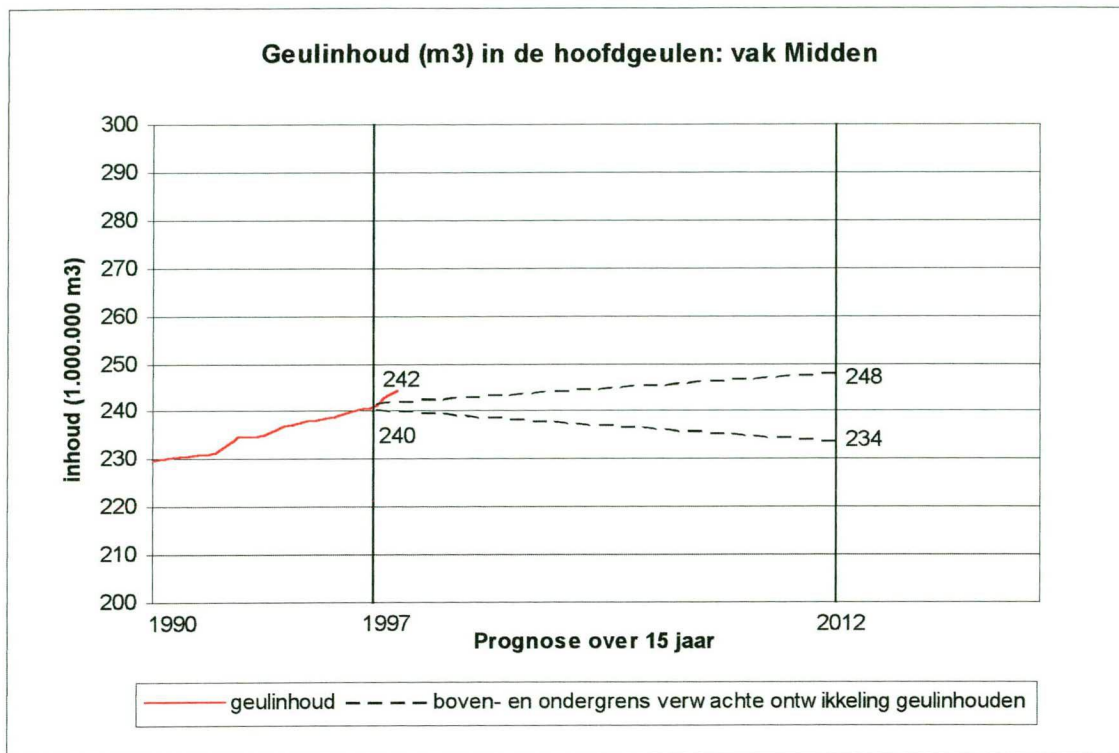


**Bijlage 6d: Grafieken inhoud ontwikkelingen geulen**

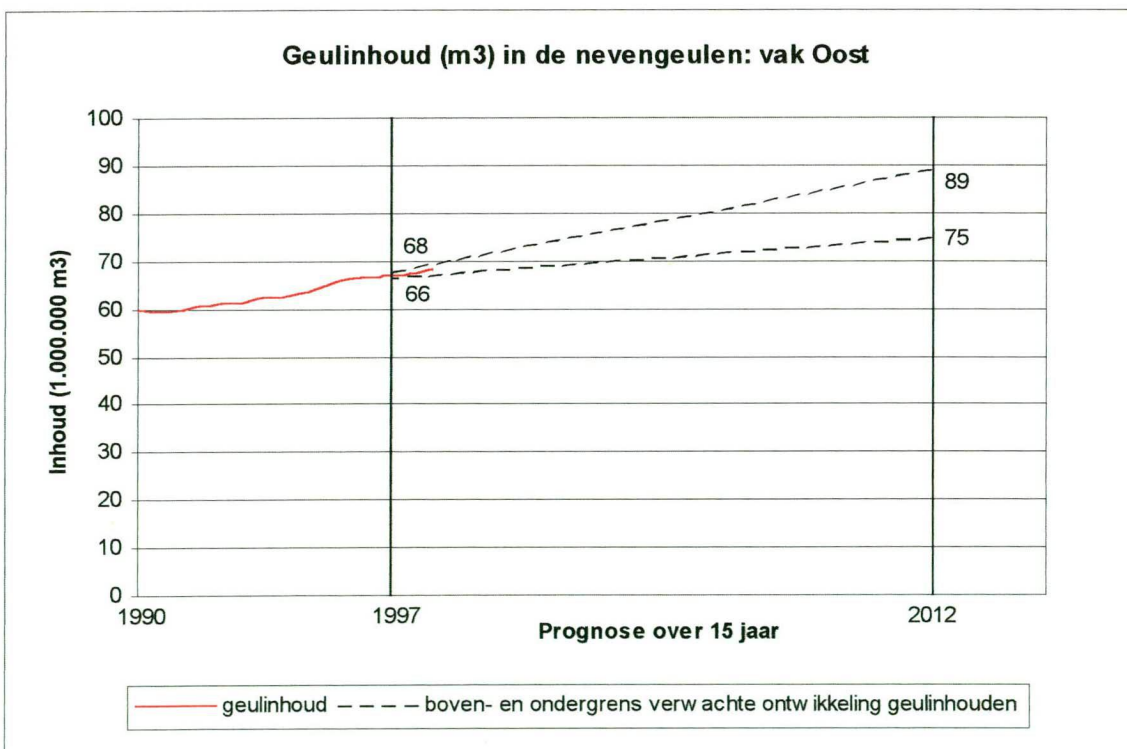
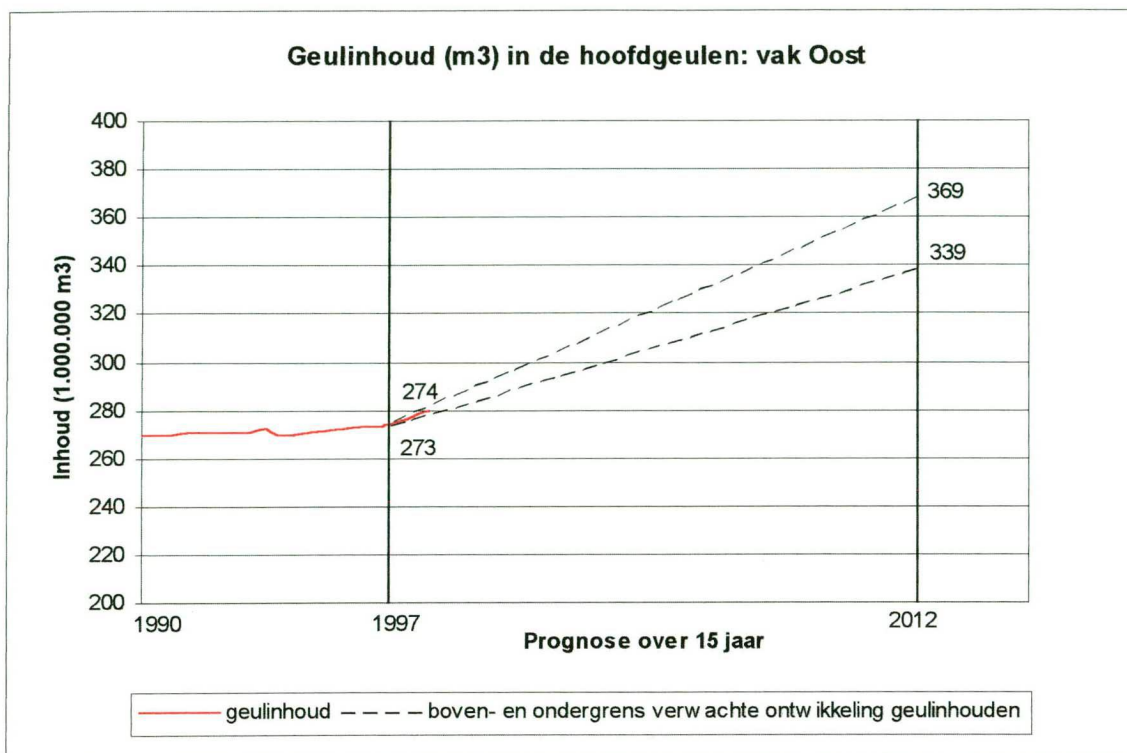
**Westelijk deel van de Westerschelde**



## Midden deel van de Westerschelde



## Oostelijk deel van de Westerschelde



**Bijlagen: Deel 2: “Bodemsamenstelling van de Hooge Platen en de Slikken van Everingen”**

- 1a Overzicht bodemmonsterlokaties**
- 1b Monsterlokaties Hooge Platen**
- 1c Monsterlokaties Slikken van Everingen**
- 2a Overzicht bodemmonsterresultaten D50 en perc. <D63  $\mu$ m Hooge Platen**
- 2b Grafieken Hooge Platen**
- 3a Overzicht bodemmonsterresultaten D50 en perc. <D63  $\mu$ m Slikken van Everingen**
- 3b Grafieken Slikken van Everingen**

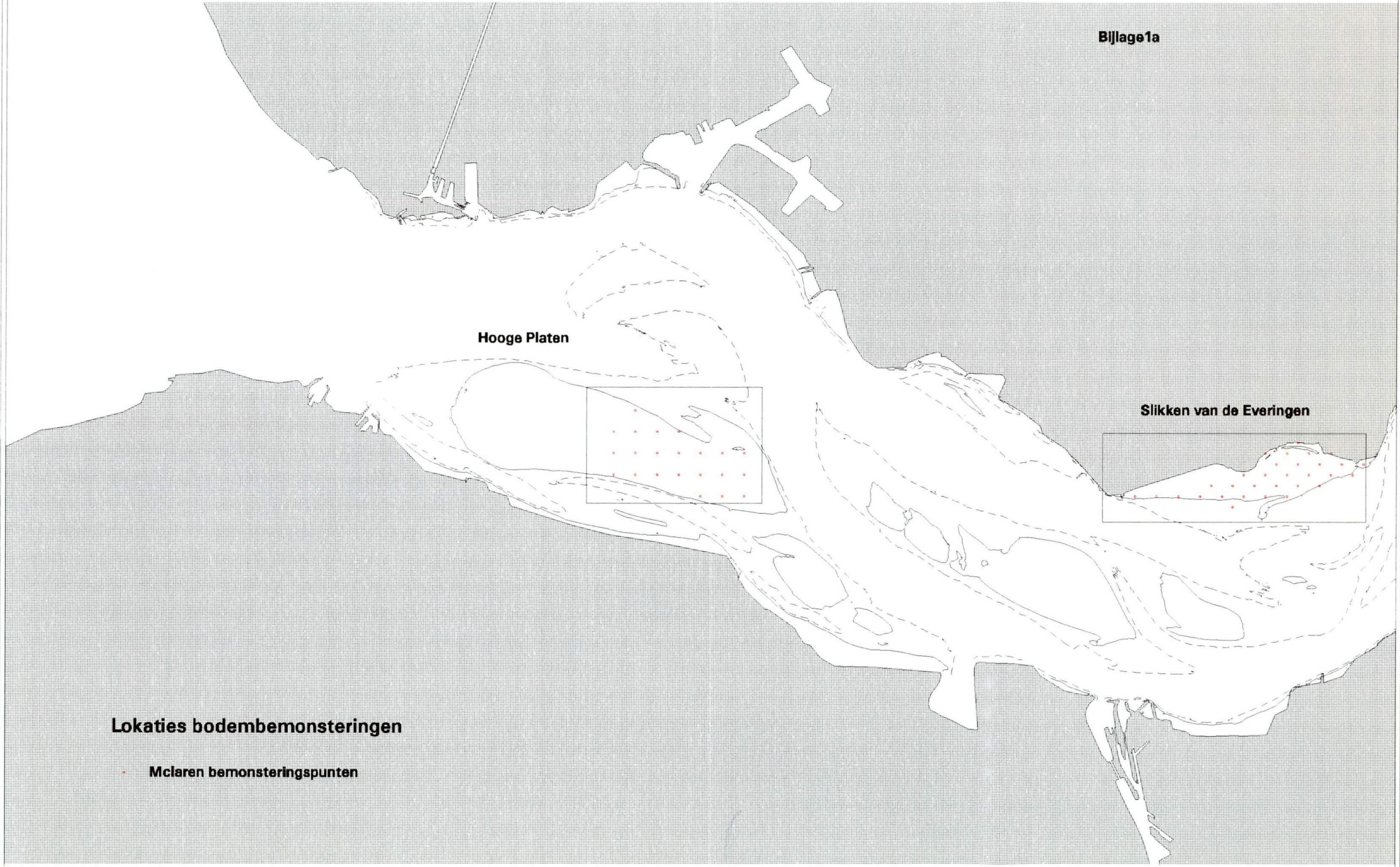
Bijlage1a

Hooge Platen

Slikken van de Everingen

**Lokaties bodembemonsteringen**

• Mclaren bemonsteringspunten







382000

380000

378000

30000

32000

34000

36000

38000

### Bemonsteringspunten Hooge Platen

.10

.5

.11

.19

30

6

.12

20

31

43

57

.72

7

.13

21

32

44

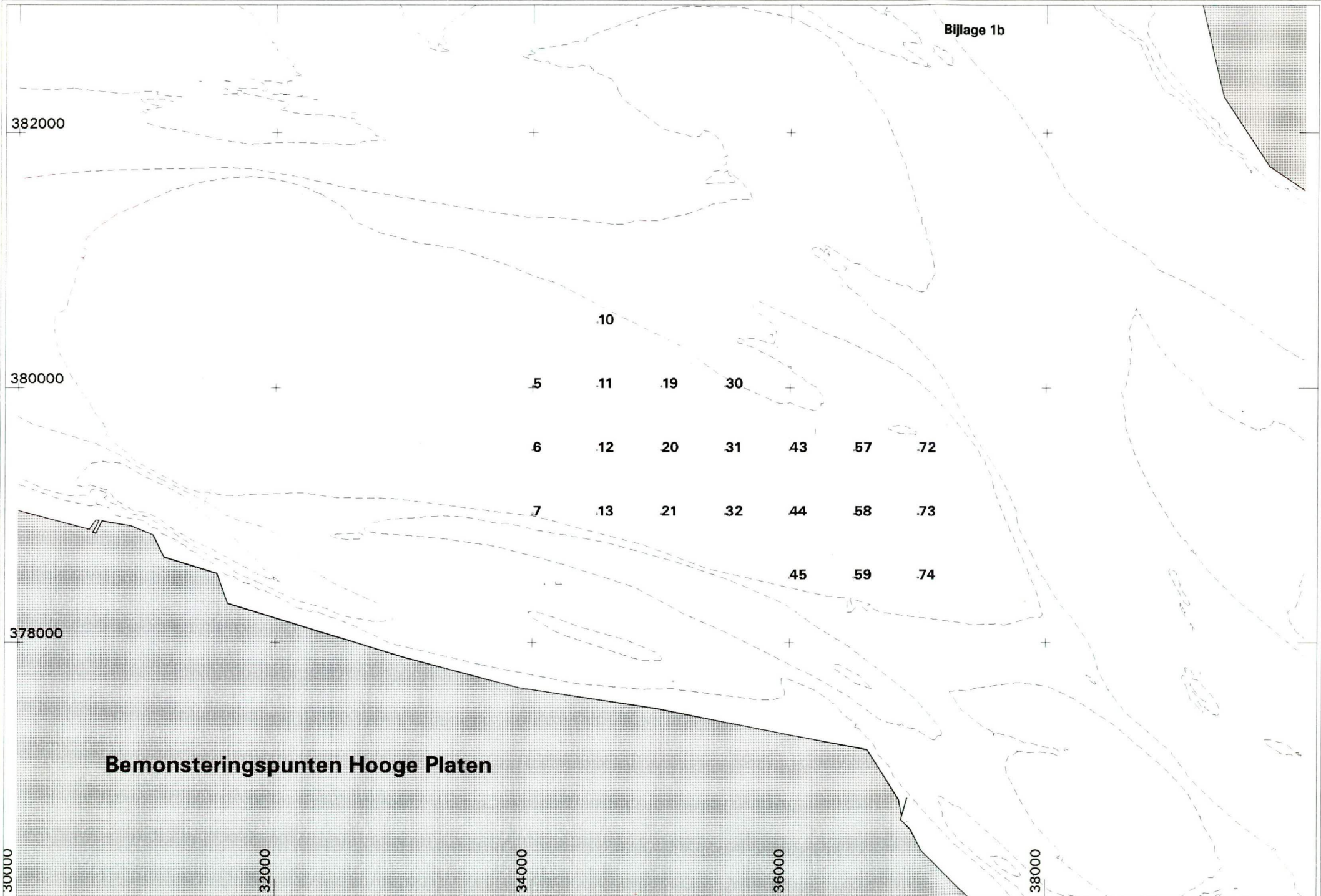
58

.73

45

59

.74



# Bemonsteringspunten Slikken van de Everingen

Bijlage1c

380000

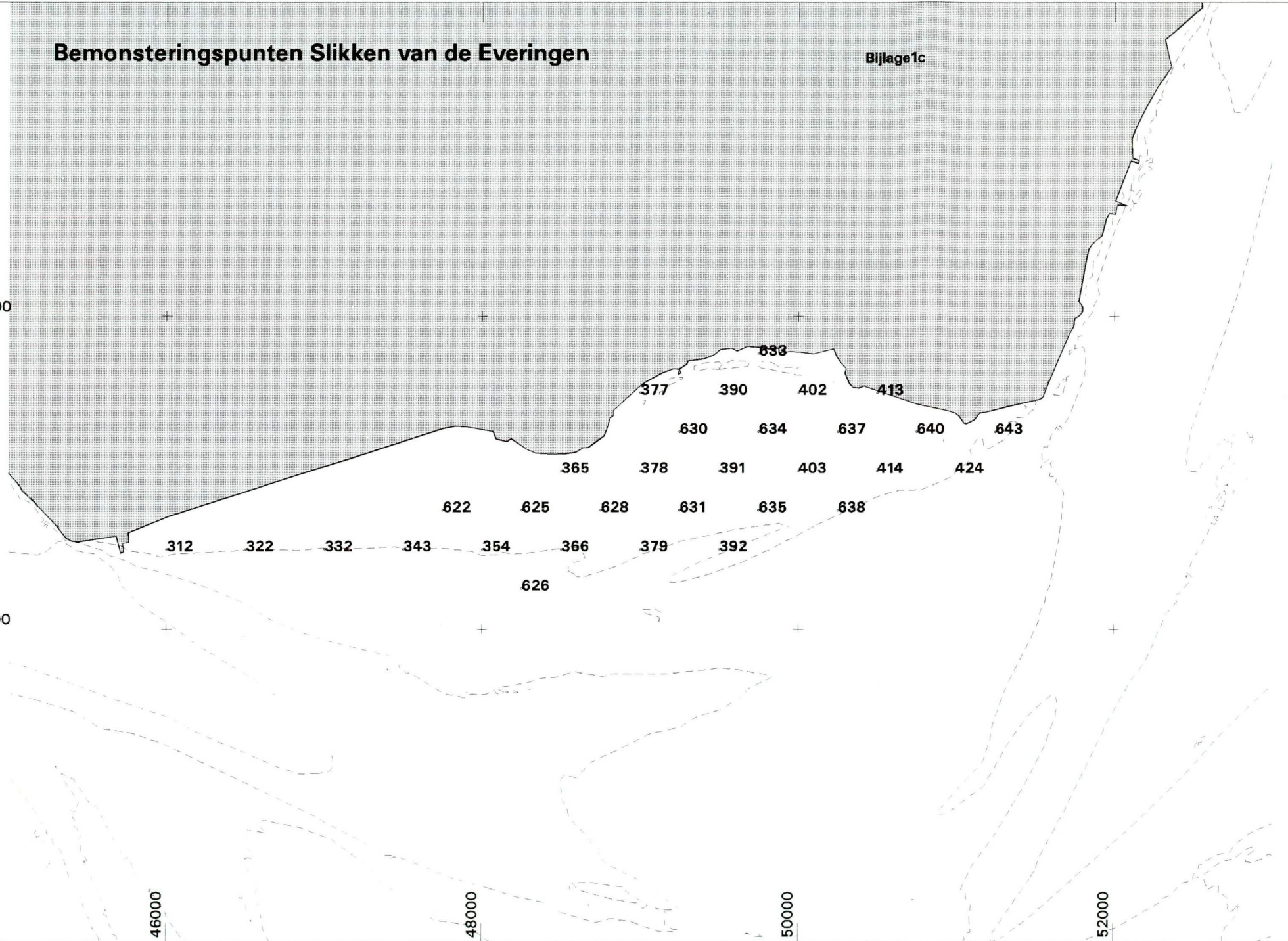
378000

46000

48000

50000

52000

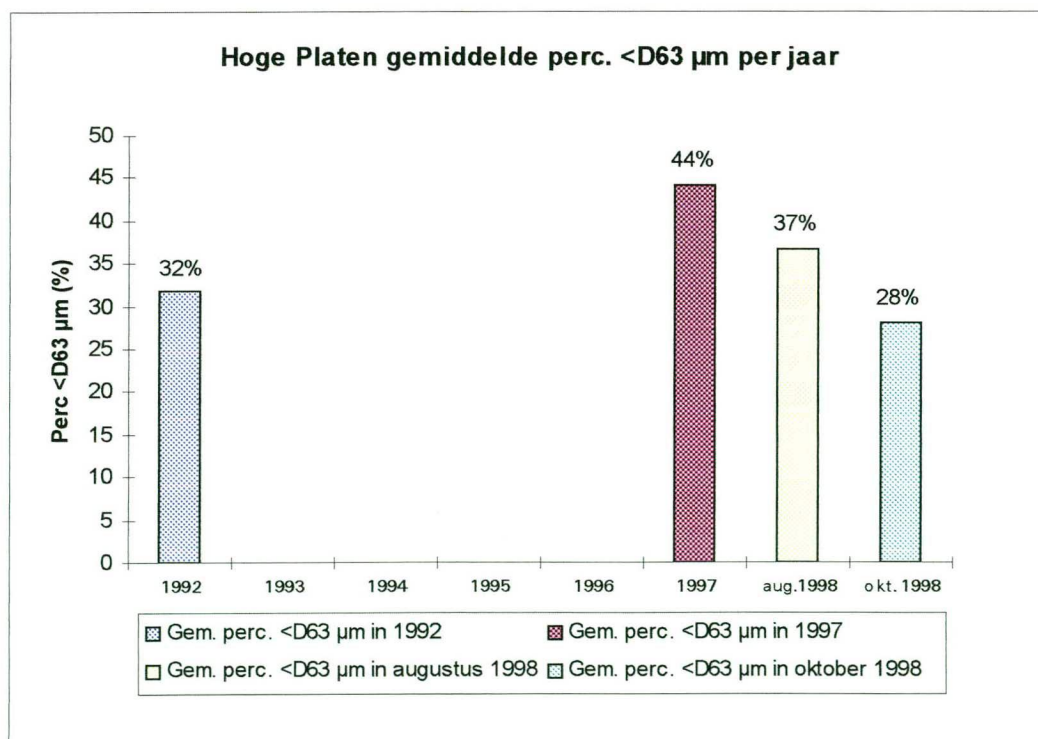
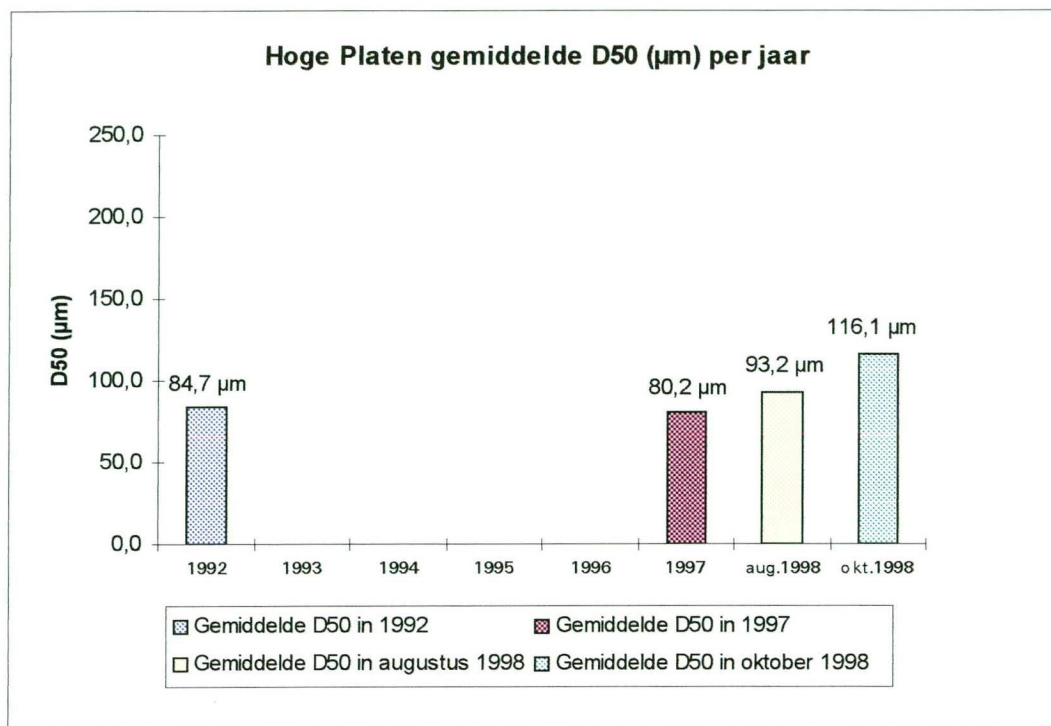


## Bijlage 2a:

Overzicht bodemonmonsterresultaten D50 en perc. <D63  $\mu\text{m}$  van de Hooge Platen

Monsterpunt Hooge Platen	D50 $\mu\text{m}$ 1992	D50 $\mu\text{m}$ 1997	D50 $\mu\text{m}$ Aug. 1998	D50 $\mu\text{m}$ Okt. 1998	< D63 % 1992	< D63 % 1997	< D63 % Aug. 1998	< D63 % Okt. 1998
5	67,36	73	70	129	32,3	43	41	19
6	62,81	55	79	96	34	56	32	27
7	143,90	58	37	154	17,7	55	65	17
10	155,51	55	153	195	16,5	56	22	4
11	38,32	67	67	151	55,3	48	41	12
12	56,71	81	73	113	36	40	36	15
13	59,94	86	37	47	39,9	33	65	64
19	40,32	98	49	68	53,1	36	52	48
20	68,99	150	69	105	24,2	24	38	20
21	17,52	42	42	55	79,2	69	63	57
30	79,40	124	87	174	32,8	26	38	13
31	121,56	43	126	96	16,2	66	22	35
32	45,36	84	53	65	47,9	38	51	48
43	130,27	193	130	124	9,8	11	16	21
44	54,06	77	89	162	38,3	41	28	19
45	30,95	55	49	40	64,3	56	53	68
57	184,83	52	391	242	2,6	60	2	4
58	71,66	115	113	118	23,9	18	15	15
59	45,66	54	54	67	47,7	57	49	47
72	149,37	46	79	166	1,5	63	41	10
73	107,17	79	112	101	18,7	38	11	18
74	131,18	78	92	86	8,7	38	25	34
<b>Gemiddelde</b>	<b>84,68</b>	<b>80,23</b>	<b>93,23</b>	<b>116,09</b>	<b>31,85</b>	<b>44,18</b>	<b>36,64</b>	<b>27,95</b>

## Bijlage 2b: Grafieken Hooge Platen



Bijlage 3a: Overzicht bodemonmonsterresultaten D50 en perc. <D63 µm Slikken van Everingen

Monsterpunten Everingen	D50 µm 1992	D50 µm 1997	D50 µm Aug. 1998	D50 µm Okt. 1998	< D63 % 1992	< D63 % 1997	< D63 % Aug. 1998	< D63 % Okt. 1998
312	186,34	132	60	76	48,60	16	51	44
322	146,43	116	59	90	22,20	27	53	37
332	245,56	115	98	68	11,60	30	39	48
343	292,50	140	29	142	22,30	23	65	18
354	330,55	200	127	176	11,40	4	33	17
365	293,43	114	66	138	21,80	23	48	15
366	318,17	419	307	340	1,70	7	0	12
377	196,90	19	31	40				
378	301,09	36	70	148	10,80	62	48	24
379	317,43	390	541	278	1,00	4	9	4
390	321,16	76	109	150	32,30	42	28	12
391	263,87	140	142	66	15,90	25	21	49
402	334,95	52	64	255	33,50	61	49	2
403	197,60	127	67	72	24,50	25	48	44
413	194,06	44	38	186	84,90	69	68	8
414	213,11	127	74	67	39,20	29	46	47
622	156,25	41	63	182	58,60	63	50	3
625	10,55	156	213	59	45,30	19	14	52
628	158,10	207	222	259	1,40	3	5	2
630	112,17	135	132	154	16,60	24	21	14
631	302,24	225	207	236	2,60	6	19	3
633	292,61	51	49	58	85,10	61	61	54
634	260,30	81	115	46	46,70	41	34	57
635	97,10	137	122	183	2,50	21	29	4
637	221,76	134	118	145	39,30	22	26	14
640	76,52	270	60	50	2,60	19	52	60
643	104,65	121	119	162	18,30	26	24	20
<b>Gemiddelde</b>	<b>220,20</b>	<b>140,93</b>	<b>122,30</b>	<b>141,70</b>	<b>26,95</b>	<b>28,92</b>	<b>36,19</b>	<b>25,54</b>

**Bijlage 3b: Grafieken Slikken van Everingen**

