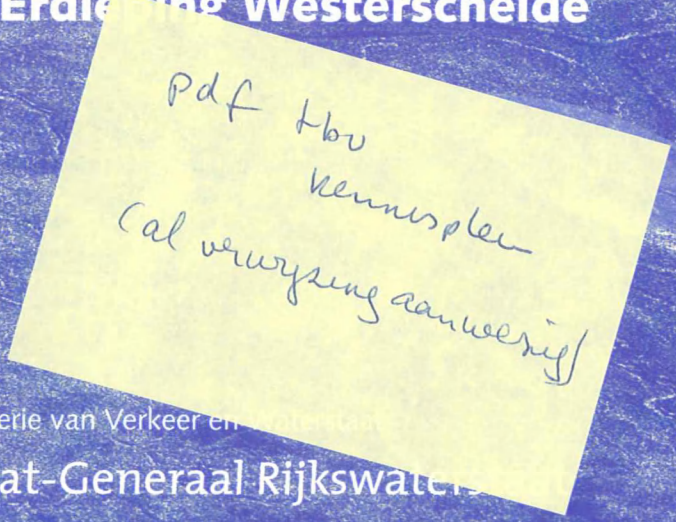
MOVE

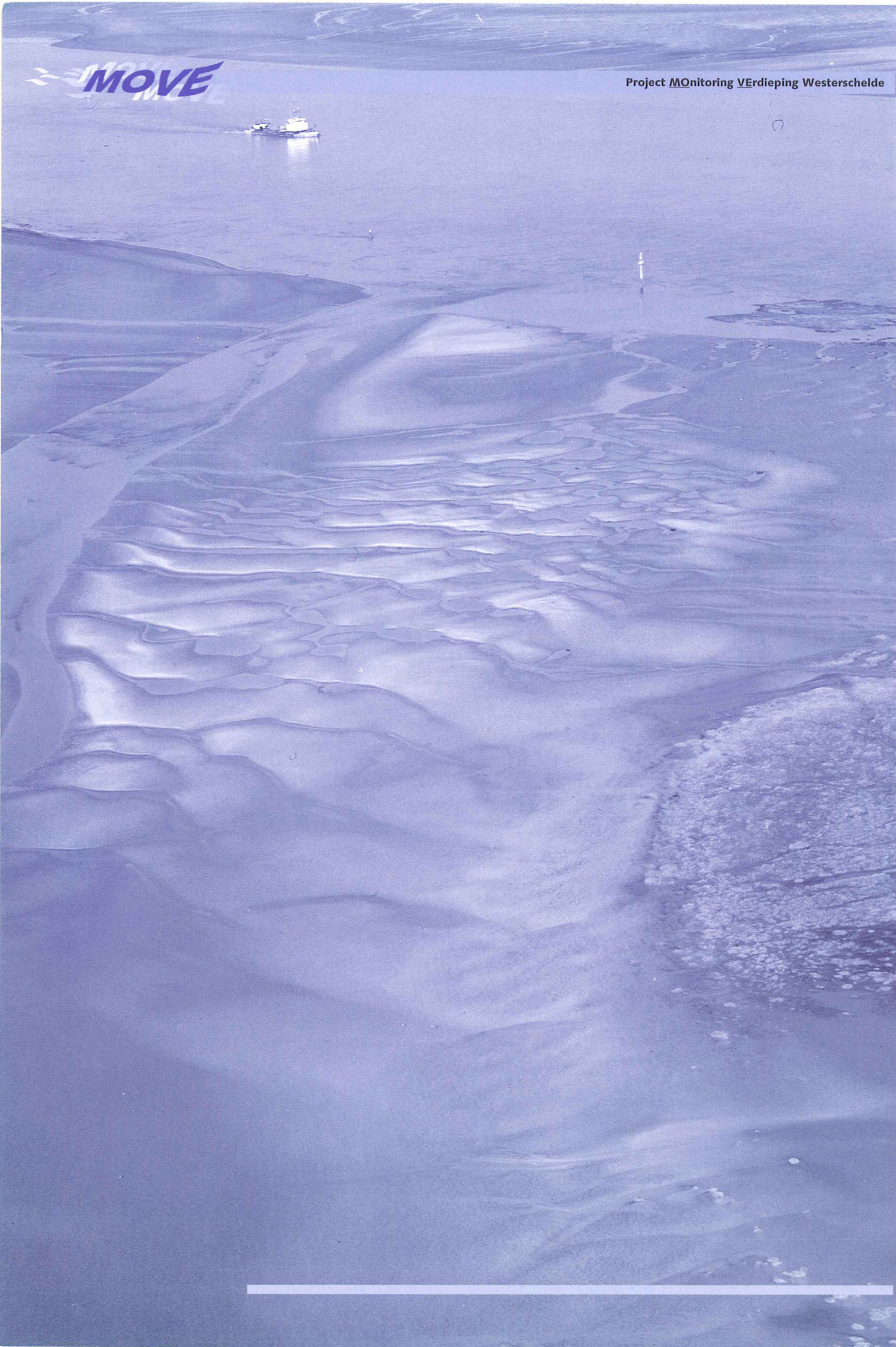
Beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43'

Plan van aanpak - rapport 2

Project MOnitoring VErdieping Westerschelde



Ministerie van Verkeer en [illegible]
Directoraat-Generaal Rijkswate[illegible]
Directie Zeeland



Inhoudsopgave

Voorwoord — 5

1 Inleiding: Verdieping van de vaargeul in de Westerschelde — 7
1.1 Verdrag inzake verruiming vaarweg Westerschelde — 7
1.2 Verruimingswerkzaamheden — 7
1.3 Bagger-, stort- en zandwinstrategie — 8
1.4 Geulwandverdedigingen — 8
1.5 Monitoring: doel en uitvoering — 9

2 Algemene beschrijving van het project MOVE — 11
2.1 Kader — 11
2.2 Doelstellingen — 11
2.3 Projectstructuur — 11
2.4 Fasering en rapportages — 12

3 Aanpak fase 1: Voorbereiding — 15
3.1 T0 rapportages — 15
3.2 Hypothesenlijst — 15
3.3 Metingenplan — 15
3.4 Methodieken voor bewerking en analyse — 16

4 Aanpak fasen 2 en 3: Tijdens en na de uitvoering — 17
4.1 Toetsing — 17
4.2 Analyses — 17
4.3 Voortgangsrapportagess — 17
4.4 Evaluatiess — 17

5 Bijlagen — 19
Bijlage 1: Hypothesenlijst — 21
Bijlage 2: Metingenplan — 47
Bijlage 3: Begrippenlijst — 77

Kaart 1: Indicatief overzicht uitvoering verdieping — los achterin
Kaart 2: Indicatief overzicht aanleg geulwandverdedigingen — 10



Voorwoord

Op 17 januari 1995 hebben Vlaanderen en Nederland een verdrag gesloten over de verruiming van de Westerschelde ten behoeve van de scheepvaart naar Antwerpen. Tijdens de uitvoering van dit verdrag worden omvangrijke werken uitgevoerd in de Westerschelde en haar mondingsgebied.

In 1996 is, bij wijze van proef, een eerste wrak gedeeltelijk uit het vaarwater in de monding verwijderd. In de komende jaren zullen meerdere wrakken en andere voorwerpen die een obstakel in de verruimde vaargeul vormen, volgen.

Halverwege 1997 is Vlaanderen gestart met de baggerwerken ter verruiming van het vaarwater. Vlaanderen baggert hierbij op in totaal 8 ondieptes, waarbij eerst de drempels in de oostelijke helft worden verruimd. Het baggerzand wordt grotendeels in de westelijke helft teruggestort; in het verleden werd het zand voornamelijk dichtbij de baggerplaatsen in het oosten gestort (zie kaart 1)

Rijkswaterstaat is ongeveer tegelijkertijd begonnen met het aanleggen van geulwandverdedigingen langs delen van de oevers van het hoofdvaarwater. De eerste verdediging, die moet voorkomen dat de verplaatsende hoofdgeul een bedreiging gaat vormen voor de standzekerheid van de waterkering, is inmiddels gereed. Deze verdediging ligt bij Bath. Binnenkort volgen verdedigingen tussen Walsoorden en Baalhoek en bij Ossenisse (zie kaart 2).

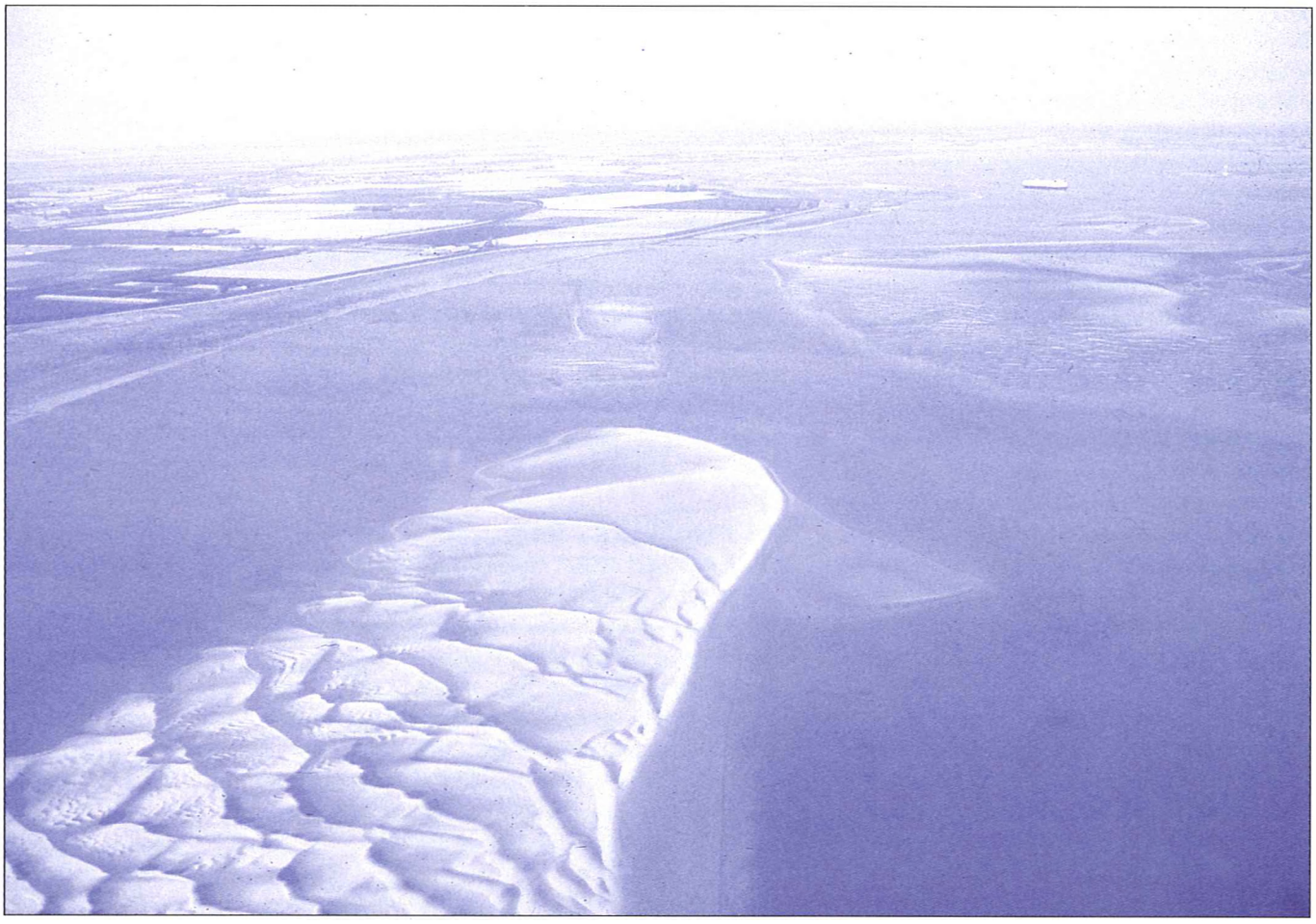
Een ander onderdeel van de verruimingswerken is het herstellen van het natuurverlies dat kan optreden door de verruiming. Verwacht wordt dat de baggerwerken tot gevolg hebben dat bepaalde waardevolle gebieden in de Westerschelde in kwaliteit en oppervlak afnemen. Het mogelijk verlies aan natuur zal worden gecompenseerd door middel van een aantal projecten in en om de Westerschelde. Besluitvorming over het exacte herstel heeft nog niet plaatsgevonden.

In het project MOVE (Monitoring Verdieping Westerschelde) worden metingen verricht met als doel om te weten te komen welke veranderingen optreden ten gevolge van de verruimingswerken. Met de metingen wordt de voorspelling van de effecten, die weergegeven is in de vorm van hypotheses, getoetst. Tevens worden er analyses mee verricht om te weten te komen hoe veranderingen precies samenhangen met de werkzaamheden.

In het voorliggende rapport wordt de werkwijze van het project MOVE nader toegelicht. Hierin wordt de verwachting van de toekomstige ontwikkelingen in de Westerschelde, zoals die in het rapport getiteld "Ontwikkelingen in de Westerschelde, prognose voor de komende 25 jaar" (nota NWL 96.14) is opgeschreven, weergegeven in de vorm van toetsbare hypothesen. Ook is in dit rapport een metingenplan aanwezig, waarin alle metingen die verricht worden in het kader van de verdieping staan opgeschreven.

In het rapport " De toestand van de Westerschelde aan het begin van de verdieping 48' -43'(nota RIKZ), dat gelijktijdig met dit rapport zal worden uitgebracht, worden de huidige situatie en de aanwezige trends van de Westerschelde beschreven. Deze beschrijving is voor het beoordelen van de effecten van belang omdat afwijking van bestaande trends belangrijke aanwijzingen zijn over mogelijke effecten van de verdieping.

De projectleider, A.W. van Kleef



Westerschelde: watersysteem met geulen, platen en schorren

1 Inleiding: Verdieping van de vaargeul in de Westerschelde

1.1 Verdrag inzake verruiming vaarweg Westerschelde

Vlaanderen en Nederland zijn overeengekomen om in de komende jaren de vaargeul naar Antwerpen in de Westerschelde verder uit te diepen. Hiertoe hebben het Koninkrijk der Nederlanden en het Gewest Vlaanderen op 17 januari 1995 het Verdrag inzake de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde ondertekend. Uitvoering van dit verdrag zal er toe leiden dat de vaarmogelijkheden op de Westerschelde worden verruimd tot '48/43/38 voet'.

Voor de uitvoering van het verdrag zijn de volgende werken gepland:

- het verwijderen van wrakken en andere obstakels die liggen in de vaargeul en in de anker- en noodankergebieden,
- het plaatselijk verruimen, door te baggeren, van de vaargeul en het verruimen en eventueel verplaatsen van anker- en noodankergebieden,
- het plaatselijk verdedigen van geulwanden, en
- herstelwerken in verband met het verlies aan natuurwaarden.

Het verdrag bepaalt dat de herstelwerken tot doel hebben ongewenste effecten op de natuurwaarden van de Westerschelde, die al dan niet rechtstreeks ontstaan als gevolg van het verruimingsbaggerwerk, te voorkomen of te verminderen. Bij deze ongewenste effecten wordt gedacht aan verlies aan schor- en slikareaal, verlies aan diversiteit van milieutypen, verlies aan natuurlijke dynamiek en toename van het zwevend stofgehalte. De herstelwerken zelf behoren de natuurlijke dynamische processen in de Westerschelde zo min mogelijk te belemmeren.
Volgens het verdrag kunnen de herstelwerken bestaan uit:

- het vastleggen van schorranden,
- andere maatregelen voor het behoud van schorren en slikken,
- het buiten of binnen de huidige hoogwaterkering doen ontstaan van nieuwe schorren en slikken, wanneer bestaande schorren en slikken niet kunnen worden behouden volgens bovengenoemde uitgangspunten, en
- andere maatregelen om de bovengenoemde ongewenste effecten te voorkomen of te verminderen.

In het kader van de studies voor het Herstelplan Natuur Westerschelde is onderzocht welke nadelige effecten de verdieping zal hebben op de natuur in de Westerschelde. Dit onderzoek kon moeilijk los gezien worden van onderzoek naar effecten van al bestaande ontwikkelingstrends in de Westerschelde. Daarnaast is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om nadelige effecten van de verdieping voor de natuur te voorkomen of te herstellen. Dit gebeurde om uitvoering te kunnen geven aan de verplichting die Nederland op zich heeft genomen tot het uitvoeren van herstelwerken ingevolge het verdrag. Voor de Westerschelde is het beleid ten aanzien van de natuur gericht op ten minste handhaving en waar mogelijk versterking van het estuariene karakter (Beleidsplan Westerschelde, 1991).

1.2 Verruimingswerkzaamheden

In de Westerschelde wordt al sinds het begin van deze eeuw gebaggerd. Dit gebeurt op de natuurlijke ondiepten in de hoofdgeul, de zogenaamde drempels. Met de ontwikkeling van de moderne scheepvaart is de diepgang en daarmee de behoefte aan baggeren in de vaargeul sterk toegenomen. In de periode 1970-1975 vond al een verdieping van de drempels plaats. Het ligt nu in de bedoeling om in de komende periode (1997-2001) op acht drempels de bodem met 1 tot 1,5 meter verder te verlagen. Kaart 1 geeft een overzicht.

Op dit moment wordt er in het kader van het onderhoud van de vaargeul jaarlijks ongeveer 8 miljoen m^3 zand gebaggerd. Dit wordt elders in het estuarium gestort. Tijdens de verdieping wordt een aantal wrakken of obstakels geruimd. Tijdens en direct na de verdieping worden geulwandverdedigingen aangelegd op lokaties waar tengevolge van de verdieping een versterkte erosie door lokaal toegenomen stroomsnelheden worden verwacht.

Tijdens de voorgenomen verdieping stijgt de hoeveelheid baggerzand tijdelijk tot circa 17 miljoen m^3 per jaar. Na de verdieping zal in het kader van het onderhoud van de grotere diepte in de toekomst jaarlijks zo'n 14 miljoen m^3 moeten worden gebaggerd en gestort. Tabel 1-1 geeft een overzicht van de hoeveelheden en de verdeling hiervan over het gebied.

Tabel 1-1 Verdeling van het te baggeren en te storten zand nu, tijdens (3 jaar) en na de verdieping van de Westerschelde in miljoenen m³ per jaar.

Huidige situatie	West	Midden	Oost	Totaal
baggeren	0,8	0,9	7,1	8,8
storten	0,9	4,0	3,7	8,6
Tijdens verdiepen				
baggeren	3,2	1,9	11,5	16,6
storten	10,6	5,0	1,0	16,6
Na verdiepen				
baggeren	1,4	1,3	11,3	14,0
storten	9,0	4,0	1,0	14,0

1.3 Bagger-, stort- en zandwinstrategie

Verschillende problemen worden veroorzaakt door het storten van sediment op stortlokaties en het relatieve sedimentoverschot dat hierdoor op de stortlokaties ontstaat. Vanaf deze lokaties treedt gedeeltelijk retourtransport op van sediment naar de drempels. De rest van het gebaggerde zand verdwijnt naar andere plaatsen in het watersysteem, zoals naar de zandplaten.

Deze effecten zijn niet te voorkomen, maar kunnen worden beperkt door de baggerinspanning te minimaliseren en de stortlokaties zo te kiezen dat het huidig morfologisch evenwicht zo weinig mogelijk aangetast wordt. Dit kan door een uitgebalanceerde bagger-, stort en zandwinstrategie. Zo is het zwaartepunt van de zandwinning inmiddels van het westelijk deel naar het oostelijk deel van de Westerschelde verplaatst. Tevens zijn de stortlokaties zoveel mogelijk naar het westelijke deel verplaatst, om het morfologisch "krappe" oostelijke deel te ontzien. Beide maatregelen hebben tot gevolg dat het oostelijk deel na verloop van tijd weer wat tot rust komt, waardoor de baggerhoeveelheden zullen dalen. Hierdoor neemt de druk van zandstortingen op het estuarium na ca 5 tot 10 jaar weer wat af. Aangezien de geulen in het westelijk deel zeer groot zijn, zullen de zandstortingen daar een relatief kleine invloed hebben.

Verwacht wordt dat door snelle verruiming van het oostelijk deel de trend van plaatgroei wordt omgebogen naar een netto afname in omvang en plaathoogte. Niet voorkomen kan worden dat er schor, slik en ondiep water verloren zal gaan.
De resultaten van de gewijzigde bagger-, stort- en zandwinstrategie die tegelijkertijd met de verdiepingswerkzaamheden start worden via onderzoek getoetst aan de voorspellingen.

1.4 Geulwandverdedigingen

In het Verdrag inzake de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde wordt de noodzaak aangegeven voor het plaatselijk verdedigen van geulwanden.
Als gevolg van de verruiming van de vaargeul zullen de stroomsnelheden in de vaargeul ten oosten van Terneuzen tijdens de eerste jaren na de verdieping geleidelijk met maximaal 40 centimeter per seconde toenemen. Gemiddeld bedraagt de toename in stroomsnelheid niet meer dan 5%. Als gevolg van deze toename zal de erosie in de buitenbochten van de vaargeul toenemen ter plaatse van de gedeelten die nog niet

middels geulwandverdedigingen vastgelegd zijn. Dit is een proces dat zich reeds manifesteerde tengevolge van eerder uitgevoerde verdiepingen. De functie van de geulwandverdediging is het voorkomen van het verder inscharen van de vaargeul in de (voor)oever en het handhaven van een vloeiende belijning ten behoeve van de scheepvaart. Boven het niveau van NAP -5 m wordt een rand aangebracht met stenen van 40 tot 200 kilogram per stuk. Deze zware stortsteen is bedoeld om de haalgolven van de passerende schepen te weerstaan.

In het kader van de vorige verdieping zijn in de periode 1988 - 1994 ter hoogte van de oevergedeelten Nauw van Bath, Walsoorden (Zuidergat), Gat van Ossenisse, Kruiningen - Hansweert, Verdronken Land van Saeftinge (zinkers, oostrand Saeftinge) en Baalhoek geulwandverdedigingen aangelegd over een totale lengte van ca. 5,5 km (kaart 2).

In verband met de uit te voeren verruiming worden geulwandverdedigingen aangelegd op de oevers van het Nauw van Bath (aansluitend op het reeds verdedigde gedeelte), het Zuidergat (tussen de reeds verdedigde stukken ter hoogte van Walsoorden en Baalhoek), het Gat van Ossenisse (ten noorden en ten zuiden van het reeds bestorte deel), langs de oostrand van het Verdronken Land van Saeftinge (aan weerszijden van de zinkers), en de Overloop van Valkenisse langs het Konijnenschor (aansluitend op de verdediging ter hoogte van Baalhoek), met een totale lengte van ca. 20 km (kaart 2).

De planning is om direct na inwerkingtreding van het verdrag met de aanleg te beginnen. De aanleg zal plaatsvinden in de volgorde zoals hierboven aangegeven en zal kort na de verdieping gereed zijn. De geulwandverdediging zal zoveel mogelijk gelijktijdig en gelijkopgaand met de verdieping van de aanliggende vakken van de vaargeul plaatsvinden. Met de uitvoering wordt gestart na de inwerkingtreding van het verdrag.

Het is de bedoeling dat de top van de geulwandverdedigingen ongeveer op de laagwaterlijn wordt aangelegd. Hierdoor blijft de constructie ook tijdens eb onzichtbaar.

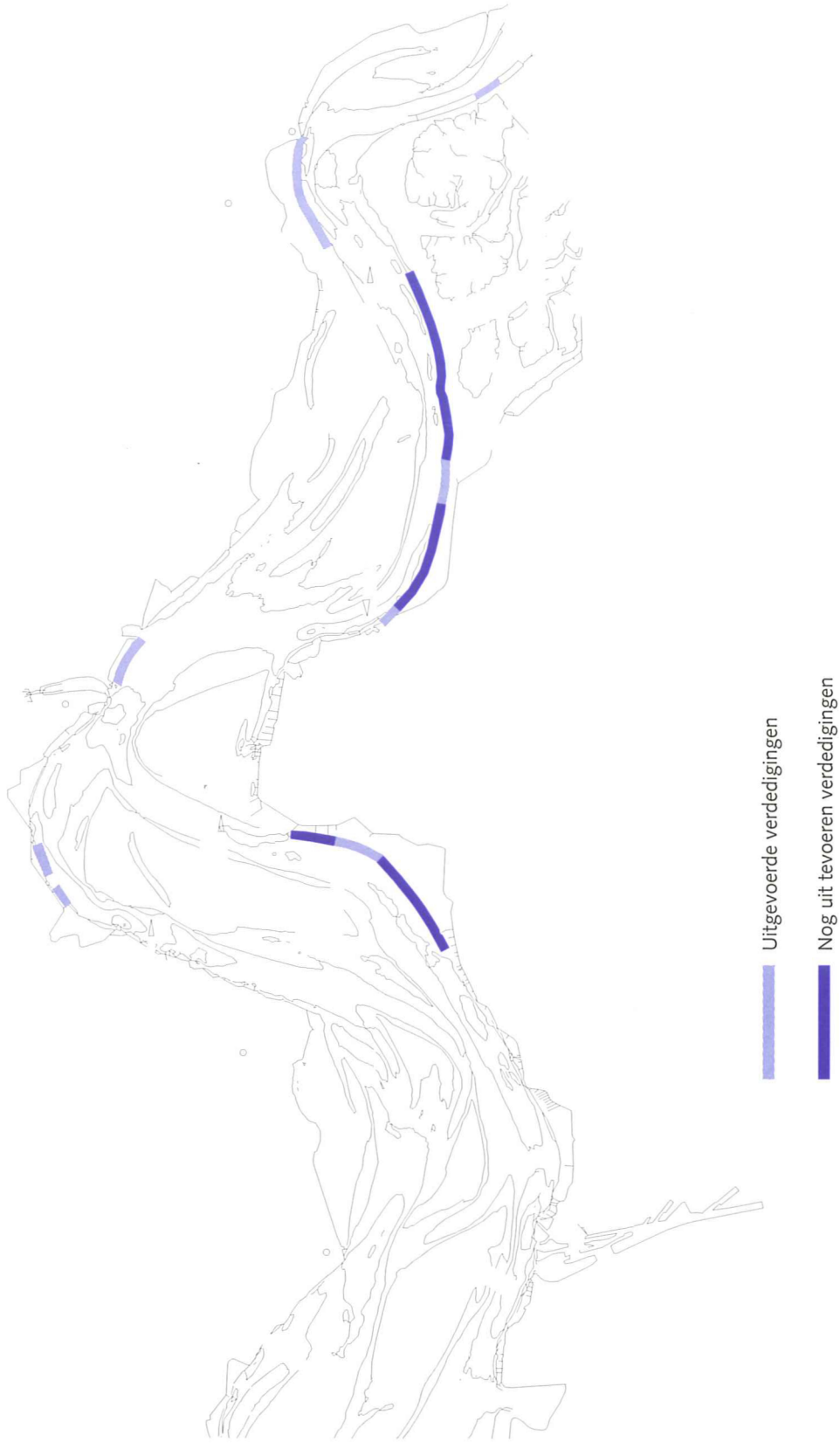
1.5 Monitoring: doel en uitvoering

Door de verdiepingswerken worden zowel het fysische, het chemische als het biologische systeem van de Westerschelde beïnvloed.
Om de omvang van deze gevolgen van de verdieping te leren kennen en vast te leggen en indien nodig het beleid te kunnen aanpassen is het project Monitoring Verdieping Westerschelde (MOVE) opgestart (van Kleef et al., 1995).



Aanleg geulwandverdediging

Kaart 2 Indicatief overzicht ligging geulwandverdedigingen



2. Algemene beschrijving van het project MOVE

2.1 Kader

De verdieping van de Westerschelde is op 27 juni 1997 gestart. Deze zal vier jaar duren tot medio 2001 en bestaat uit de volgende activiteiten:

1. **Wrakkenberging.**
   Hiermee is reeds in 1996 op kleine schaal begonnen.
2. **Verlaging van de drempels en verruiming van geuldelen.**
   In de Westerschelde gaat deze verlaging tot ongeveer N.A.P. - 16 meter en wordt in de eerste twee jaren van de verdieping uitgevoerd.
   In de mond, inclusief de geulen Wielingen en Scheur, wordt een verdieping uitgevoerd van ongeveer N.A.P. - 16.8 tot - 17.4 meter. Deze zal in de laatste twee jaren van de verdieping plaatsvinden.
3. **Aanleg geulwandverdedigingen.**
   Ook hier is reeds in 1996 een begin mee gemaakt. De verdedigingen worden aangelegd om de inscharing tegen te gaan. De totale lengte bedraagt ongeveer 16 kilometer.
4. **Uitvoeren van herstelwerken om het effect van de verdieping op de natuur te compenseren.**

De meeste activiteiten zullen effekt hebben op het fysisch, chemisch en biologisch functioneren van het watersysteem. Het onderzoek naar de gevolgen van een kunstmatige verlaging van de drempels voor het estuarium én de wijze waarop met beheeringrepen deze gevolgen zo klein mogelijk kunnen worden gehouden, is tot nu toe uitgevoerd in het project OOSTWEST(1997). Enkele voorstellen hiervan zijn reeds verwerkt in de uitvoeringswijze van de verdieping, het toekomstig onderhoud van de vaargeul en het zandwinbeleid. Dit zijn o.a.:

* Verplaatsing van de zandwinlokaties naar het oostelijk deel van de Westerschelde.
* Verplaatsing van de stortlokaties naar de westelijke helft van de Westerschelde.

Teneinde de omvang van de gevolgen van de komende verdieping voor de Westerschelde en het mon-dingsgebied te leren kennen en het beheer daarop aan te kunnen passen is door de Directie Zeeland het project MOVE (MOnitoring VErdieping Westerschelde) gestart.
In dit project zijn niet de gevolgen van de verdieping voor het gebruik van de Westerschelde (scheepvaart, visserij, archeologische vindplaatsen, schelpenwinning, enzovoort.) opgenomen.

2.2 Doelstellingen

Deze zijn:

1. Het signaleren van ontwikkelingen in het fysisch, biologisch en chemisch systeem om bagger-, stort- en zandwinstrategie te kunnen bijsturen.
2. Het verzamelen van gegevens voor en het evalueren van het nieuwe bagger-, stort- en zandwinbeleid en de verdieping van de Westerschelde.
3. Het verzamelen van gegevens voor en het onderzoeken van de gevolgen van de ingrepen op het systeem, om daarmee de kennis van het systeem te verbeteren en de gevolgen en effectiviteit van toekomstige ingrepen beter te kunnen voorspellen.

2.3 Projectstructuur

In onderstaand schema is de projectstructuur aangegeven.

Projectgroep	
O. van Kleef (voorzitter)	NWL
J. de Jong (secretaris)	NWL
C. van Westenbrugge	NWL
J. Coosen	AXW
J. Vroon	RIKZ
B. de Winder	RIKZ
J. van Dijke	AXM

Werkgroep fysica		Werkgroep ecologie	
C. van Westenbrugge(voorzitter)	NWL	J. Coosen (voorzitter)	AXW
L. Nijsse (secretaris)	NWL	G. Krijger(secretaris)	AXW
S. Huijs	NWL	E. Daemen	AXW
J. de Jong	NWL	D de Jong	RIKZ
G. Krijger	AXW	B. de Winder	RIKZ
L. Dekker	AXI	J. Provoost	AXM
J. v. Dijke	AXM		
G. Mol	RIKZ		

Schema 1: Projecstructuur MOVE
Opmerking: Bovenstaande projectstructuur is nog onderhevig aan veranderingen. Begin 1998 zal de projectgroep zich nader bezinnen op de structuur.

De taken van de **projectgroep** MOVE zijn:
1 Rapporteren en adviseren aan zijn opdrachtgever; het hoofd van de hoofdafdeling Scheepvaartwegen en havens (NW) van de Directie Zeeland, ir. T.J. Boon. Deze neemt besluiten voor verdere acties.
2 Verstrekken van opdrachten aan RIKZ.
3 Operationele analyse. Hiermee wordt bedoeld de beoordeling van de resultaten van de voortgangs- rapportages en de evaluatie- en eindrapportages die door de werkgroepen worden vervaardigd.

De **werkgroepen** van het project MOVE zullen de operationele uitvoering voor het volgen van de fysische, chemische en biologische veranderingen gestalte geven. Dit houdt in:
1. Uitvoeren of begeleiden van alle werkzaamheden in de voorbereiding , tijdens en na de uitvoering van de verdieping voor het project MOVE.
2. Verantwoordelijkheid voor een jaarlijkse rapportage van alle veranderingen en uitvoering van analyses.
3. Het maken van voorstellen aan de projectgroep voor gewenste aanpassingen van de hypothesenlijst en het metingenplan.

De werkzaamheden zullen onder verantwoordelijkheid van de Directie Zeeland worden uitgevoerd. De evaluaties, eindrapportages en analyses worden gemaakt door het RIKZ. De overige rapportages zullen voornamelijk door de Directie Zeeland worden uitgevoerd.

De projectgroep zal tijdens de verdieping minstens twee keer per jaar bijeenkomen voor overleg. Voor de werkgroepen zal dat minimaal vier keer per jaar zijn.

2.4 Fasering en rapportages

Bij het project MOVE kan men **drie** fasen onderscheiden:

Fase 1: Voorbereiding

Deze bestaat uit de volgende onderdelen:
a. Vastlegging van T0 situaties.
b. Opstellen van een plan van aanpak.
c. Opstellen van hypothesen.
d. Opstellen van een metingenplan.
e. Vaststellen van bewerkingsmethodieken.

Fase 2: Tijdens de uitvoering

Tijdens de verdieping zullen de resultaten van de metingen worden gebruikt voor de toetsing van de hypothesen en voor het opstellen van korte analyses. De resultaten hiervan zullen jaarlijks worden vastgelegd in **voortgangsrapportages.**

Voor het opstellen van een nieuwe baggervergunning zal vóór 1 juli 1999 een evaluatie rapportage gemaakt moeten worden. De verdieping is dan echter nog niet afgerond. De resultaten van de voortgangsrapportages kunnen hiervoor dienen.

Fase 3: Na de uitvoering

Twee jaar na de uitvoering van de verdieping - medio 2003 - zullen de korte termijn effecten van de verdieping op het fysisch, chemisch en biologisch functioneren van de Westerschelde worden geëvalueerd. De resultaten zullen worden vastgelegd in **evaluatierapportages.**

Vijf jaar na de uitvoering van de verdieping - medio 2006 - verschijnen er **eindrapportages** over de effecten op het voornoemde functioneren van de Westerschelde en het mondingsgebied.
De tijdfasering van de verschillende onderdelen van de verdieping en van de werkzaamheden van het project MOVE met de daarbij behorende rapportages is schematisch weergegeven in de **schema 's 2a en 2b.**

Werkzaamheden	Jaren na begin (B) van de verdieping								
Verdieping	1996	B				E			
		0	1	2	3	4	5	6	9
Wrakkenberging									
Verlaging drempels									
Verdieping monding									
Geulwandverdedigingen									
Onderhoudsbaggerwerk									
Herstelplan natuur									

Schema 2a: Tijdsfasering van de werkzaamheden van de verdieping



Werkzaamheden	Uitgevoerd door	Jaren na begin (B) van de verdieping								
Project MOVE		1996	B		1999		2001	E	2003	
			0	1	2	3	4	5	6	9
Voorbereiding:										
T0 metingen (1)	zie metingenplan									
T0 rapportages	RWS - RIKZ									
Plan van aanpak	RWS - NWL/AXW									
Hypothesenlijst	RWS - NWL/AXW									
Metingenplan	RWS - NWL/AXW									
Bewerkingsmethodieken	RWS - NWL/AXW									
Tijdens de uitvoering:										
Metingen fysica (1)	zie metingenplan									
Metingen ecologie (1)	idem									
Afstemming metingen (2)	RWS-NWL/RIKZ									
Bewerking gegevens (3)	RWS-NWL/RIKZ									
Toetsing (4)	RWS-NWL/AXW									
Analyse	RWS-RIKZ/NWL									
Opslag gegevens (5)	RWS-NWL/AXW									
Voortgangsrapportages	RWS-NWL/AXW									
Na de uitvoering:										
Metingen fysica (1)	zie metingenplan									
Metingen ecologie (1)	idem									
Evaluatierapportage	RWS-RIKZ									
Eindrapportages	RWS-RIKZ									

Schema 2b: Tijdsfasering van de werkzaamheden van het project MOVE

Toelichting:

B = Begin van de verdieping = 27 juni 1997
E = Einde van de verdieping = 1 juli 2001
(1) = Metingen zijn extra metingen ten behoeve van het project MOVE. Verwerking is hierbij inbegrepen.
(2) = Om de rapportages van toetsing en analyse op tijd (minimaal jaarlijks) te kunnen opstellen is het noodzakelijk goede afspraken te maken over tijdstippen van metingen, verwerking, dataformats en wijze van aanlevering.
(3) = Bewerking van gegevens zodat deze geschikt zijn voor controle van of vergelijking met hypothesen. Ook de bewerking van de gegevens voor controle van lokale ontwikkelingen wordt hierin meegenomen.
(4) = Hieronder wordt verstaan:* Controle en vergelijking met hypothesen
* Overleg met onafhankelijk deskundigen
* Volgen van extra parameters.
(5) = De resultaten van toetsing en analyse alsmede de bewerkte resultaten worden opgeslagen
Werkzaamheden voor overleg werkgroepen en projectgroep zijn niet meegenomen.

3 Aanpak fase 1: Voorbereiding

3.1 T0 rapportages

In de T0-beschrijvingen worden de fysische, chemische en biologische veranderingen weergegeven vóór de verdieping. Ze zijn gemaakt voor de gehele Westerschelde, waarbij zoveel mogelijk ook een beschrijving wordt gegeven van de T0 situatie voor de ruimtelijke eenheden die in de hypothesen van het project MOVE zijn genoemd.

De T0 beschrijving voor **fysische** veranderingen geschiedt aan de hand van systeemkenmerken voor bodem en water. Tevens wordt ingegaan op de ingrepen (baggeren, storten, zandwinnen).

De T0 beschrijvingen voor de **biologische en chemische** veranderingen geschiedt aan de hand van de systeemkenmerken water- en bodemkwaliteit, ecotopen, primaire produktie, macrozoöbenthos, vogels en vissen en garnalen.

In alle T0 beschrijvingen wordt per aspect of onderwerp nader ingegaan op de methodieken van inwinning, verwerking en bewerking alsmede op de nauwkeurigheid van de diverse data. Deze informatie is van groot belang voor het opstellen van hypothesen, het metingenplan en het uitvoeren van de toetsing.

De rapportage van alle T0 beschrijvingen zal integraal worden gepresenteerd.

3.2 Hypothesenlijst

Teneinde een goede monitoring op te zetten, is gebruik gemaakt van hypothesen waarin de door Rijkswaterstaat verwachte ontwikkelingen van de fysische, biologische en chemische processen zijn weergegeven.
Deze ontwikkelingen zijn zeer complex. Om de hypothesen te kunnnen toetsen, is er naar gestreefd om kwantitatieve, concrete hypothesen te formuleren. **Dit houdt in dat alle onzekerheden en nuances uit de oorspronkelijke verwachting zijn gehaald.** Door het op deze manier formuleren van hypothesen, wordt voorkomen dat subjectieve afwegingen bij het interpreteren en rapporteren een rol gaan spelen. De hypothesen kunnen zowel betrekking hebben op de gevolgen van de verdieping als op autonome ontwikkelingen, aangezien deze niet altijd zijn te scheiden.

Het formuleren van hypothesen is zorgvuldig gebeurd. Na advies van onafhankelijk deskundigen en de werkgroepen is de hypothesenlijst door de projectgroep vastgesteld. Indien het maken van concrete, kwantitatieve hypothesen niet mogelijk was, is dit zoveel mogelijk schriftelijk vastgelegd.

Indien tijdens de verdieping door de werkgroepen wordt vastgesteld dat de hypothesenlijst moet worden aangepast of uitgebreid, dan zal hiervoor een advies aan de projectgroep worden opgesteld. Dit advies kan verwerkt worden in de jaarlijkse voortgangsrapportage aan de projectgroep.

In de hypothesenlijst zal voor de volgende onderwerpen een verwachting worden uitgesproken : bodemsamenstelling, arealen, inhoudsveranderingen, zandtransporten, dynamiek, kustontwikkeling, waterstanden en getij, getijvolume en debieten, stroomsnelheden, ontwikkeling geulwandverdedigingen, zout, waterkwaliteit, waterbodemkwaliteit, primaire productie, mineralisatie, bodemdieren, vogels, vis en garnaal en schorvegetatie.

De hypothesen zijn in een toelichting in detail beschreven. Hier wordt ook nader ingegaan op de achterliggende gedachten(waarom wordt dit aspect gevolgd?), nauwkeurigheden, parameters en de sturende processen(waarom wordt een ontwikkeling in genoemde richting verwacht?) van de hypothesen.

3.3 Metingenplan

Aan de hand van de hypothesenlijst is een metingenplan opgezet. Voor een groot deel zijn dit reeds metingen die in een ander kader (bijvoorbeeld MWTL) geschieden. In het kader van het project MOVE zijn alleen de aanvullende metingen opgegeven. De metingen die nodig zijn voor het toetsen van de hypothesen zijn in een toelichting in detail beschreven. Hierbij is ook ingegaan op de technische en organisatorische aspecten. Bij de organisatorische aspecten wordt ingegaan op zaken als wie opdracht geeft en wie uitvoert. Bij de technische aspecten komen zaken aan de orde zoals meetmethodiek, frequenties, locaties, relatie met de hypothesen, enzovoorts.

Alvorens de metingen voor interpretatie geschikt zijn worden de meetgegevens verwerkt tot meetresultaten. Bij deze verwerking worden validaties, analyses en soms modelberekeningen gemaakt om tot een meetresultaat te komen. Bij de inwinning en de verwerking van de meetgegevens heeft men te maken met meetnauwkeurigheden en maaknauwkeurigheden.
Deze hebben betrekking op respectievelijk de gegevens vóór en na de verwerking van de meetgegevens tot meetresultaten.

Na de verwerking van de meetgegevens tot meetresultaten zal er voor de interpretatie nog een bewerking van deze meetresultaten plaatsvinden.
In de volgende paragraaf 3.4 wordt hier nader op ingegaan.

3.4 Methodieken voor bewerking en analyses

Na verwerking van de meetgegevens komen deze beschikbaar voor interpretatie. Hierbij blijkt dat de meetresultaten vaak nog bewerkt moeten worden om de toetsing en de analyse te kunnen uitvoeren. Deze bewerking kan bestaan uit de volgende werkzaamheden :

1 Omzetten van meetresultaten naar parameters die als toetsparameters voor de hypothesen worden gebruikt. Een voorbeeld : De dieptegegevens worden omgezet naar oppervlakten en volumes van geulen, platen, slikken en schorren.
2 Groeperen van de meetresultaten of berekende parameters per ruimtelijke eenheid. De hypothesen zijn opgesteld voor ruimtelijke eenheden (zoals bijvoorbeeld Westerschelde Oost/Midden/West) die verschillen met die van de metingen. Sommaties en inter- of extrapolaties zijn dan vaak nog nodig.

De methodieken voor bewerking en analyse zijn erg afhankelijk van de gebruikte methodieken bij de T0 resultaten.

4 Fasen 2 en 3: Tijdens en na de uitvoering

4.1 Toetsing

De fysische, chemische en biologische veranderingen tijdens en na de verdieping worden gevolgd door monitoring. De meetresultaten worden gebruikt voor het toetsen van de verwachte veranderingen .
Voor het project MOVE zijn hypothesen geformuleerd om de fysische, biologische en chemische veranderingen tijdens de verdieping goed te kunnen toetsen. Ze zijn bedoeld om het monitoringswerk richting te kunnen geven. Toetsing van de hypothesen is een manier om de verwachtingen met behulp van de meetresultaten te controleren.
Doordat de hypothesen die binnen het project MOVE zijn opgesteld soms kwalitatief zijn of een grote onnauwkeurigheidsband hebben (de meetresultaten vertonen een sterke variatie), is de toetsing hiervan niet eenvoudig. Toetsing kan in dergelijke gevallen pas dan plaatsvinden, als er meerdere metingen zijn verricht en een nieuwe trendlijn kan worden bepaald.

In veel gevallen zal door onafhankelijk deskundigen op het betreffende gebied op basis van "expert judgement" per onderwerp of systeemkenmerk een oordeel worden gevormd over de opgetreden ontwikkelingen.
Wanneer dit oordeel of het toetsingsresultaat afwijkt van de oorspronkelijke verwachtingen, zullen de werkgroepen actie ondernemen om analyses te starten dan wel voorstellen uit te werken voor aanpassing van het metingenplan.
Aangezien veel hypothesen opgesteld zijn voor deelgebieden zullen, aanvullend op de toetsing van de hypothesen, de veranderingen van diverse parameters binnen kleinere morfologische eenheden worden bekeken. Onverwachte lokale veranderingen kunnen dan worden gesignaleerd.

4.2 Analyse

Als in de werkgroepen Fysica en Ecologie wordt geconcludeerd dat de oorzaak van bepaalde veranderingen nader onderzocht dient te worden, wordt een kortlopende analyse gestart. Bij een analyse worden meerdere aspecten in samenhang met elkaar bekeken om tot een beter inzicht in de geconstateerde ontwikkelingen te komen.De analyses worden uitgevoerd door het RIKZ, na opdracht door de Directie Zeeland. De resultaten worden verwerkt in de voortgangsrapportages.
Voor de analyse van fysische en ecologische ontwikkelingen staan diverse instrumenten ter beschikking.

4.3 Voortgangsrapportages

De resultaten van toetsing, analyses en "expert judgement" én de voorstellen voor aanpassing van monitoringsprogramma's en de hypothesenlijst worden minstens éénmaal per jaar door de projectgroep gerapporteerd aan de opdrachtgever. In het algemeen verschijnen voortgangsrapportages jaarlijks en bevatten een beschrijving van al deze voornoemde facetten.

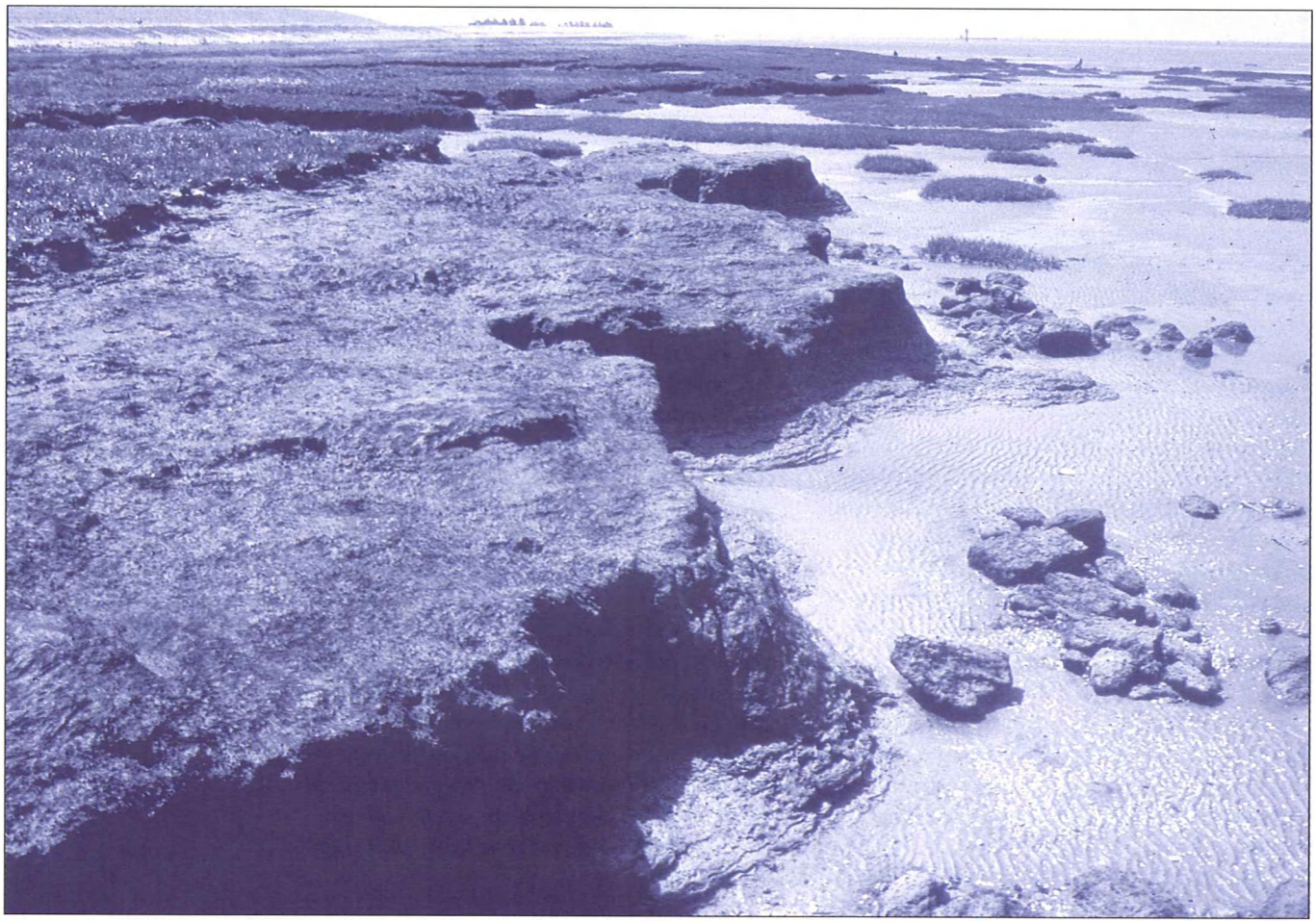
4.4 Evaluaties

Voor het opstellen van een nieuwe baggervergunning die op 1 januari 2001 in werking kan treden, dient er een evaluatie rapportage gemaakt te worden. De verdieping is dan echter nog niet afgerond. De resultaten van de voortgangsrapportages zullen hiervoor gebruikt worden. De evaluatie rapportage zal vóór 1 juli 1999 afgerond worden.

Alle toetsingsresultaten en analyses worden twee jaar na het einde van de verdieping geëvalueerd en gerapporteerd. Hierbij worden ook de resultaten van de controles van de lokale veranderingen meegenomen. Deze evaluatie rapportages zullen medio 2003 afgerond worden.

Vijf jaar na de verdieping worden eindrapportages gemaakt waarin alle veranderingen in het fysisch, chemisch en biologisch systeem worden beschreven en geëvalueerd. Afronding zal plaatsvinden medio 2006.

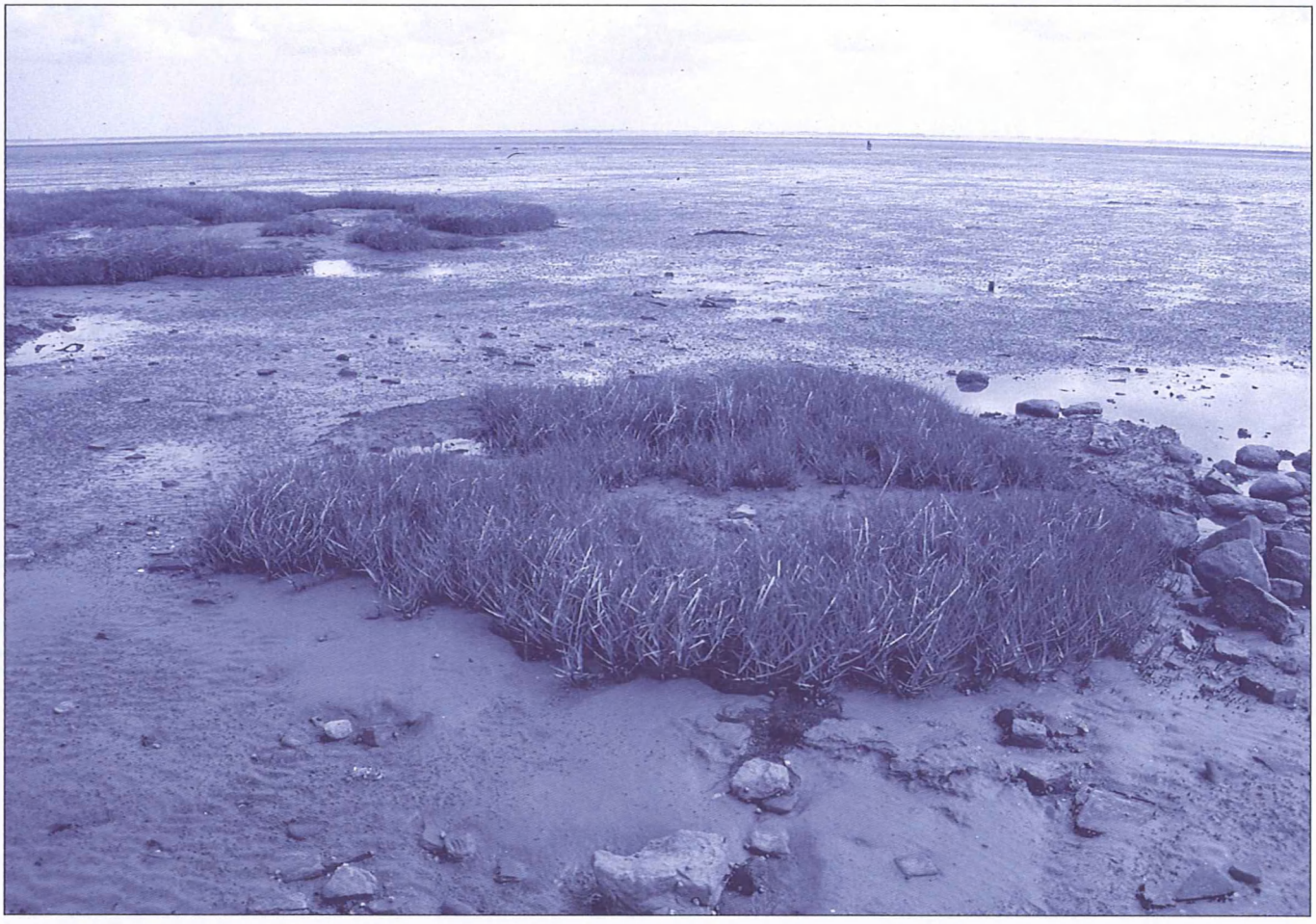
De evaluatie- en eindrapportages worden opgesteld door het RIKZ.



Afslag van een schor

Bijlagen

1. Hypothesenlijst ——— 21
2. Metingenplan ——— 47
3. Begrippenlijst ——— 77



Slikken Westerschelde

Bijlage 1: Hypothesenlijst

Inhoudsopgave

1 Inleiding — 23
1.1 Aanpak met hypothesen — 23
1.2 Opzet van deze bijlage — 23

2 Fysica — 24
2.1 Bodemsamenstelling — 24
2.2 Arealen — 25
2.3 Inhouden — 27
2.4 Zandtransporten — 29
2.5 Dynamiek — 30
2.6 Ontwikkeling Kust — 31
2.7 Waterstanden en getijverschillen — 32
2.8 Getijvolume en debieten — 33
2.9 Stroomsnelheden — 34
2.10 Ontwikkeling geulwandverdedigingen — 35
2.11 Zout — 36

3 Chemie — 37
3.1 Inleiding — 37
3.2 Bodemkwaliteit — 37
3.3 Waterkwaliteit — 37

4 Biologie — 38
4.1 Inleiding — 38
4.2 Mineralisatie — 39
4.3 Primaire produktie fytoplankton — 40
4.4 Primaire produktie van microfytobenthos — 40
4.5 Bodemdieren — 40
4.6 Vis en garnaal — 42
4.7 Vogels — 43
4.8 Schorren — 45

1. Inleiding

1.1 Aanpak met hypothesen

Teneinde een goede monitoring op te zetten, is gebruik gemaakt van hypothesen waarin de door Rijkswaterstaat verwachte ontwikkelingen van de fysische, biologische en chemische processen zijn weergegeven. Deze ontwikkelingen zijn zeer complex. Om de hypothesen te kunnen toetsen, is er naar gestreefd om concrete hypothesen te formuleren, waarin de verwachtingen m.b.v. een bandbreedte zijn gekwantificeerd. **Dit houdt in dat alle onzekerheden en nuances uit de oorspronkelijke verwachting zijn gehaald.** Door het op deze manier formuleren van hypothesen, wordt voorkomen dat subjectieve afwegingen bij het interpreteren en rapporteren een rol gaan spelen. De hypothesen kunnen zowel betrekking hebben op de gevolgen van de verdieping als op autonome ontwikkelingen, aangezien deze niet altijd zijn te scheiden.

De in deze bijlage beschreven hypothesen kunnen tijdens de verdieping worden bijgesteld als door de werkgroep wordt vastgesteld dat aanpassing of uitbreiding wenselijk is. In de jaarlijkse voortgangsrapportages kunnen deze veranderingen worden verwerkt.

In de hypothesenlijst zal voor de volgende onderwerpen een verwachting worden uitgesproken : bodemsamenstelling, arealen, inhoudsveranderingen, zandtransporten, dynamiek, kustontwikkeling, waterstanden en getij, getijvolume en debieten, stroomsnelheden, ontwikkeling geulwandverdediging, zout, waterkwaliteit, waterbodemkwaliteit, primaire produktie en mineralisatie, bodemdieren, vis en garnaal, vogels en schorvegetatie.

1.2 Opzet van deze bijlage

Per onderwerp zal in een inleiding worden aangegeven waarom het betreffende onderwerp zal worden gevolgd; Wat is het belang van dit onderwerp voor de Westerschelde. Getracht zal worden aan te geven welke functies door veranderingen in genoemde processen worden beïnvloed. De functies van de Westerschelde, zoals genoemd in het beleidsplan Westerschelde zijn: scheepvaart, natuur, recreatie, visserij, delfstoffenwinning waarbij de veiligheid een randvoorwaarde is. Tevens wordt aangegeven welke tijdsperiode de veranderingen zullen beslaan.

Daarna worden de verwachtingen van Rijkswaterstaat in de hypothesen weergegeven. Deze hypothesen zijn zo concreet mogelijk verwoord. In deze hypothesen wordt, zo mogelijk, met behulp van bandbreedtes kwantitatief aangegeven welke ontwikkeling wordt verwacht. Deze bandbreedte is afhankelijk van de voorspelnauwkeurigheid. Tenzij anders vermeld hebben de hypothesen betrekking op de totale veranderingen (huidige trend + gevolgen verdieping). Effecten van eventuele compensatie zijn niet meegenomen. In de toelichting zal kort worden aangegeven waarom juist een ontwikkeling in genoemde richting wordt verwacht, hoe deze ontwikkeling in de tijd zal verlopen en met welke parameters de hypothesen zullen worden getoetst.



Van Veen-happer

2. Fysica

2.1 Bodemsamenstelling

De bodemsamenstelling van de Westerschelde is voornamelijk van belang voor het ecologisch functioneren van de Westerschelde. Het vóórkomen van bodemdieren wordt ondermeer bepaald door de bodemsamenstelling (slibgehalte). Deze bodemdiergemeenschap is weer een voedselbron voor veel andere dieren, o.a. steltlopers. Door met name de natuurbeschermings-organisaties is de vrees geuit dat door stortingen de bodemsamenstelling in bepaalde natuurgebieden grover zal worden. Ook voor de recreatie is de bodemsamenstelling van belang. Een hoog slibgehalte wordt over het algemeen als onprettig ervaren. De veranderingen die worden verwacht zullen optreden in een periode van 25 jaar.

B1. De samenstelling van het bodemsediment van platen en slikken in het oostelijk deel van de Westerschelde zal verfijnen.

Toelichting:
Door het veranderende stortbeleid wordt meer baggerspecie (met een relatief grote korreldiameter) naar het westen gebracht in plaats van gestort in het oosten. Hierdoor is in het oosten minder grof materiaal beschikbaar. Deze verfijning zal zich geleidelijk voltrekken (waarschijnlijk lineair). Parameters waarop zal worden getoetst zijn D50 en slibgehalte (<63µm).

B2. De samenstelling van het bodemsediment van platen en slikken in het midden deel en het westelijk deel verandert niet.

Toelichting:
In het westen en midden is het sediment van nature grover dan in het oosten. Verhoging van de stortingen in het westen zal geen verandering van de sedimentsamenstelling tot gevolg hebben. Parameters waarop zal worden getoetst zijn D50 en slibgehalte (<63µm).

B3. De samenstelling van het bodemsediment van de Slikken van de Everingen zal grover worden.
Toelichting:
Door stortingen voor Ellewoutsdijk (vak 20) en in de Ebschaar van de Everingen (vak 13) zal de sedimentsamenstelling van de slikken grover worden. Bij de stortplaats Ebschaar Everingen wordt op geringe diepte gestort. Het sediment uit stortvak Ellewoutsdijk 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. Parameters waarop zal worden getoetst zijn D50 en slibgehalte (<63µm).

B4. De samenstelling van het bodemsediment van de Hooge Platen verandert niet.

Toelichting:
De stortingen in de Schaar van de Spijkerplaat zullen geen invloed hebben op de samenstelling van het bodemsediment op de Hoge 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. Parameters waarop zal worden getoetst zijn D50 en slibgehalte (<63µm).

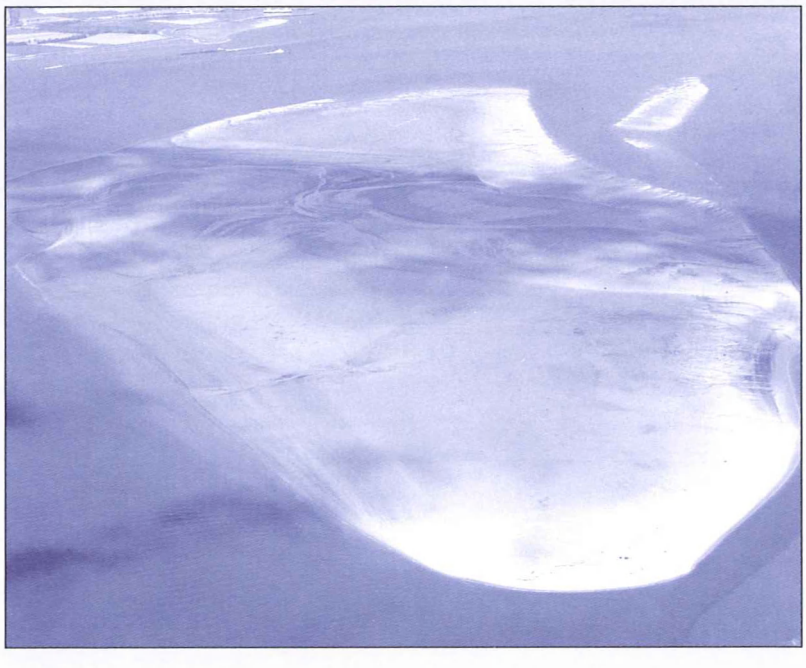
2.2 Arealen

De geschiktheid van de Westerschelde ten aanzien van de verschillende in het beleidsplan genoemde functies is afhankelijk van het beschikbare areaal aan platen, slikken, geulen, ondiep water en schorren. Veranderingen in de arealen van deze typen zal effect hebben op het functioneren van de Westerschelde. Ieder type heeft weer zijn eigen functies. 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 in het ondiepwatergebied. De genoemde verwachtingen betreffen veranderingen over een periode van 25 jaar. De veranderingen zullen vooral in het begin snel verlopen. Na enkele jaren zal de snelheid van de veranderingen afnemen.

A1. Het areaal schorren in het westelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 15-35 hectare.

Toelichting:
Verwacht wordt dat in het westelijk deel geen extra verlies aan schorren op zal treden door de verdieping. Als de huidige trend zich voortzet zal ca 25 ha verloren gaan.

Arealen, schorren slikken platen en geulen



A2. **Het areaal schorren in het middendeel van de Westerschelde zal gelijk blijven.**

Toelichting:
Het gering aantal schorren in het middendeel ligt op relatief rustige plaatsen, waar weinig erosie optreedt. Door natuurlijke fluctuaties kan een (tijdelijke) toe- of afname van ca 10 ha optreden.

A3. **Het areaal schorren in het oostelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 25 tot 45 hectare.**

Toelichting:
Verwacht wordt dat erg geen extra verlies aan schorren in het oostelijk deel op zal treden t.g.v. de verdieping. Hier gaat, als de huidige trend zich voortzet, ca. 35 ha verloren.

A4. **Het areaal slikken in het westelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 40 tot 60 hectare.**

Toelichting:
Door erosie langs de geulranden gaan aanliggende slikken verloren. Er wordt geen toename van de slikverlies t.g.v. de verdieping verwacht.

A5. **Het areaal slikken in het middendeel van de Westerschelde zal gelijk blijven.**

Toelichting:
De erosie van slikken in het middendeel wordt tegengegaan door het aanleggen van geulwandverdedigingen. Door natuurlijke fluctuaties kan op plaatsen waar geen geulwandverdedigingen liggen nog wel enige toe- of afname optreden. Dit zal echter maximaal 10 ha zijn.

A6. **Het areaal slikken in het oostelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 0 tot 20 hectare.**

Toelichting:
Door het aanleggen van de geulwandverdedigingen zal er weinig erosie van de slikken optreden. De aanliggende schorren zullen echter, als na-ijl effect, nog wel verder eroderen Dit heeft vergroting van het slik-areaal tot gevolg.

A7. **Het areaal ondiep water in het westelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 130 tot 230 hectare.**

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

A8. **Het areaal ondiep water in het middendeel van de Westerschelde zal afnemen met 25 tot 125 hectare.**

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

A9. **Het areaal ondiep water in het oostelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 65 tot 165 hectare.**

Toelichting:
Na vergroting van de hoofdgeul zullen door erosie de plaatranden steiler worden en ondiep water verloren gaan.

A10. **Het areaal platen in het westelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 205 tot 305 hectare.**

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

A11. **Het areaal platen in het middendeel van de Westerschelde zal toenemen met 25 tot 125 hectare.**

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

A12. **Het areaal platen in het oostelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 60 tot 160 hectare.**

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

A13. **Het areaal geulen in het westelijk deel van de Westerschelde zal gelijk blijven.**

Toelichting:
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 of afname van 50 ha optreden.

A14. **Het areaal geulen in het middendeel van de Westerschelde zal gelijk blijven.**

Toelichting:
Ook in het middendeel is in de laatste decennia verruiming opgetreden. Gezien de laatste ontwikkeling in debietverdeling en debietveranderingen én de toekomstige hogere stortingen worden geen verdere verruiming verwacht. Door natuurlijke fluctuaties kan wel toe of afname van 50 ha optreden.

A15. **Het areaal geulen in het oostelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 200 tot 300 hectare.**

Toelichting:
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.

2.3 Inhouden

Voor het beoordelen van de ontwikkelingsrichting van het estuarium is in het verleden veelal uitgegaan van de oppervlakten. Zo is bekend wat de ontwikkeling van de arealen de afgelopen decennia is geweest. Wat echter wetenschappelijk gezien ook van belang is, is de ontwikkeling van de inhouden van de verscheidene gebieden. De platen kunnen namelijk niet alleen in oppervlak toenemen, maar ook in de hoogte. De ontwikkeling van de inhouden is in het verleden niet gevolgd. Om inzicht hierin te krijgen worden inhouden tijdens de aanstaande verdieping wel gevolgd.
In onderstaande hypothesen worden de verwachtingen voor de komende 15 jaar verwoord, waarbij de grootste veranderingen tijdens en enkele jaren na de verdieping op zullen treden.

I1. **Het plaatvolume (boven NAP -2m) in het westelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 3-7 Mm³.**

Toelichting:
Door toename van de stortingen in het westelijk deel wordt hier een toename van het plaatvolume verwacht.

I2. **Het plaatvolume (boven NAP -2m) in het middendeel van de Westerschelde zal toenemen met 2-6 Mm³.**

Toelichting:
Deze toename is het gevolg van verhoogde stortingen in het middendeel.



Schorvorming op platen

I3. **Het plaatvolume (boven NAP -2m) in het oostelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 3-7 Mm³.**

Toelichting:
Verruiming van de geulen in het oostelijk deel zal leiden tot grotere erosie van de plaatranden.

I4. **Het watervolume onder NAP -2m in de hoofdgeul in het westelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 8-28 Mm³.**

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

I5. **Het watervolume onder NAP -2m in de nevengeulen in het westelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 22-52 Mm³.**

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

I6. **Het watervolume onder NAP -2m in de hoofdgeul in het middendeel van de Westerschelde zal gelijk blijven.**

Toelichting:
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- of afname optreden van ca. 7 Mm³.

I7. **Het watervolume onder NAP -2m in de nevengeulen in het middendeel van de Westerschelde zal afnemen met 3-17 Mm³.**

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

I8. **Het watervolume onder NAP -2m in de hoofdgeul in het oostelijk deel van de Westerschelde zal toenemen met 65-95 Mm³.**

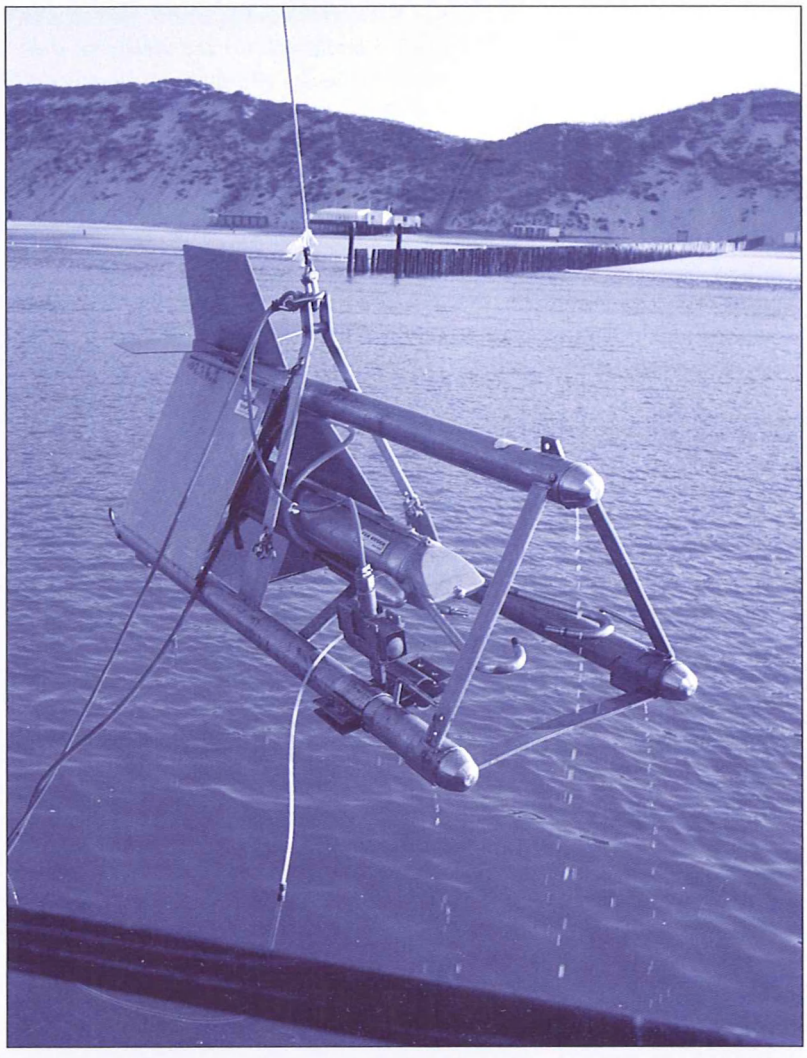
Toelichting:
Allereerst zullen de drempels worden verdiept. Na het verdiepen zal het getijvolume in het oostelijk deel toenemen. De geulen zullen zich na verloop van tijd aanpassen aan deze grotere hoeveelheden, en zich verruimen.

I9. **Het watervolume onder NAP -2m in de nevengeulen in het oostelijk deel van de Westerschelde zal afnemen met 8-22 Mm³.**

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

2.4 Zandtransporten (door mens en natuur)

Van nature komen in estuaria grote zandtransporten voor. In de Westerschelde worden deze zandtransporten beïnvloed door de baggerwerken en speciestortingen. Het huidige bagger/stortbeleid leidt tot een kunstmatig transport van sediment. Vanuit de stortplaatsen wordt dit door de waterbeweging teruggebracht naar de baggerplaatsen (de drempels). Deze zandtransporten zijn van belang bij het bepalen van het bagger/stort- en zandwinbeleid. Het al dan niet aanwezig zijn van grote zandtranporten bepaalt voor een groot deel welke levensgemeenschap er in een bepaald gebied leeft.



Zandtransportmeter

T1. **De zandimport vanuit de Noordzee zal gelijk blijven.**

Toelichting:
Momenteel treedt geringe import op (0,3 Mm³/jaar). Door de verdieping zou dit kunnen toenemen. Door sterke toename van de stortingen in het westen wordt dit echter voorkomen. De import varieert tussen de -5 en +5 Mm³. Als import wordt de hoeveelheid zand verstaan die de westelijke grens van vak 6 overschrijdt. Deze hoeveelheid wordt bepaald uit de zandbalans.

T2. **Het netto sedimenttransport (getransporteerd door de natuur) van west naar oost neemt op lange termijn toe tot gemiddeld 4-6 Mm³ per jaar.**

Toelichting:
Door het overschot aan sediment in het westelijk deel en een kleinere beschikbaarheid van sediment in het oosten zal er transport van west naar oost (van vak 3 naar vak 2) plaatsvinden. Verwacht wordt dat het jaarlijkse zandtransport tussen de 2 en de 8 Mm³/jaar zal liggen (gemiddeld over langere periode 4-6 Mm³).

T3. **Het aanlegbaggerwerk (op Nederlands grondgebied) bedraagt ten westen van Vlissingen maximaal 4 miljoen m³ (in situ), ten oosten van Vlissingen maximaal 15 miljoen m³ (in beun gemeten)**

Toelichting:
Deze hoeveelheden zijn berekend uit een theoretisch profiel volgens het verdrag. In de praktijk kan een ander profiel ontstaan.

T4. **Het jaarlijks onderhoudsbaggerwerk na de verdieping (in beun gemeten) bedraagt ten westen van Vlissingen maximaal 1 miljoen m³, ten oosten van Vlissingen maximaal 14 miljoen m³.**

Toelichting:
Deze cijfers zijn gebaseerd op ervaringen uit de vorige verdieping.

2.5 Dynamiek

De mate van dynamiek zegt iets over de "natuurlijkheid" van het estuarium. Als de dynamiek hoog is (grote zandverplaatsingen) heeft de Westerschelde nog ruimte om zijn geulen te verleggen. Een lage dynamiek duidt op kanalisatie, en uiteindelijk versnelde verlanding van het estuarium. Indien de dynamiek hoog is, is er sprake van een stabiel systeem dat erg veerkrachtig is. Aangezien dynamiek een wezenlijk kenmerk van een estuarium is zijn de functies hierop afgestemd. Veranderingen in dynamiek zullen van invloed zijn op de ontwikkeling van deze functies. Methodieken om kwantitatieve uitspraken over dynamiek te doen zijn nog in ontwikkeling. Toch zal worden getracht de ontwikkeling van de dynamiek te volgen.



Schorkreek in de Westerschelde

D1. De dynamiek in de gehele Westerschelde zal afnemen.

Toelichting:
Naar verwachting zal de huidige trend in de ontwikkeling van de dynamiek zich voortzetten. Verandering als gevolg van de verdieping (door geulwand-verdedigingen en debietsveranderingen) kunnen een tot een versnelde afname leiden. Verwacht wordt dat afname t.g.v de verdieping miniem zal zijn t.o.v. de trend.

2.6 Ontwikkeling kust

De stortplaats Kust Zeeuws Vlaanderen ligt pal voor de kust. Het idee is dat dit leidt tot afname van de inspanning die moet worden gedaan om de basiskustlijn te handhaven. Deze storting kan worden gezien als een soort vooroeversuppletie. Omdat er nog weinig bekend is over het effect van vooroeversuppleties is het van belang de ontwikkelingen te volgen.

K1. De suppletiehoeveelheid op de kust van Zeeuws Vlaanderen tussen de grens en de Verdronken Zwarte Polder zal tijdelijk afnemen met 20-40%.

Toelichting:
Door de speciestortingen (onderwatersuppletie) op de nieuwe lokatie "kust Zeeuws-Vlaanderen" wordt de netto-erosie in het onderste gedeelte van het profiel van het betreffende kustgedeelte minder. Aangezien weinig onderhoudsbaggerwerk in de Wielingen wordt verwacht, zal na de verdieping de stortingen sterk afnemen. Hierdoor zal het een tijdelijke afname betreffen. De genoemde afname van de suppletie-hoeveelheid geld voor de eerste suppletie na de verdieping (verwachting 2003).



Baggerwerkzaamheden





Meetpaal voor waterstanden en getij

2.7 Waterstanden en getijverschillen

Veranderingen in waterstanden en getijverschillen zijn van invloed op veiligheid van de waterkering en worden dan ook kritisch gevolgd. Ook voor scheepvaart is dit van belang. Indien er veranderingen in getijverschil en voortplantingssnelheid van het getij optreden zal dit leiden tot een ander getijvenster. Dit getijvenster is belangrijk voor de bereikbaarheid van Antwerpen. Ook voor het ecologische functioneren van de Westerschelde zijn waterstanden van groot belang; verandering in overspoelingsduur van slikken en schorren zal gevolgen hebben voor het voorkomen van bepaalde diersoorten.
De hieronder genoemde hypothesen betreffen veranderingen tijdens de komende 15 jaar. Effecten van Zeespiegelrijzing zijn niet in de Hypothesen meegenomen. Toetsing zal geschieden aan de hand van metingen, eventueel aangevuld met modelberekingen.

W1. **Het getij in het mondingsgebied (westelijk van Vlissingen-Breskens) verandert niet als gevolg van de verdieping.**

Toelichting:
Door de onnauwkeurigheid van het model kan wel afwijking tot 5 cm optreden.

W2. **Het getijverschil neemt op de Westerschelde, als gevolg van de verdieping, extra toe met 0 cm ter plaatse van Vlissingen tot 10-20 cm ter plaatse van Bath.**

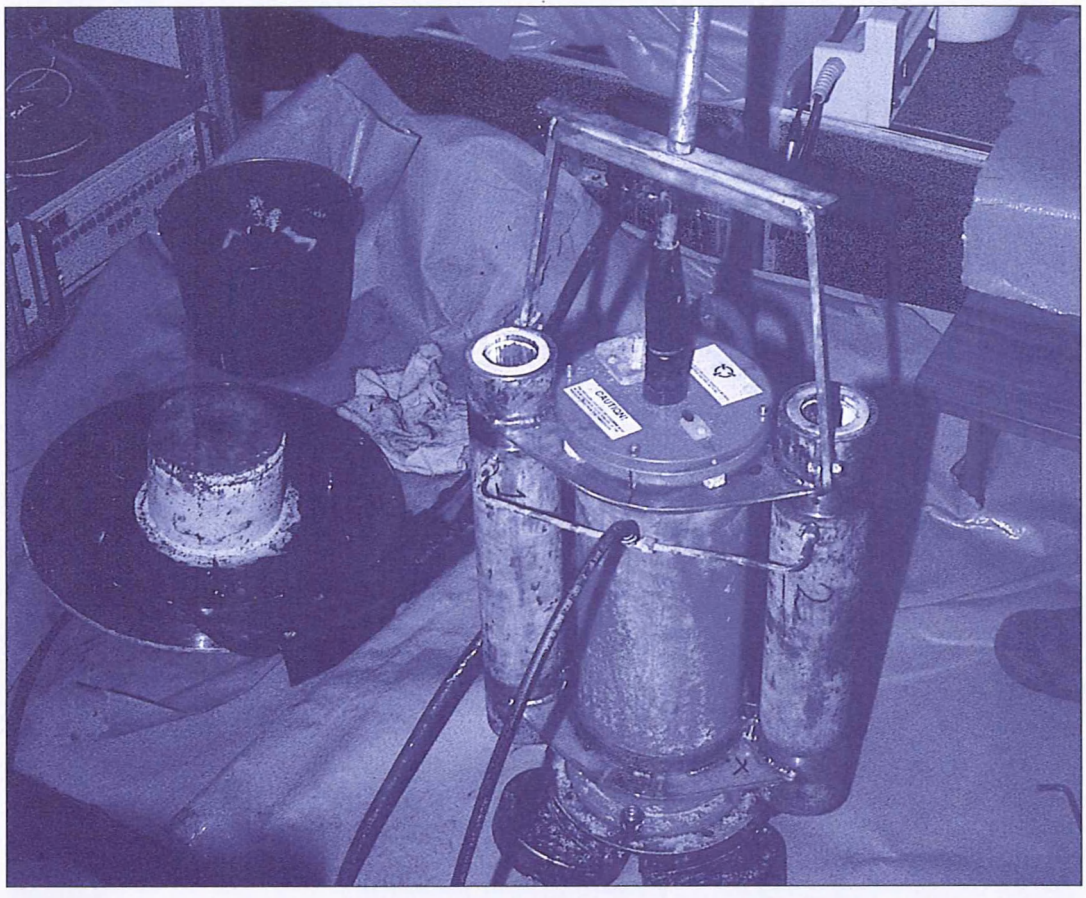
Toelichting:
Door een snellere getijdoordringing én de vergroting van het getijvolume in het oostelijk deel zullen de hoogwaterstanden in het oostelijk deel van de Westerschelde verhogen en de laagwaterstanden verlagen. De veranderingen zullen lineair in de tijd verlopen.

W3. **De laagwaterstanden verlagen, als gevolg van de verdieping, t.o.v. de laagwaterstand Vlissingen bij normale getijomstandigheden vanaf Hansweert (0 cm) tot 5-15 cm bij Bath.**

Toelichting:
zie toelichting W2

W4. **De hoogwaterstanden nemen, als gevolg van de verdieping, bij normale getijomstandigheden toe vanaf Vlissingen (0cm) tot 0-10 cm bij Bath.**

Toelichting:
zie toelichting W2



Stroommeetapparatuur: ADCP

W5. De hoogwaterstanden bij extreme stormvloeden nemen, als gevolg van de verdieping, toe vanaf Vlissingen (0 cm) met 0-5 cm bij Terneuzen tot 0-10 cm bij Hansweert en Bath.

Toelichting:
zie toelichting W2.

W6. Het faseverschil tussen Vlissingen en Bath wordt, als gevolg van de verdieping maximaal 10 - 20 minuten kleiner.

Toelichting:
Door de verruiming van de vaargeul zal de weerstand die de getijgolf ondervindt afnemen. Dit resulteert in een snellere voortplanting van de getijgolf.

2.8 Getijvolume en debieten

Getijvolumes en debieten zijn van groot belang voor de ontwikkeling van de Westerschelde. Er is een interactie tussen de morfologische en hydraulische processen. De bodemligging beïnvloedt de waterbeweging en andersom. Gegevens over getijvolumes (en komberging) zeggen iets over het verlandingsstadium van het estuarium. Veranderingen zullen optreden gedurende de eerste 15 jaar na het begin van de verdieping. Ontwikkelingen zullen worden gevolgd met debietmetingen, aangevuld met modelberekeningen

V1. Het getijvolume in de hoofdgeul zal ten oosten van Hansweert met 5 tot 15 % toenemen. Deze toename gaat ten koste van de nevengeulen.

Toelichting:
Door de verdieping van de drempels wordt de weerstand in de hoofdgeulen minder. Hierdoor gaat er relatief meer water door de hoofdgeulen, ten koste van de nevengeulen. De veranderingen zullen lineair in de tijd verlopen.

V2. **Het getijvolume in de raai Schaar van Waarde-Zuidergat (raai 5A) zal 2-5% toenemen.**

Toelichting:
Door verlaging van de platen en vergroting van de getijslag zal de komberging in het oostelijk deel toenemen. Door deze grotere komberging in het oostelijk deel zal het getijvolume in raai 5A toenemen. De veranderingen zullen in de tijd lineair verlopen.

2.9 Stroomsnelheden

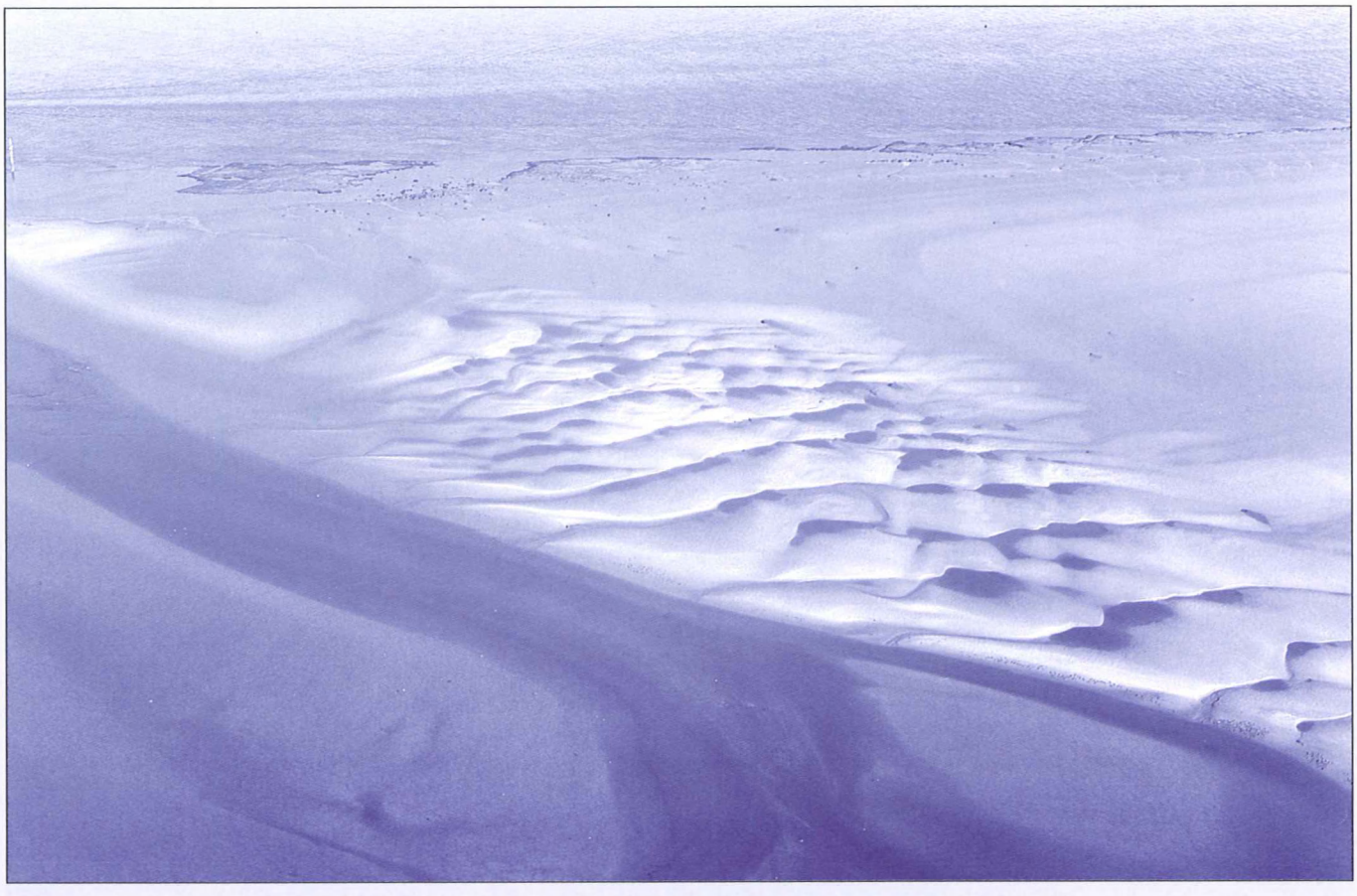
De stroomsnelheid is afhankelijk van het doorstroomoppervlak, het getijvolume en de getijperiode. Toename van de stroomsnelheid lijdt tot grotere erosie en grotere sedimenttransporten. De stroomsnelheid speelt een grote rol in het aanpassingsproces van de geulen na de verdieping van de drempels. Te grote stroomsnelheden kunnen een bedreiging opleveren voor de veiligheid. Dit betreft de veiligheid van de dijken en een verhoogde kans op aanvaringen. De hieronder geformuleerde hypothesen betreffen een periode van 15 jaar.

S1. **De maximum stroomsnelheden in de hoofdgeul oostelijk van Hansweert nemen na de verdieping toe met 10 tot 20 %; na 15 jaar zijn de snelheden weer op het oude niveau teruggekeerd.**

Toelichting:
De hoofdgeulen zijn nog niet aangepast aan de verhoogde getijvolumes. Hierdoor zullen de stroomsnelheden toenemen met een maximum direct na afloop van de verdieping. Na verloop van tijd heeft de geul zich aangepast aan de nieuwe getijvolumes, waardoor de snelheden na 15 jaar weer teruggekeerd zijn naar het oude niveau. Deze veranderingen zullen lineair in de tijd verlopen.



Stroommeetapparatuur: OSM



Megaribbels: resultaat van hoge stroomsnelheden

S2. De maximum stroomsnelheden westelijk van Hansweert nemen niet toe.

Toelichting:
In het westen vindt geen grootschalige verruiming van de geulen plaats. Hierdoor zullen het getijvolume, en daarmee de stroomsnelheden niet toenemen. Door onnauwkeurigheden in de voorspelling kunnen afwijkingen tot 5 % optreden.

2.10 Ontwikkeling geulwandverdedigingen

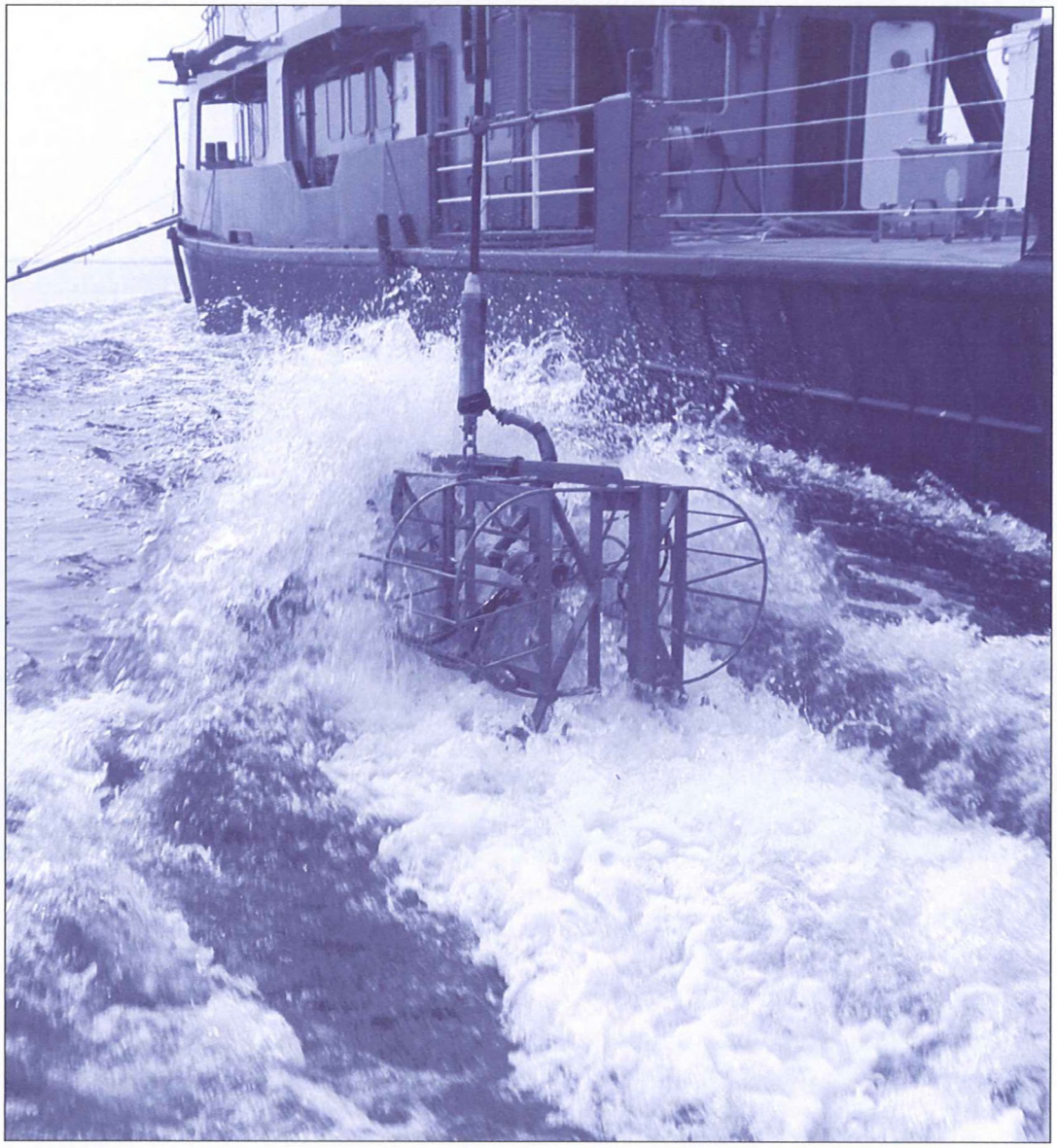
De geulen in de Westerschelde hebben de neiging om uit te bochten. Hierdoor verplaatst de buitenbocht zich richting waterkering. Indien dit proces niet tijdig wordt gestopt kan de waterkering in gevaar komen (veiligheid). De uitbochting gaat tevens ten koste van ecologisch waardevolle slikken en schorren. Om de uitbochting tot staan te brengen worden geulwandverdedigingen aangelegd.

O1. De Geulen in het oostelijk deel zullen niet verder inscharen.

Toelichting:
Door het aanleggen van de geulwandverdedigingen worden alle oevers waar veel inscharing wordt verwacht verdedigd. Er zal met name aandacht worden geschonken aan de einden van de geulwandverdedigingen (in lengterichting).

O2. De Slikken achter de geulwandverdedigingen zullen niet verder verlagen.

Toelichting:
De geulwandverdedigingen worden aangelegd om de achterliggende slikken en schorren te beschermen. De verlaging van de slikken wordt door deze geulwandverdedigingen tot staan gebracht.



Meetset voor diverse waterkwaliteitsmetingen

2.11 Zout

Een belangrijke karakteristiek van een estuarium is de zoutgradiënt. Vooral voor de natuurwaarden is dit van belang. Veel organismen zijn gebonden aan een bepaalde bandbreedte in het zoutgehalte. Indien het zoute(re) zeewater als gevolg van de verdieping verder het estuarium indringt zal dit gevolgen hebben voor de natuurfunctie. Mogelijke veranderingen zullen een periode van 25 jaar bestrijken.

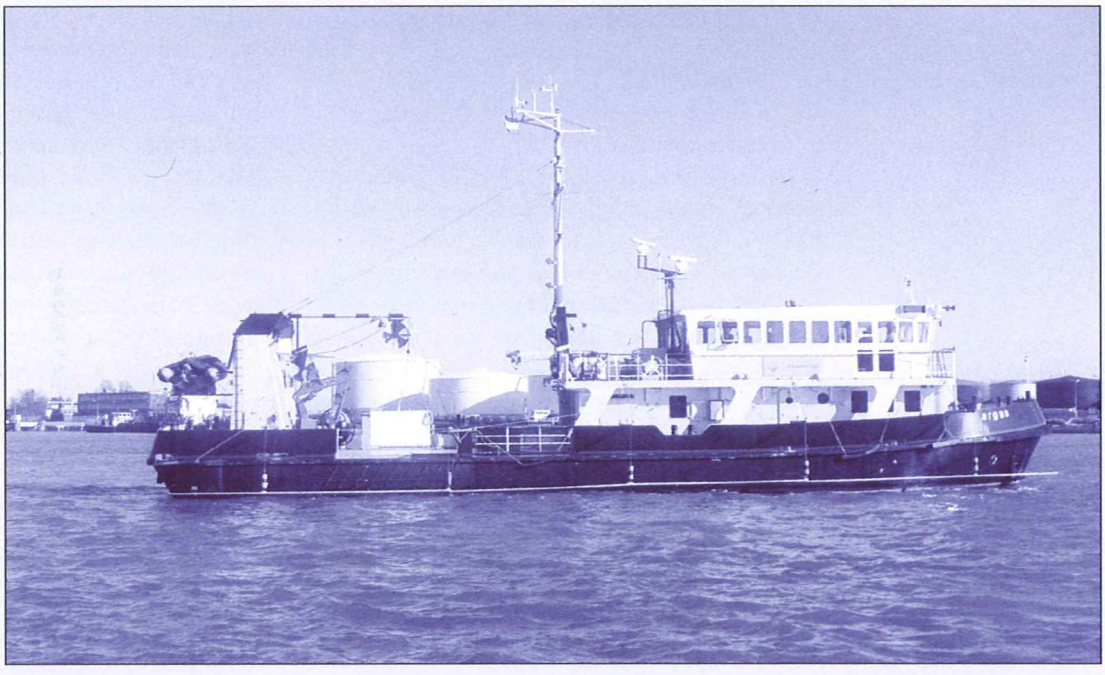
Z1. De extreme zoutgehalten veranderen niet als gevolg van de verdieping.

Toelichting:
De extreme zoutgehalten zijn veel meer afhankelijk van een geringe rivierafvoer van de Schelde dan van de grotere getijdoordringing door de verdieping. Deze hypothese zal worden getoetst aan de hand van meetgegevens van de meetstations, eventueel aangevuld met modelberekeningen

3. Chemie

3.1 Inleiding

Een goede chemische bodem- en waterkwaliteit is een belangrijke randvoorwaarde voor het gezond functioneren van de Westerschelde. Immers de Westerschelde vervult vele functies waarbij de water- en bodemkwaliteit van groot belang is, zoals natuur, visserij en recreatie.



Milieuvaartuig Argus

3.2 Bodemkwaliteit

C1 **In de bodem (beneden NAP -2 m) van het westelijk deel van de Westerschelde zullen de concentraties aan microverontreinigingen niet significant toenemen; de uniforme gehalte-toets zal niet worden overschreden.**

Toelichting:
De bodemkwaliteit in de Westerschelde neemt over het algemeen toe van het oosten naar het westen. Het storten van bodemmateriaal uit het oosten in het westen heeft tot gevolg dat de waterbodemkwaliteit in het westen zal verslechteren. De effecten van deze verslechtering zullen naar verwachting echter klein zijn. Het meeste materiaal is namelijk klasse I specie en ecotoxicologische effecten zijn niet aangetoond.
Naar verwachting zal de aanvoer van verontreinigingen echter afnemen als gevolg van saneringsmaatregelen in België, waardoor een verhoging van de concentraties in de bodem van de gehele Westerschelde niet waarschijnlijk is..
De toetsing geschiedt m.b.v. kwaliteitsklasse volgens waterbodemnormering regeringsbeslissing Evaluatienota Water (ENW).

C2 **Op platen, slikken en schorren in de omgeving van stortlokaties zullen de concentraties aan microverontreinigingen niet significant toenemen; de uniforme gehalte-toets zal niet worden overschreden.**

Toelichting:
zie C1

3.3 Waterkwaliteit

C3 **De waterkwaliteit van de Westerschelde zal rekening houdend met 'natuurlijke' fluctuaties niet verslechteren ten opzichte van de huidige situatie.**

Toelichting:
Oorzaken van mogelijke verslechtering van de waterkwaliteit: vrij komen van verontreinigingen tijdens het baggeren in de Scheur; binnendringen van het troebelheidsmaximum in de mond door een sterkere getijdoordringing. Echter deze mogelijke processen leiden naar verwachting niet tot een significante verslechtering van de waterkwaliteit. De kwaliteit wordt getoetst met de gehalten aan zuurstof, zware metalen en PAK's

4. Biologie

4.1 Inleiding

Ecotoopbenadering

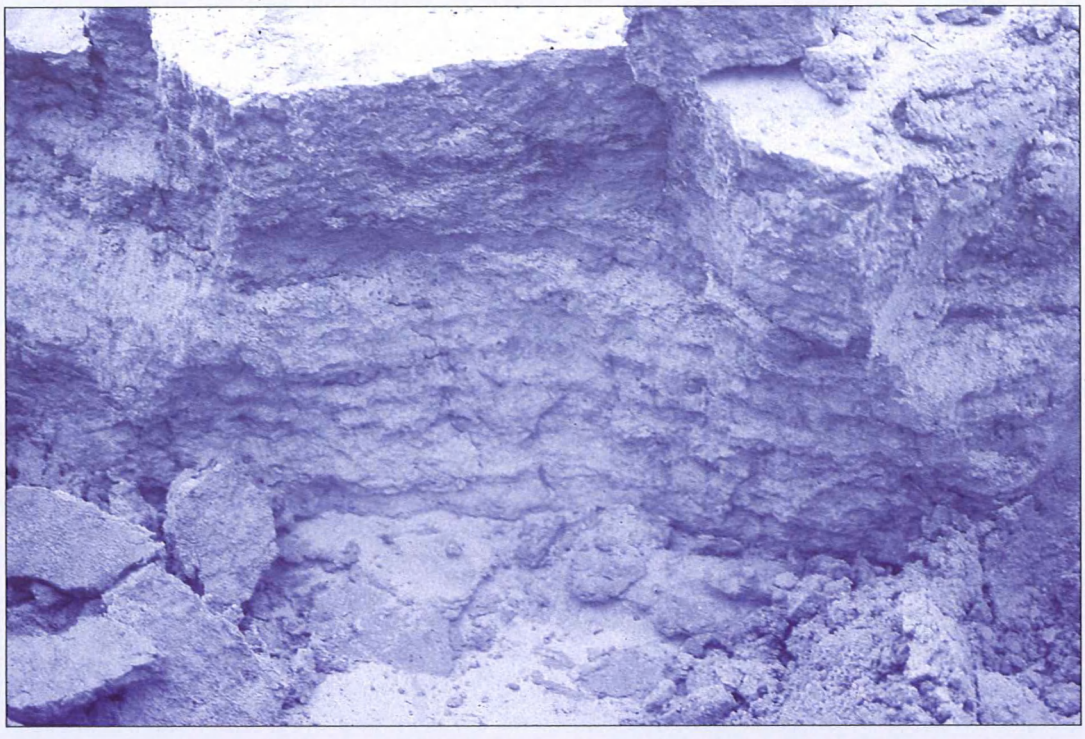
In het kader van project MOVE (MOnitoring VErdieping Westerschelde) wordt de fysische, biologische en chemische toestand van de Westerschelde gevolgd door middel van een uitgebreide monitoring, die inzicht moet geven in de ontwikkelingen van het ecosysteem de Westerschelde. Een ecosysteem is het geheel aan levensgemeenschappen met de bijbehorende afhankelijkheidsrelaties. Het geheel aan levensgemeenschappen vormt tezamen de voedselketen, waarbij iedere schakel van essentieel belang is voor het functioneren van het ecosysteem. Een compleet voedselketen is een voorwaarde voor een veerkrachtig, robuust natuurlijk systeem. Functies als visserij en recreatie zijn sterk afhankelijk van een gezond functionerend ecosysteem. De voedselketen bestaat uit verschillende trofische nivo's. Zo vormen primaire produktie en mineralisatie de basis van de voedselketen en behoren bodemdieren, vogels en vissen tot hogere trofische nivo's.

De Westerschelde is onder te verdelen in ecoseries (schorren, platen, slikken, ondiepwater gebieden en geulen). Deze ecoseries kunnen verder opgedeeld worden in zogenaamde ecotopen. Een ecotoop is een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Veranderingen in deze omgevingsfactoren hebben een direct gevolg voor de biota. In een dynamisch systeem als de Westerschelde hebben deze omgevingsfactoren een sturende rol in de toestand en het functioneren van het ecosysteem. Om deze reden is besloten als rode draad voor de ecologische monitoring ecotopen te hanteren, waaraan de hydromorfologische- en fysisch-chemische aspecten ten grondslag liggen.

De platen en slikken in de Westerschelde herbergen een zeer divers aantal ecotopen. Deze ecotopen (hoge/lage, slibrijke/slibarme, hoog-/laagdynamische slikken en platen) worden in het kader van MOVE gekarteerd door middel van een luchtfotokartering, zgn. "habitatkartering". Het tot nu toe in de geomorfologie gehanteerde begrip 'habitat' wordt vaak gehanteerd als synoniem voor ecotoop. De term habitat staat echter voor een 'typische woon- of verblijfplaats van een plante- of diersoort.' Hij is duidelijk vanuit de soort gedefinieerd, terwijl de definities ecoserie en ecotoop voortkomen uit de landschapsecologie en de omgeving centraal stellen.
Uitgaande van de veronderstelling dat er een eenduidige relatie bestaat tussen het ecotooptype en de daarin voorkomende soorten en aantal cq. biomassa van organismen, kunnen op basis van veranderingen in ecotoopareralen uitspraken gedaan worden over veranderingen in soorten en aantal cq. biomassa van organismen.

Deze ecotoopbenadering is pas hanteerbaar indien zowel de relaties tussen ecotopen en organismen, als ook de ecotoopareralen bekend zijn. Teneinde de relaties tussen organismen en ecotopen te verhelderen is nader onderzoek gewenst. Ten dele zal de monitoring zelf hier een bijdrage aan leveren. Ecotoopareralen kunnen uit de luchtfotokarteringen berekend worden.
Prognoses, in de vorm van hypothesen, zijn in onderstaande lijst vaak gerelateerd aan de verwachte veranderingen in ecotoopareralen. Er zijn hypothesen gesteld over de verwachte areaalveranderingen van de ecoseries. Conform deze hypothesen zijn globaal schattingen gedaan naar de toekomstige areaalontwikkelingen van ecotopen binnen het intergetijde- en ondiepwater gebied. Op basis van deze schattingen zijn de 'areaalgebonden' hypothesen over microfytobenthos, bodemdieren, kinderkamer en vogels tot stand gekomen. De verwachte morfologische ontwikkelingen worden hieronder kort toegelicht voor het oostelijk, midden en westelijk deel van de Westerschelde.

In het oostelijk deel van de Westerschelde zal de geulregulering, als gevolg van de verdieping, versterken. Hierdoor neemt de macro- en mesodynamiek in het gebied af. Doordat er minder gestort zal worden in de toekomst zal mogelijk de microdynamiek in het gebied eveneens afnemen. Het algemene beeld is een diepe brede hoofdgeul en smallere ondiepe nevengeulen. Door de verruiming van de geulen zullen plaatranden eroderen. De overgang geul-plaatrand zal gemiddeld versteilen, wat een afname van het ondiepwater gebied impliceert.



Mineralisatieproces

In het middendeel zijn er twee grote geulen aanwezig. Een uitbreiding van die geulen wordt niet verwacht. Wel zullen door de toename van stortingen van baggerspecie de plaatcomplexen verhogen en uitbreiden, wat ten koste zal gaan van het ondiepwater gebied.

In het westelijk deel is nauwelijks sprake van regulering. Door de toename van de stortintensiteit zullen nevengeulen ophogen en de platencomplexen uitbreiden. De toename van het areaal intergetijdegebied zal zich dan ook met name manifesteren in slibarme (zandige) platen.

Een kantekening bij deze huidige en toekomstige ontwikkelingen is op zijn plaats. Immers, er worden nu verwachtingen uitgesproken hoe de ecotoopverdeling in de Westerschelde eruit zal zien over 25 jaar. Nevengeulen kunnen bijvoorbeeld in 25 jaar tijd verzanden en veranderen in ondiepwater gebied. Echter, deze ontwikkeling zal waarschijnlijk doorgaan en tot een verdere verzanding leiden. De geschetste stadia zijn tussenfases in een lange termijn ontwikkeling. Een definitief oordeel over de toestand in de verdere toekomst kan dan ook niet gegeven worden.

4.2 Mineralisatie

E1 **De verdiepingswerkzaamheden zullen niet op grotere schaal leiden tot een verhoogd zuurstofverbruik in de waterkolom van de Westerschelde t.g.v. versnelde mineralisatie van opgebaggerd organisch materiaal; hooguit zeer lokaal zal kortdurend een verlaging van de zuurstofconcentratie optreden.**

Toelichting:
Door het storten van opgebaggerd materiaal zal er een hoeveelheid organisch materiaal in de waterkolom terecht komen. Deze fractie zal gemineraliseerd worden en heeft dus een zuurstofbehoefte. De mineralisatiesnelheid blijkt primair af te hangen van de kwaliteit van het materiaal. De snelheid vertoont in de Westerschelde een significante ruimtelijke variatie, waarbij de snelheid afneemt van boven- naar benedenstrooms en primair wordt bepaald door het materiaal dat wordt aangevoerd door de rivier. De bagger- en stortactiviteiten zullen hierin nauwelijks een bijdrage hebben.

4.3 Primaire produktie fytoplankton

E2 **De gemiddelde primaire produktie door het fytoplankton in de Westerschelde zal niet veranderen als gevolg van de verdiepingswerkzaamheden.**

Toelichting:
De grootte van de primaire produktie van fytoplankton in de Westerschelde wordt primair bepaald door de doordringdiepte van licht. Primaire produktie zal ter plaatse van de stortlocatie tijdelijk sterk belemmerd worden. Op het totaal budget aan primair geproduceerd koolstof is dit echter een te verwaarlozen hoeveelheid.

4.4 Primaire produktie van microfytobenthos

De primaire produktie van microfytobenthos vindt in de Westerschelde alleen plaats tijdens droogval op de intergetijdegebieden. De hoogte van de primaire produktie wordt bepaald door de bodemdynamiek en de droogvalduur. De hoogste primaire produktie per oppervlakte-eenheid vindt men op de laagdynamische slikken en platen boven NAP. In het oosten en westen van de Westerschelde is de primaire produktie per oppervlakte-eenheid kleiner dan in het midden deel.

E3 **De totale jaarproduktie van het microfytobenthos zal in het westelijk deel van de Westerschelde met ca. 10% toenemen.**

Toelichting:
Een toename van het areaal aan platen en slikken, waarbij er een verschuiving van slibrijke naar slibarme platen optreedt, heeft een geringe toename van de totale jaarproduktie tot gevolg.

E4 **De totale jaarproduktie van het microfytobenthos zal in het midden deel van de Westerschelde met ca. 20% toenemen.**

Toelichting:
Een kleine toename van het totaal areaal aan platen en slikken en een sterke verschuiving van hoogdynamische naar laagdynamische hooggelegen intergetijdegebieden, heeft een toename van de totale jaarproduktie tot gevolg.

E5 **De totale jaarproduktie van het microfytobenthos zal in het oostelijk deel van de Westerschelde met ca. 5% toenemen.**

Toelichting:
Ondanks het feit dat het intergetijdegebied ietwat afneemt, zal de totale jaarproduktie in zeer geringe mate toenemen door de sterke verschuiving van hoogdynamische naar laagdynamische hooggelegen platen.

4.5 Bodemdieren

De hoogste biomassa per oppervlakte-eenheid aan bodemdieren wordt aangetroffen in de laagdynamische gebieden. De biomassa is het grootst in het westelijk deel en het kleinst in het oostelijk deel.
In het westelijk- en middendeel zorgen schelpdierpopulaties van voornamelijk kokkels en nonnetjes voor relatief hoge biomassa's. In het oosten komen in de rustige ondiepwater gebieden relatief hoge biomassa's voor.

E6 **De jaargemiddelde biomassa aan bodemdieren op platen, slikken en ondiepwater gebieden in het westelijk deel van de Westerschelde zal ca. 5% toenemen.**

Toelichting:
Ondanks de sterke afname van het ondiepwater gebied, leidt forse uitbreiding van het laagdynamische intergetijdegebied tot een zeer geringe toename van de jaargemiddelde biomassa.



Bemonstering bodemdieren

E7 **De jaargemiddelde biomassa aan bodemdieren op platen, slikken en ondiepwater gebieden in het midden deel van de Westerschelde zal met ca. 20% toenemen.**

Toelichting:
Ondanks de sterke afname van het ondiepwater gebied, neemt de totale biomassa toe als gevolg van een geringe uitbreiding van het intergetijdegebied, waarbij er een verschuiving plaatsvindt van hoogdynamische naar laagdynamische hooggelegen intergetijdegebieden.

E8 **De jaargemiddelde biomassa aan bodemdieren op platen, slikken en ondiepwater gebieden in het oostelijk deel van de Westerschelde zal met ca. 10% toenemen.**

Toelichting:
Ondanks de sterke afname van het ondiepwater gebied, neemt de totale biomassa toe als gevolg van de sterke verschuiving van hoogdynamische naar laagdynamische hooggelegen intergetijdegebieden.



Visonderzoek

4.6 Vis en garnaal

Verondersteld wordt dat de ondiepwater gebieden met een maximale stroomsnelheid van 0,5 m/s en de laaggelegen laagdynamische intergetijdegebieden geschikt zijn als kinderkamer. Een afname van deze gebieden in de Westerschelde, en met name in het oostelijk deel, impliceert een afname van de kinderkamerfunctie.

E9 **De potentieel beschikbare opgroeigebieden (= kinderkamers) voor larven, jonge vis en jonge garnaal zullen in het westelijk deel van de Westerschelde met ca. 10% afnemen.**

Toelichting:
Door de sterke afname van het ondiepwater gebied, zal de potentiële kinderkamerfunctie afnemen.

E10 **De potentieel beschikbare opgroeigebieden (= kinderkamers) voor larven, jonge vis en jonge garnaal zullen in het midden deel van de Westerschelde met ca. 10% afnemen.**

Toelichting:
Door de sterke afname van het ondiepwater gebied, zal de potentiële kinderkamerfunctie afnemen.

E11 **De potentieel beschikbare opgroeigebieden (= kinderkamers) voor larven, jonge vis en jonge garnaal zullen in het oostelijk deel van de Westerschelde met ca. 15% afnemen.**

Toelichting:
Door de sterke afname van het ondiepwater gebied en in mindere mate de afname van het laagdynamisch laaggelegen intergetijdegebied, zal de potentiële kinderkamerfunctie afnemen.



Grote sterns

4.7 Vogels

E12 De vogelfunctie van de Hooge Platen voor de sterns (broedgebied) en de bergeenden (ruigebied) zal niet verminderen.

Toelichting:
De verdieping zal geen afbreuk doen aan de broed- en ruifunctie van de Hooge Platen aangezien deze plaat niet zal verlagen. De plaat zal naar waarschijnlijkheid verhogen, waardoor eerder de vogelfunctie van de plaat wordt versterkt.

Steltlopers

De foerageermogelijkheden voor steltlopers worden met name bepaald door de aanwezigheid van bodemdieren (biomassa, soorten) en door de morfologie van het intergetijdegebied (beschikbaarheid). Bodemdieren zijn bijvoorbeeld het meest beschikbaar op plaatsen die net zijn drooggevallen; op een flauw hellend slik/plaat zijn bodemdieren dus langer beschikbaar dan op hoge platte plaat/slik. Uitbreiding van het intergetijdegebied kan voor een deel bestaan uit potentiële foerageergebieden. Het is echter niet duidelijk of een, hiermee gepaard gaande toename van biomassa, ook daadwerkelijk leidt tot een verhoging van de foerageermogelijkheden. Ondanks een verhoging van de biomassa kan immers de soortenrijkdom (prooisoorten) eenzijdiger worden.
Ondanks de bovenstaande onzekerheden worden hier de foerageermogelijkheden gebaseerd op de bodemdierbiomassa op de platen en slikken. Effecten van verschuivingen in bodemdiersoorten worden dus niet meegenomen. Eerder is al aangegeven hoe de biomassa aan bodemdieren naar verwachting zal veranderen; de veranderingen voor steltlopers zijn hier rechtstreeks aan gekoppeld.

E13 **De foerageermogelijkheden voor de steltloperpopulatie zullen in het westelijk deel van de Westerschelde met ca. 10% toenemen.**

Toelichting:
Door uitbreiding van de voedselrijke hooggelegen platen, kunnen de foerageermogelijkheden in geringe mate toenemen.

E14 **De foerageermogelijkheden voor de steltloperpopulatie zullen in het midden deel van de Westerschelde met ca. 20% toenemen.**

Toelichting:
Door verschuiving van voedselarme (hoogdynamisch) naar voedselrijke (hooggelegen platen) gebieden, kunnen de foerageermogelijkheden toenemen.

E15 **De foerageermogelijkheden voor de steltloperpopulatie zullen in het oostelijk deel van de Westerschelde met ca. 10% toenemen.**

Toelichting:
Ondanks het kleiner worden van het areaal aan intergetijdegebied, kan een verschuiving van voedselarme (hoogdynamisch) naar voedselrijke (laagdynamische hoge platen) gebieden een toename aan foerageermogelijkheden opleveren.

Zichtjagende viseters

Zichtjagende viseters foerageren voornamelijk in rustige ondiepwater en laaggelegen intergetijdegebieden omdat dit de gebieden zijn die gebruikt worden als kinderkamer voor jonge vis en garnaal. Afname van deze rustige gebieden betekent een afname van de foerageermogelijkheden en kan indirect een negatief effect hebben op het broedsucces van de visdieven en dwergsterns.

E16 **De foerageermogelijkheden voor zichtjagende viseters (visdieven, dwergsterns) zullen in het westelijk deel van de Westerschelde met ca. 10% afnemen.**

Toelichting:
Door de sterke afname van het rustige ondiepwater gebied, zal het foerageergebied afnemen.

E17 **De foerageermogelijkheden voor zichtjagende viseters (visdieven, dwergsterns) zullen in het midden deel van de Westerschelde met ca. 10% afnemen.**

Toelichting:
Door de sterke afname van het rustige ondiepwater gebied, zal het foerageergebied afnemen.

E18 **De foerageermogelijkheden voor zichtjagende viseters (visdieven, dwergsterns) zullen in het oostelijk deel van de Westerschelde met ca. 15% afnemen.**

Toelichting:
Door de sterke afname van het rustige ondiepwater gebied en in mindere mate de afname van het laagdynamische laaggelegen intergetijdegebied, zal het foerageergebied afnemen.

E19 **De foerageergebieden in het westelijk deel voor de Grote Stern zullen niet worden aangetast door de verdiepingswerkzaamheden.**

Toelichting:
Het vissucces van de Grote Stern neemt toe met het doorzicht van het water. Twee stortlocaties, de Schoone Waardin en de Schaar van de Spijkerplaat liggen in de onmiddelijke nabijheid van de broedgebieden van de Grote Stern. Omdat de vertroebeling door het storten slechts een beperkt gebied van max. 30 ha omvat en de Grote Sterns een actieradius hebben van 5 à 40 km en grotendeels foerageren in de Voordelta, wordt de invloed hiervan niet groot geacht.

4.8 Schorren

E20 **De vegetatiezones op de meeste schorren zullen niet veranderen t.g.v. de verdieping; alleen op schorren in de naaste omgeving van een stortlocatie (Schor van Waarde en Zuidgors) kan mogelijk extra sediment worden aangevoerd.**

Toelichting:
Het Westerschelde water is reeds van nature erg sedimentrijk en de gestorte specie zal grotendeels vrij dicht bij de stortlokatie bezinken. Alleen op schorren in de naaste omgeving (binnen enkele kilometers) van een stortlokatie kan extra sediment worden aangevoerd.

Schorren van Waarde





Scholeksters

Bijlage 2: Metingenplan

Inhoudsopgave

1 Inleiding — 49
1.1 De metingen — 49
1.2 Opzet van deze bijlage — 49
2 Uitvoering metingen — 50
3 Organisatie metingen — 66
4A Relatie tussen hypothesen en metingen fysica — 69
4B Relatie tussen hypothesen en metingen ecologie — 70
5 Jarenplanning — 71

1. Inleiding

1.1. De metingen

Om de fysische, chemische en biologische veranderingen tijdens en na de verruiming in de Westerschelde te kunnen volgen is een metingenplan opgesteld. De in dit plan opgenomen metingen bestaan voor een groot deel uit metingen die reeds in een ander kader (bijvoorbeeld MWTL, BIOMON) geschieden. In het kader van het project MOVE zijn aan deze bestaande metingen nog aanvullende metingen toegevoegd. In dit document is een overzicht gegeven van alle metingen die nodig zijn om de fysische, chemische en biologische veranderingen in de Westerschelde te kunnen volgen. Dit volgen zal geschieden door het toetsen van de verwachte veranderingen (hypothesen) met behulp van de meetresultaten.

In deze bijlage wordt ingegaan op de technische en organisatorische aspecten van de metingen. Bij de organisatorische aspecten wordt ingegaan op zaken als wie opdracht geeft en wie uitvoert. Bij de technische aspecten komen zaken aan de orde zoals meetmethodiek, -frequentie, -locaties, relaties met de hypothesen, etc.

De in hoofdstuk 2 genoemde technische specificaties van de metingen betreffen de huidige meetmethodieken. De ontwikkelingen in meetmethoden staan intussen echter niet stil. Vanuit MOVE worden deze ontwikkelingen op de voet gevolgd. Indien er nieuwe methodieken operationeel worden, kan worden besloten deze methodiek voor MOVE in te zetten.

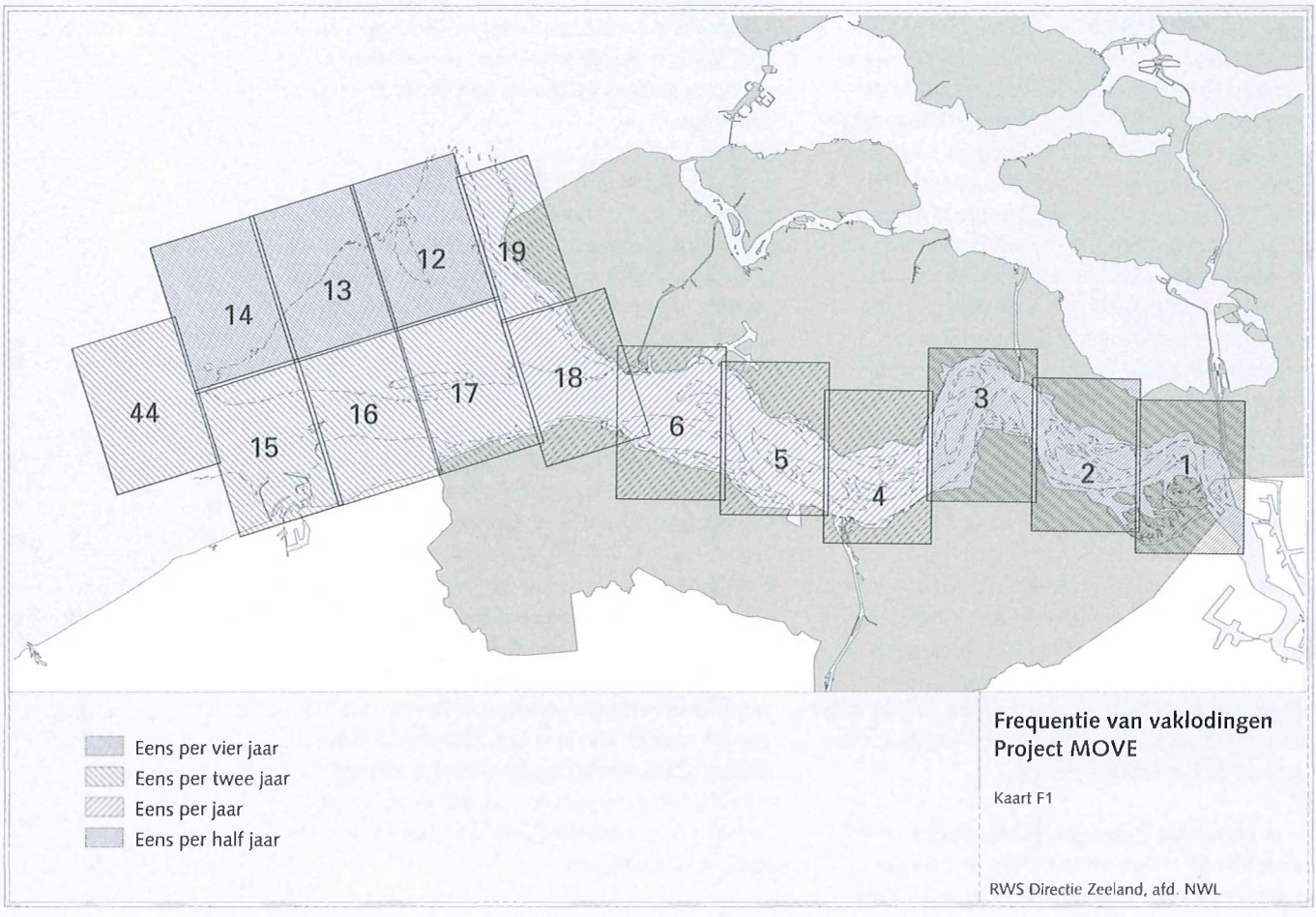
De overzichten van de metingen, inclusief organisatorische en technische aspecten zijn in een database-bestand (MS-ACCES) opgenomen. Op deze wijze kan een selectie van de aanwezige informatie omtrent de metingen verkregen worden, wat ten goede komt voor een efficiënt en praktisch gebruik en tevens een overzichtelijke presentatie.

1.2 Opzet van deze bijlage

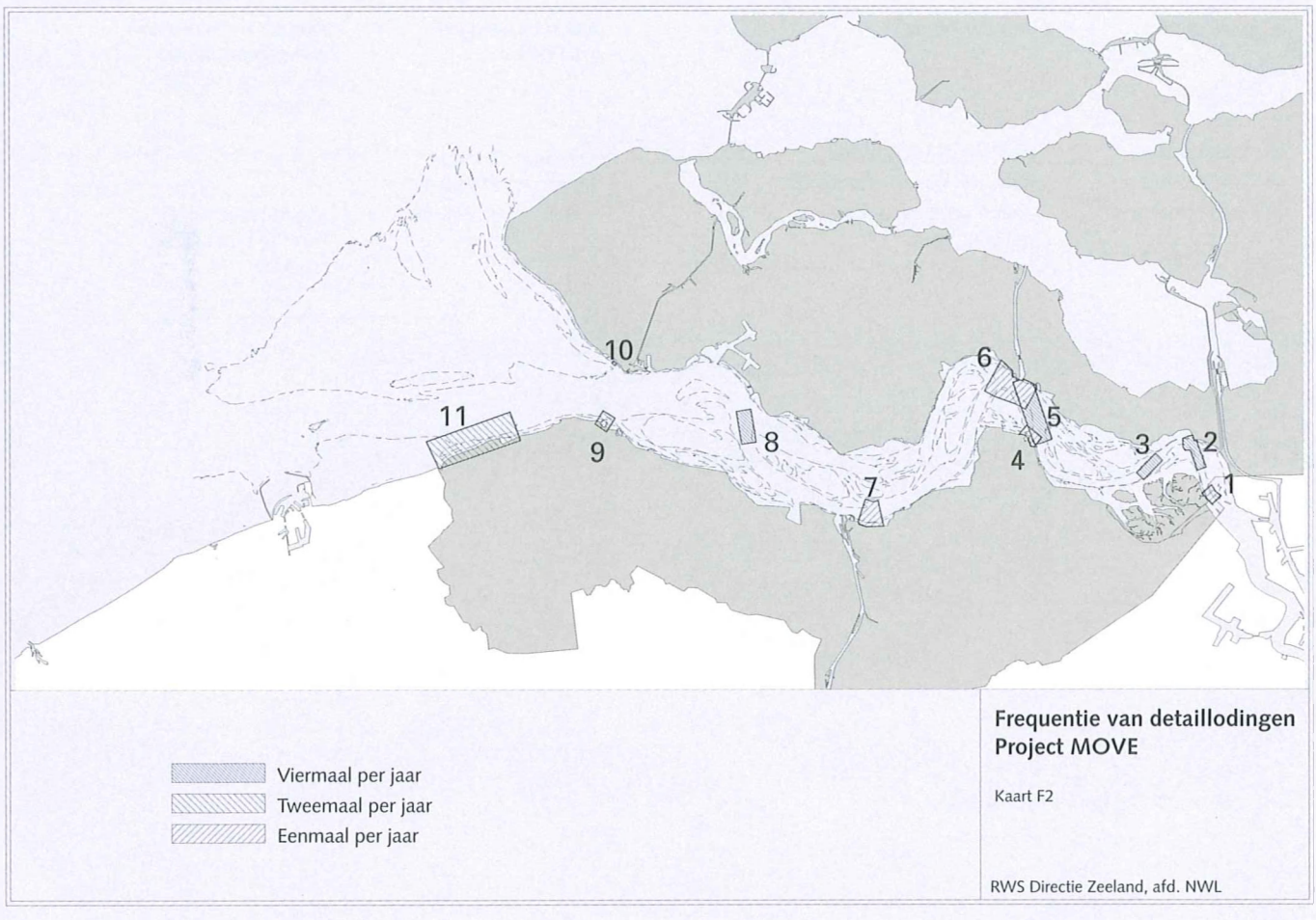
In hoofdstuk 2: "Uitvoering metingen", wordt een overzicht gegeven van het totaal aan metingen met daarbij een omschrijving van de meetlocatie(s), -frequentie en -methodiek (technische specificaties).
In hoofdstuk 3 :"Organisatie metingen", wordt per meting aangegeven wie de opdrachtgever is en wie zorgdraagt voor de opname, analyse en rapportage. Indien van belang, is hierbij een onderscheid gemaakt tussen de opdrachtgevers van de standaard monitoring en de extra metingen.
Hoofdstuk 4 omvat tabellen waarin staat aangegeven welke metingen benodigd zijn voor de toetsing van welke hypothesen.
In hoofstuk 5 wordt de jarenplanning weergegeven; welke metingen moeten in welk jaar uitgevoerd worden? Hierin is ook het verschil tussen de standaard montoring en de extra metingen voor MOVE aangegeven. Dit kan in sommige gevallen (o.a. verantwoordelijkheden en financiering) van belang zijn.

Alle informatie over de metingen en de relatie met de hypothesen zijn in een database-bestand ingevoerd. Dit biedt de mogelijkheid om selecties te maken en relaties zichtbaar te maken. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om alle metingen op te vragen die in een bepaald jaar uitgevoerd moeten worden en welke hypothesen hierbij betrokken zijn.

2. Uitvoering metingen

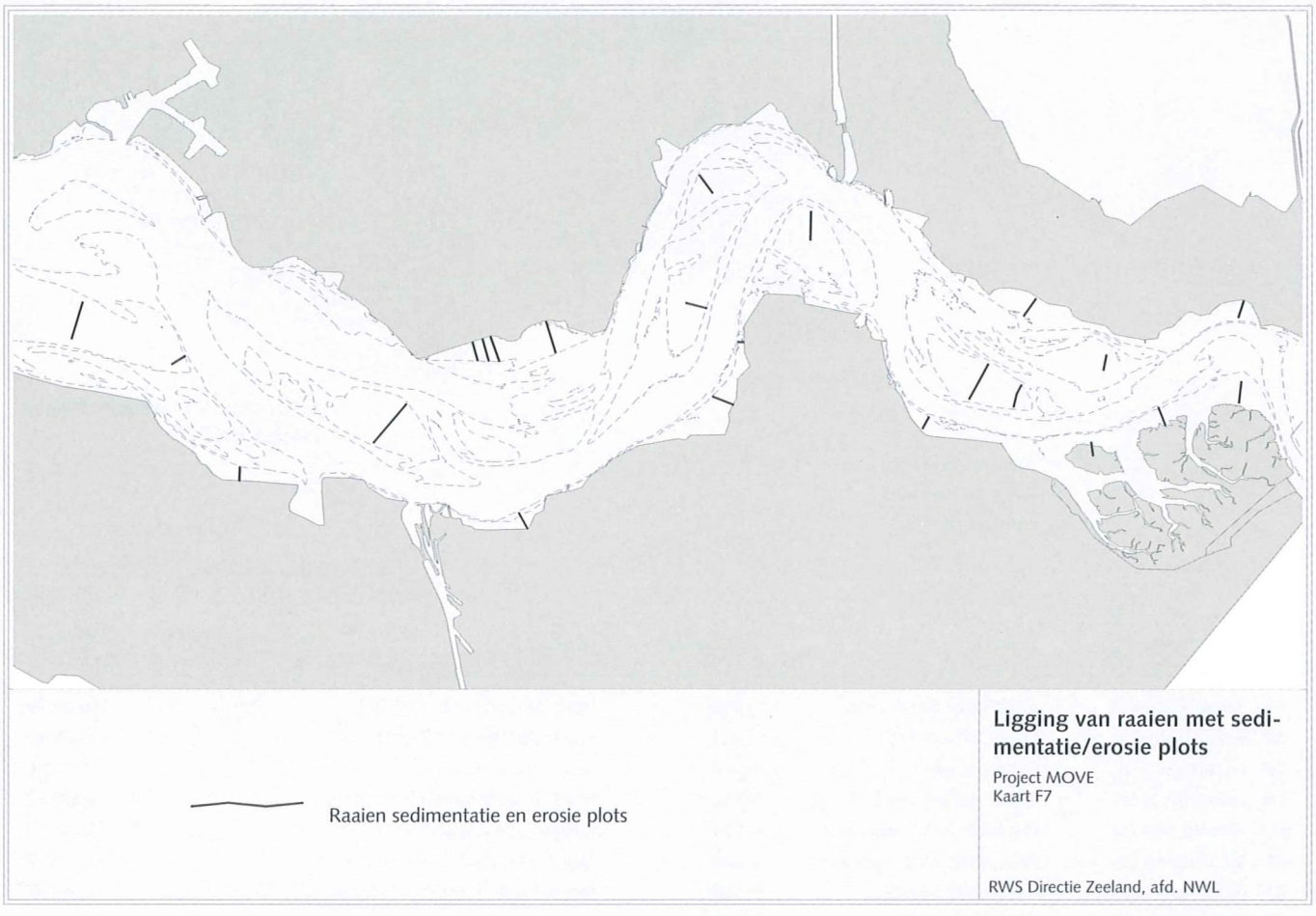


Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
1	vakloding	vak 1	2/jaar	loden (raaiafstand 100 m)		kaart F1
2	vakloding	vak 2	2/jaar	loden (raaiafstand 100 m)		kaart F1
3	vakloding	vak 3	2/jaar	loden (raaiafstand 100 m)		kaart F1
4	vakloding	vak 4	1/jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
5	vakloding	vak 5	1/jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
6	vakloding	vak 6	1/jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
7	vakloding	vak 12	1/4jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
8	vakloding	vak 13	1/4 jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
9	vakloding	vak 14	1/4 jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
10	vakloding	vak 15	1/2jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
11	vakloding	vak 16	1/2jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
12	vakloding	vak 17	1/2jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
13	vakloding	vak 18	1/jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
14	vakloding	vak 19	1/2jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1
15	vakloding	vak 44	1/2jaar	loden (raaiafstand 200 m)		kaart F1



Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
16	detailloding (1)	Vaarwater boven Bath	1/jaar	loden (raaiafstand 15-50m)		kaart F2
17	detailloding (2)	Drempel van Bath	4/jaar	loden (raaiafstand 75 m)		kaart F2
18	detailloding (3)	Drempel van Valkenisse	4/jaar	loden (raaiafstand 75 m)		kaart F2
19	detailloding (4)	Buitengebied veerh. Perkp	1/jaar	loden (raaiafstand 25-50 m)		kaart F2
20	detailloding (5)	Drempel van Hansweert	4/jaar	loden (raaiafstand 75 m)		kaart F2
21	detailloding (6)	Middelgat omg. Hansweert	1/jaar	loden (raaiafstand 40-60 m)		kaart F2
22	detailloding (7)	Pas van Terneuzen	1/jaar	loden (raaiafstand 50-100 m)		kaart F2
23	detailloding (8)	Drempel van Borssele	4/jaar	loden (raaiafstand 50 m)		kaart F2
24	detailloding (9)	Buitengebied veerh. Breskens	2/jaar	loden (raaiafstand 25-50 m)		kaart F2
25	detailloding (10)	Stortvak kust Vlissingen	1999 (2x) 2000	loden (raaiafstand 100 m)		kaart F2
26	detailloding (11)	Stortvak Z-vlaanderen	2/jaar	loden (raaiafstand 100 m)	opname tijdens en vlak na de stortingen	kaart F2
30	kustloding	Breskens-Zwin	1/jaar	loden (raaiafstand 200 m)	strook tot diepste punt van voorliggende geul niet bij breed ondiep voorland	

Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
31	oeverloding	Westerschelde	1/jaar	loden (raaiafstand (ca 400 m)	strook van 1 km breed, met nulpunt achter zeewering (JARKUS meetreeks)	
40	waterpassing	schorren Westerschelde	1999, 2005			
41	waterpassing	slikken/platen Westerschelde	1/2jaar	raaien om de 200 m		
42	waterpassing	slikken achter geulwand-verdedigingen	1/2jaar	raaien om de 200 m	gecombineerd met meetnr.41.Jaarlijkse opname	

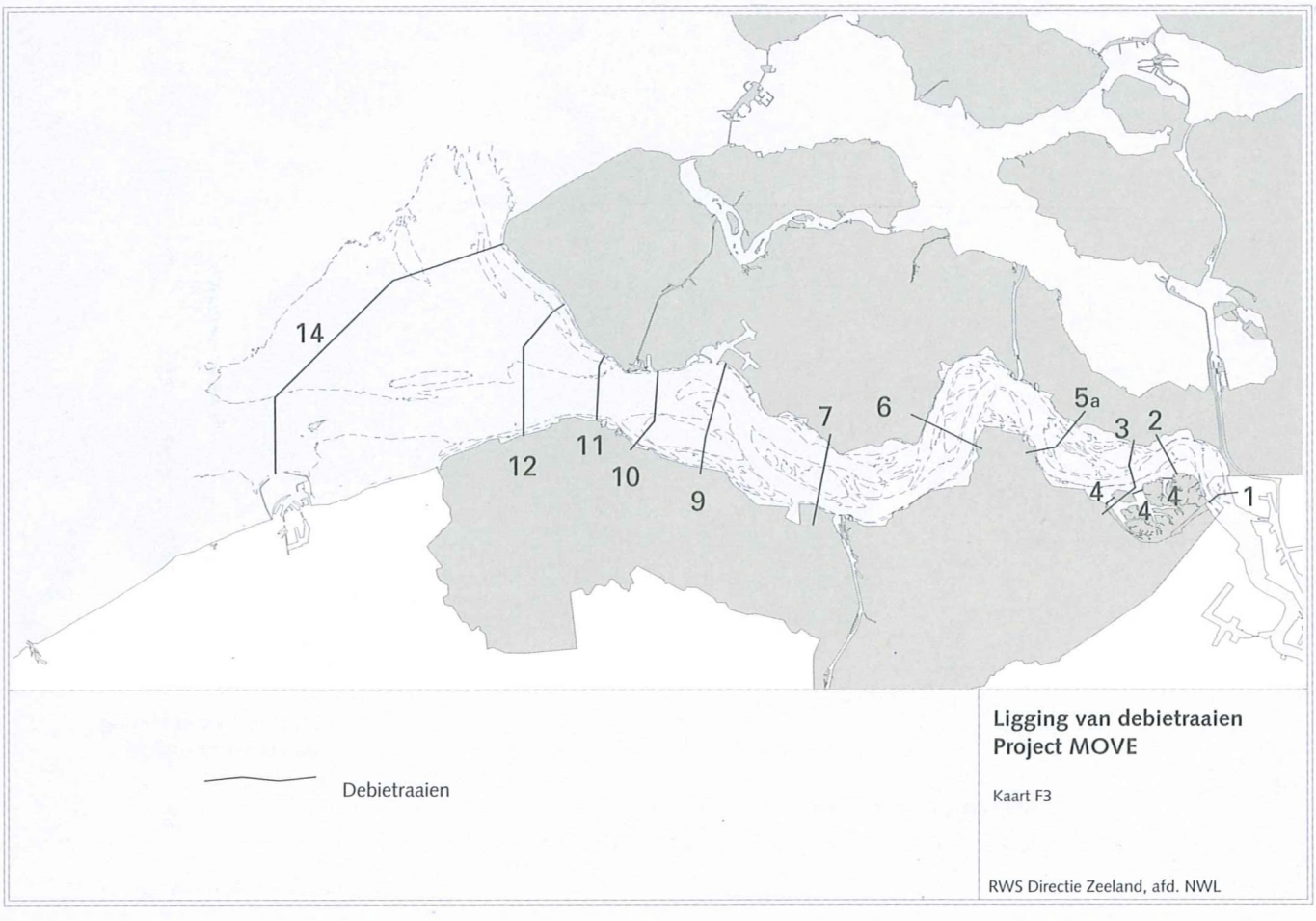


Ligging van raaien met sedimentatie/erosie plots

Project MOVE
Kaart F7

RWS Directie Zeeland, afd. NWL

Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
43	hoogteopnames intergetijdegebieden	hoogste plaat- en slikgebieden W'schelde	maandelijks	driehoek-plots	23 raaien met 3 tot 5 plots	kaart F7
50	luchtfoto-opname	droogvallende delen van de W'schelde (geomorfologie)	2001, 2006		opname voor geo-morfologische kartering	
51	luchtfoto-opname	schorren W'schelde-vegetatie)	1998, 2003		opname voor kartering schorvegetatie	



Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
60	debietmeting	raai 1	1/5 jaar	ADCP		kaart F3
61	debietmeting	raai 2	1/5 jaar	ADCP		kaart F3
62	debietmeting	raai 3	1/5 jaar	ADCP		kaart F3
63	debietmeting	raai 4	1/5 jaar	ADCP		kaart F3
64	debietmeting	raai 5a	jaarlijks	ADCP	na 2002 1/5jaar	kaart F3
65	debietmeting	raai 6	1/5 jaar	ADCP		kaart F3
66	debietmeting	raai 7	jaarlijks	ADCP	na 2002 1/5jaar	kaart F3
67	debietmeting	raai 9	1/5jaar	ADCP		kaart F3
68	debietmeting	raai 10	1/5jaar	ADCP		kaart F3
69	debietmeting	raai 11	1/5jaar	ADCP		kaart F3
70	debietmeting	raai 12	1/5jaar	ADCP		kaart F3
71	debietmeting	raai 14	1/5jaar	ADCP		kaart F3



· Bemonsteringspunten Mclaren

Locaties bemonstering Mclaren 1992/1993

Project MOVE
Kaart F4a

RWS Directie Zeeland, afd.



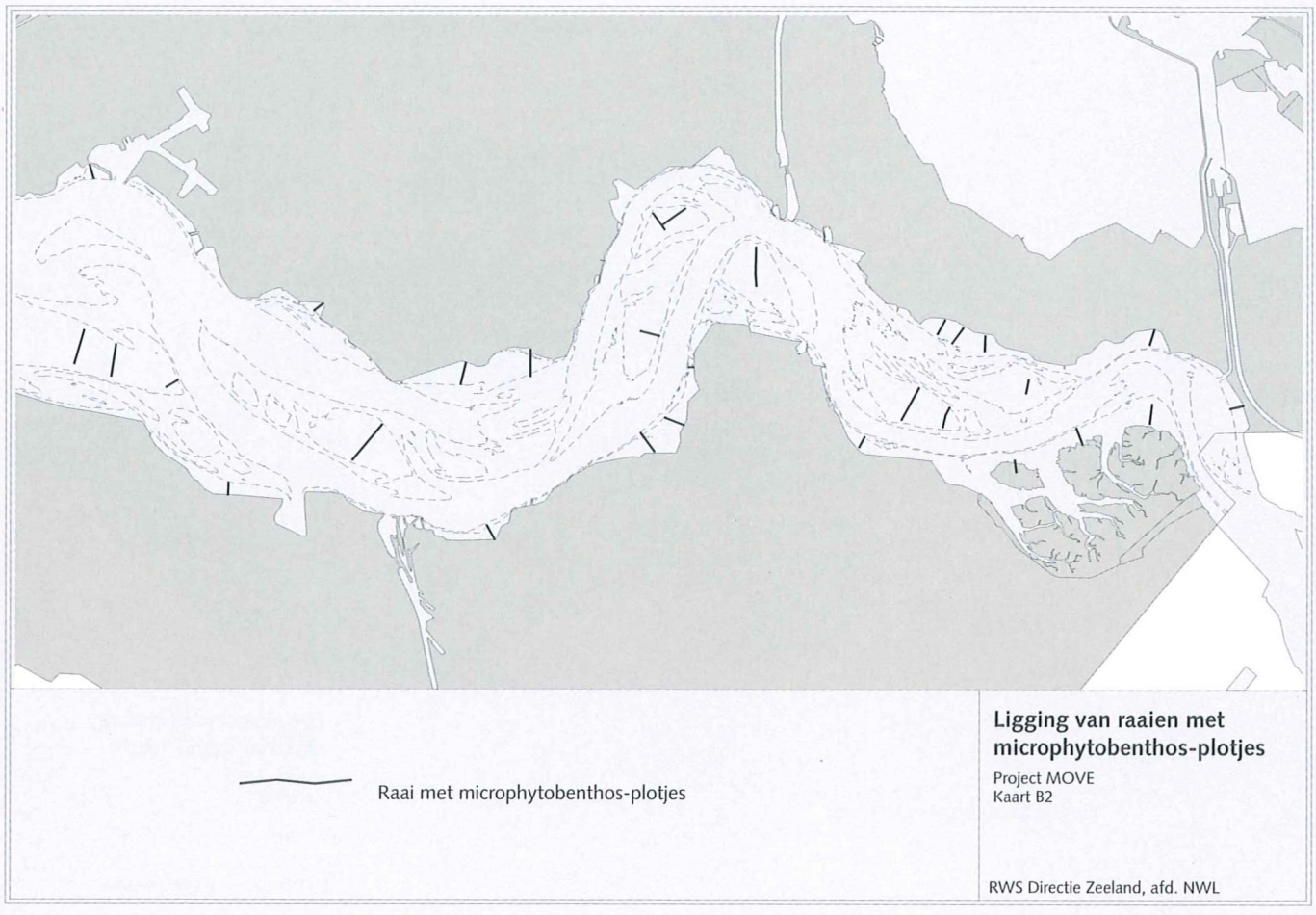
Bemonsteringspunten Mclaren

Locaties bemonstering Mclaren(extra) 1997

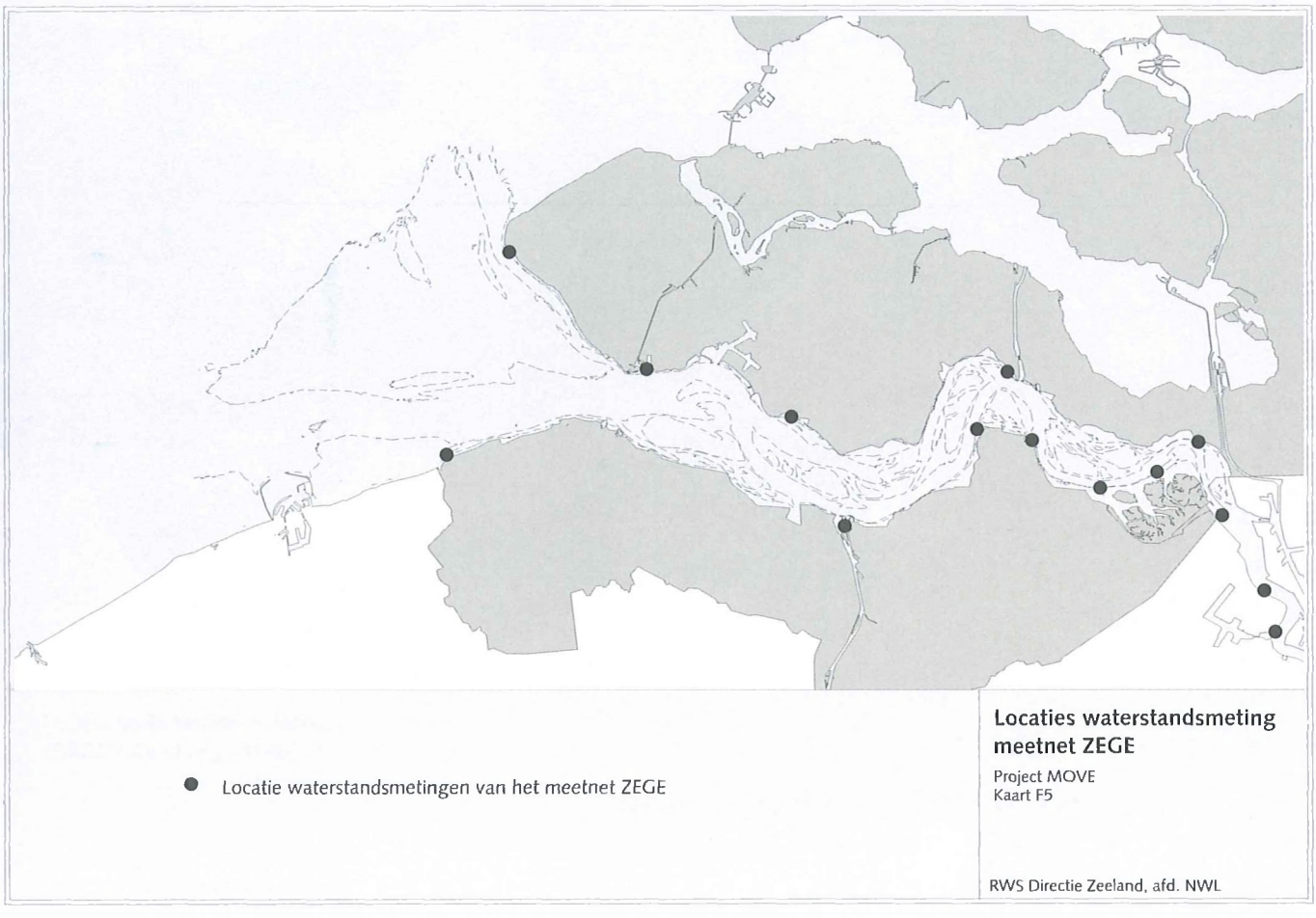
Project MOVE
Kaart F4b

RWS Directie Zeeland, afd. NWL

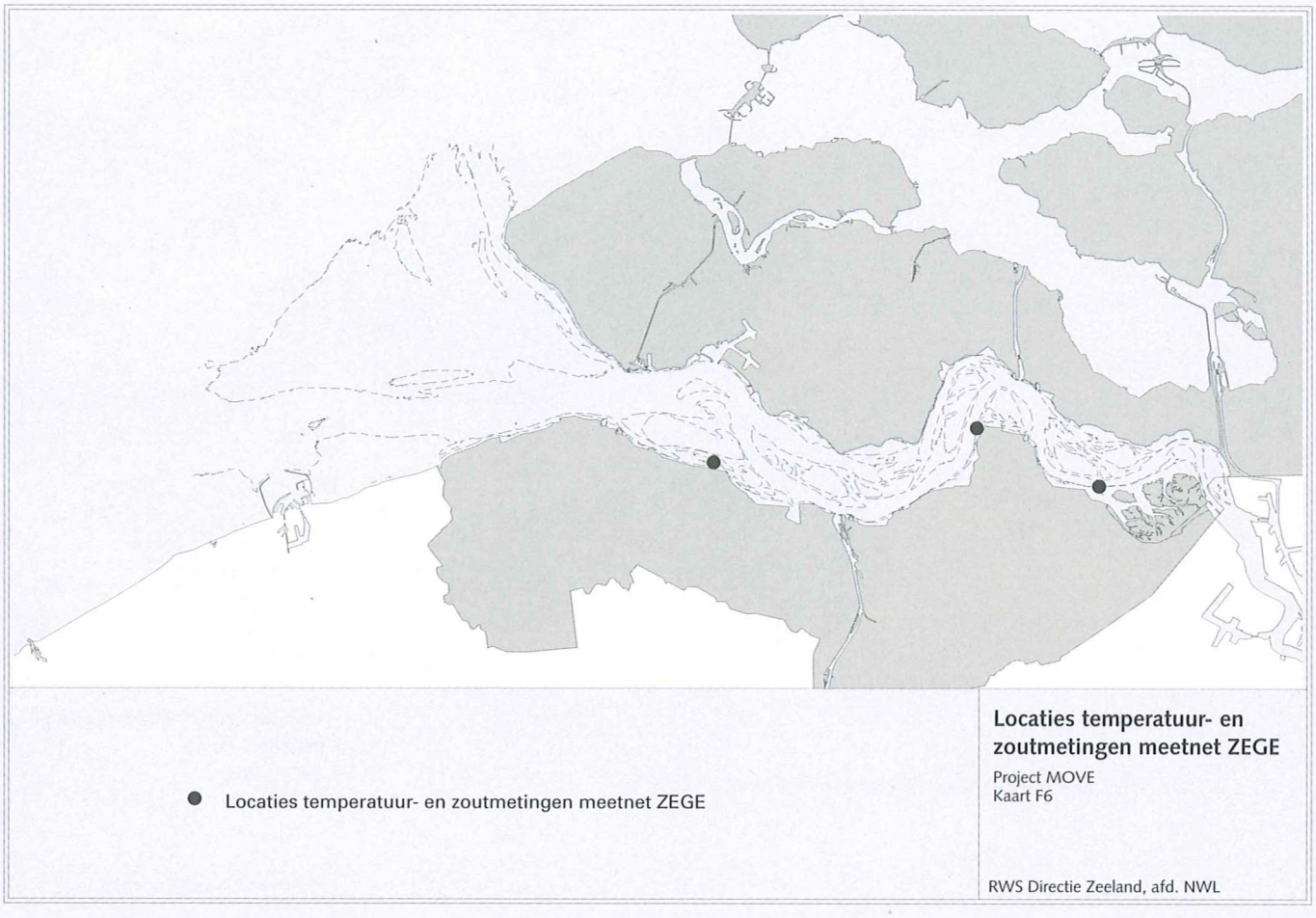
Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
80	sedimentmeting	gehele W'rschelde	2000	Mc-Laren bemonstering		kaart F4a+b
81	sedimentmeting	Slikken Everingen en Hooge Platen	1997 en 2000	Mc-Laren bemonstering		kaart F4b



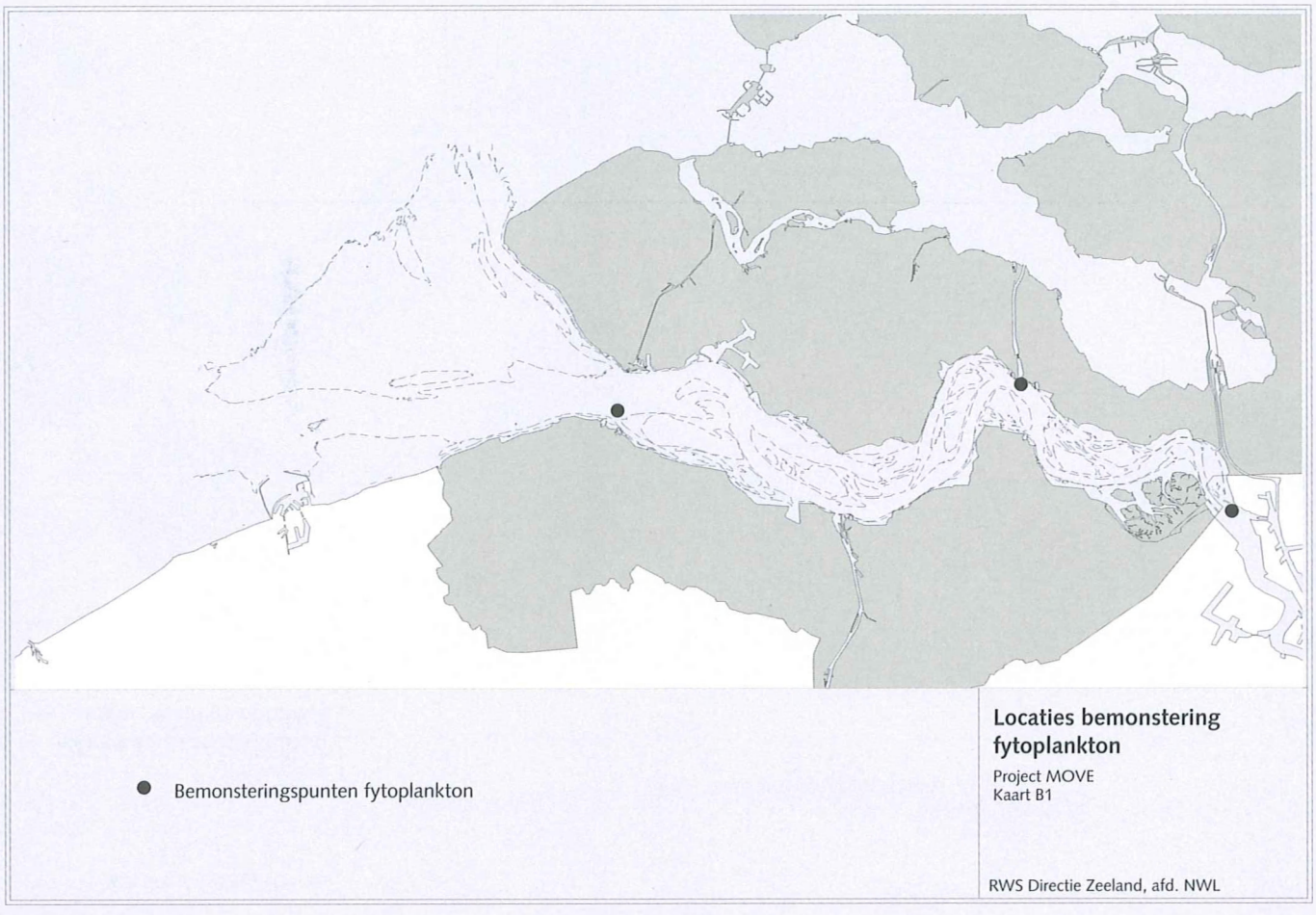
Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
82	Sedimentsamen-stelling intergetij-degebieden	op alle micro fytobenthos raaien	jaarlijks (sept./okt.)	sedimentmonsters		kaart B2



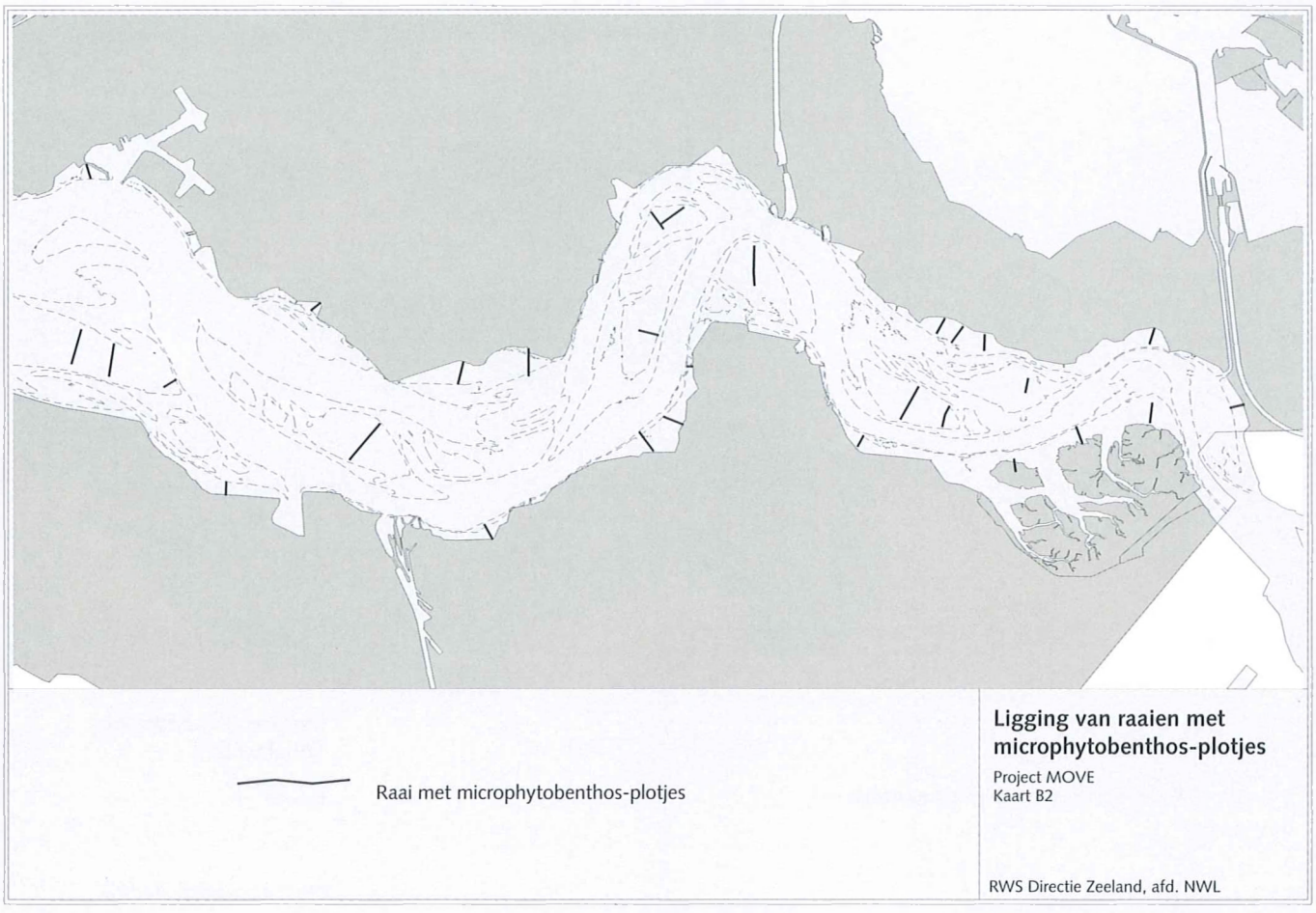
Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
90	Waterstanden	2 lokaties voordelta, 10 lokaties W'schelde	continue meetreeks, eens per 10 min.		Meetnet ZEGE	kaart F5



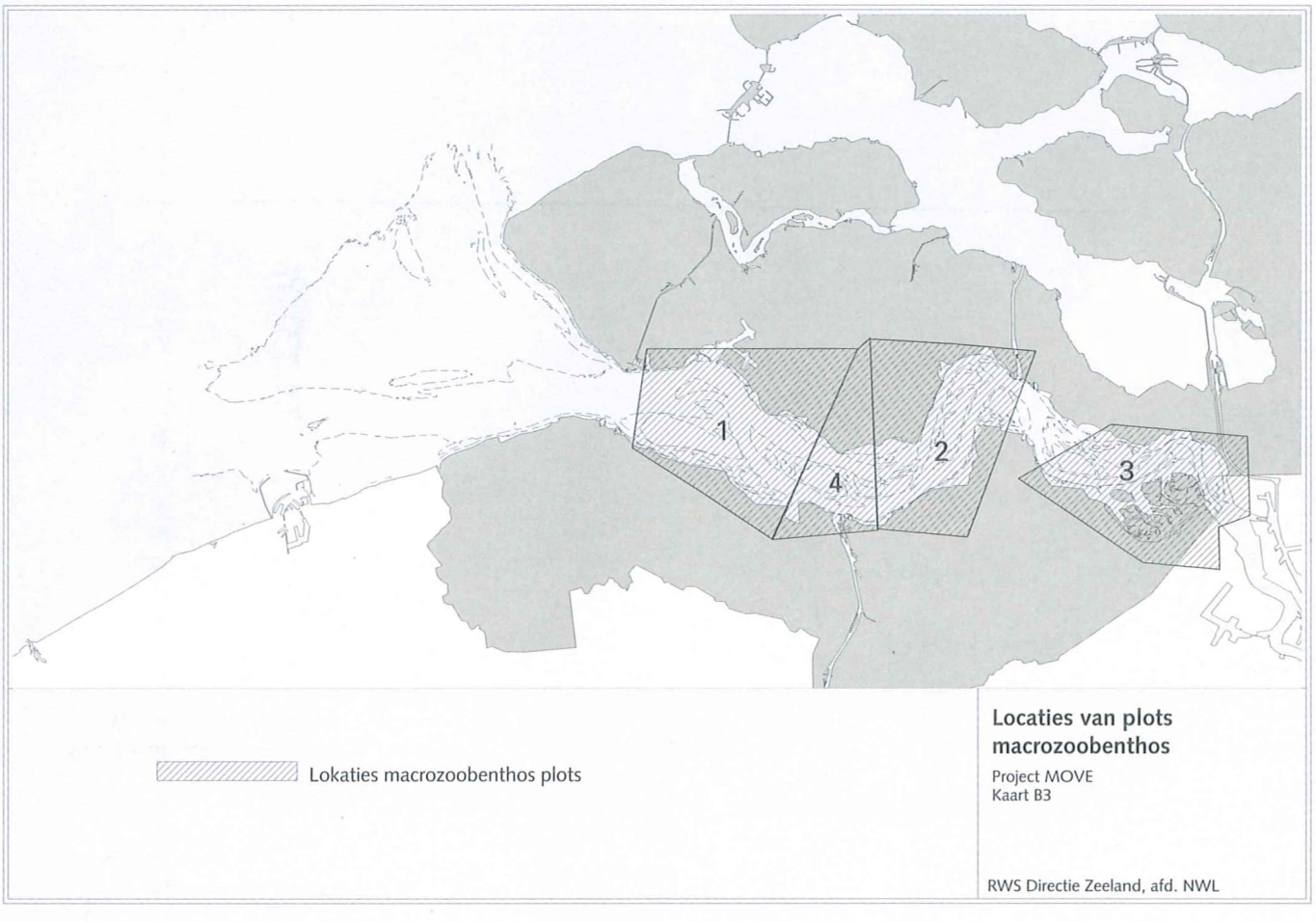
Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
91	Zoutgehalte	1 lokatie voordelta, 3 lokaties W' schelde	continue meetreeks, eens per 10 min		Meetnet ZEGE	kaart F6
92	Baggerhoeveelheden	alle Baggerlokaties	elk baggerschip	beuninhoud	maandelijkse rapportage door Belgie	
100	BOD	Vlissingen, Terneuzen, Hansweert,Sch. v. Ouden Doel	Vlis., Hansw. (18x); Tern.(6x), Sch. v.O. Doel(26x)		Schaar van Oude Doel (RIZA); overige (RIKZ)	
101	DOC, POC	Vlissingen, Terneuzen,Hansweert, Sch. van Oude Doel	Vlis.,Hansw.(18x) Tern. (6x Sch.v.O.Doel(26)		Schaar van O. Doel (RIZA) overige (RIKZ)	



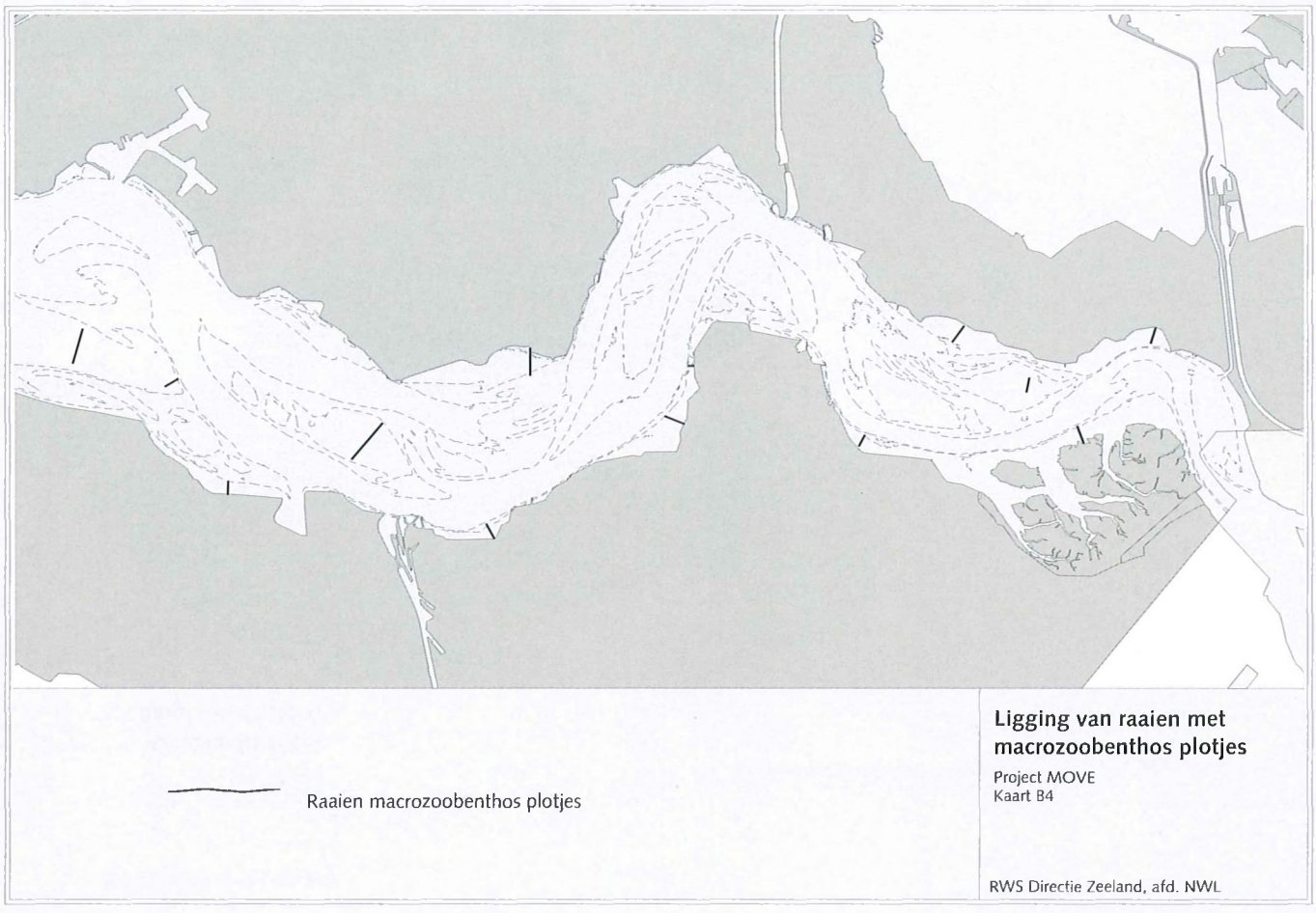
Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
110	fytoplankton biomassa/soort	Schaar van Ouden Doel, Hansweert, Vlissingen	1x/14 dagen (2 dgn): april-sept;1x/maand: okt-febr	HPLC; monster diepte 1 meter	Schaar van O. Doel RIZA); overige (RIKZ)	kaart B1
111	chlorofyl-a	Vlissingen, Hansweert, Sch van Ouden Doel	Vlis., Hansw. (18x), Sch.v.O.D. (26x)		Schaar van O. Doel (RIZA); overige (RIKZ)	
112	lichtinstraling	Vlissingen	dagintegraal	globale straling	omrekenen naar 400-700 nm	
113	doorzicht	8 locaties in W'schelde	12 tot 18 keer	Secchi	Schaar v. O. Doel (RIZA); overige (RIKZ)	
114	extinctie	Vlissingen, Terneuzen, Hansweert, Schaar van Oude Doel	6 tot 18 keer	in situ		



Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
120	fytobenthos (biomassa)	intergetijdegebied 30 raaien	1x/maand	HPLC		kaart B2



Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
130	macrozoobenthos (litoraal, sublitoraal)-	plot 1,2 en 3.	2x/jr. (april, september	steekbuis (10/plot) Reineck box-corer (30/ plot)		kaart B3
131	macrozoobenthos (litoraal,sublitoraal)	plot 4	2x/jr. (april, september	steekbuis (10/plot), Reineck box-corer (30/plot)		kaart B3

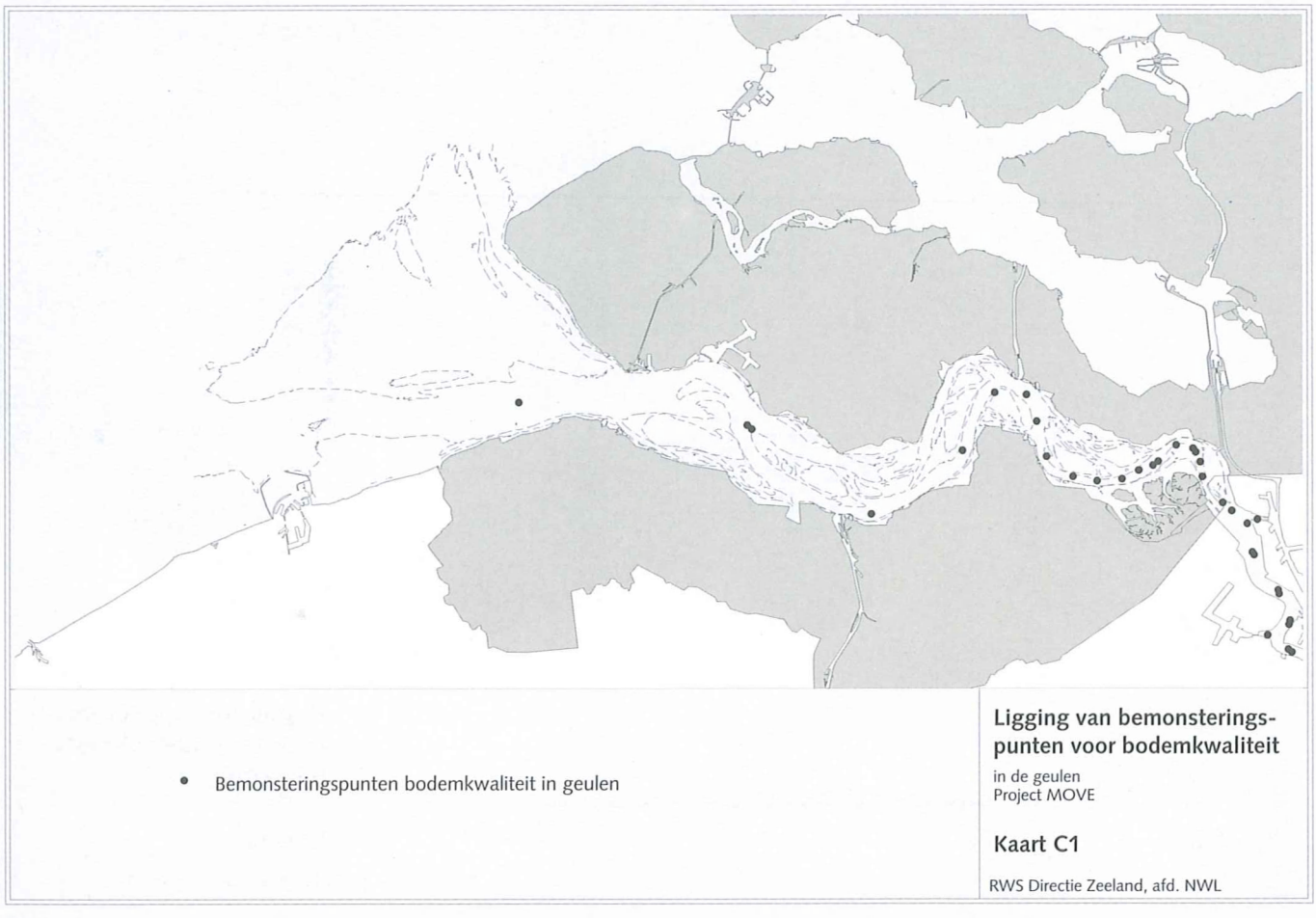


Ligging van raaien met macrozoobenthos plotjes

Project MOVE
Kaart B4

RWS Directie Zeeland, afd. NWL

Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
132	macrozoobenthos	intergetijdezone 13 raaien)	2x/jr (45)	cores		kaart B4
140	garnaal, vis (juveniel, adult)	geulen	juveniel, adult 1x/jr	boomkor	RIVO	
141	hyperbenthos	schorkreken en nevengeulen	1999, 2000 - 1x/mnd (2 dg)	staande netten of sledes	p.m.	
150	vogels (steltopers, broedvogels)	steltlopers: platen en slikken; broedvogels: (schorren)	1x/maand	HW-tellingen		
160	schorvegetatie (kartering, successie)	(kartering: alle schorren= 51 successie: waarde 15 selena 25	kartering: 1998/ 2003; successie: 1x/jr.	kartering: luchtfoto's + veld ;succesie: PQ's		
170	ecotopen	schorren, platen en slikken (gebiedsdekkend)	2001, 2006	quick and dirty survey bodemdieren, vegetatie en bodemsamenstelling	deze survey wordt gekoppeld aan 41, 50, 82,130, 131, 132	



• Bemonsteringspunten bodemkwaliteit in geulen

Ligging van bemonsterings-punten voor bodemkwaliteit

in de geulen
Project MOVE

Kaart C1

RWS Directie Zeeland, afd. NWL

Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
200	verontreiniging in waterbodem	30 bagger/stortlokaties in W'schelde	1x/jaar	bodemmonsters i.k.v. WVO (RIZA pakket)		kaart C1



• Bemonsteringspunten bodemkwaliteit op intergetijdegebieden

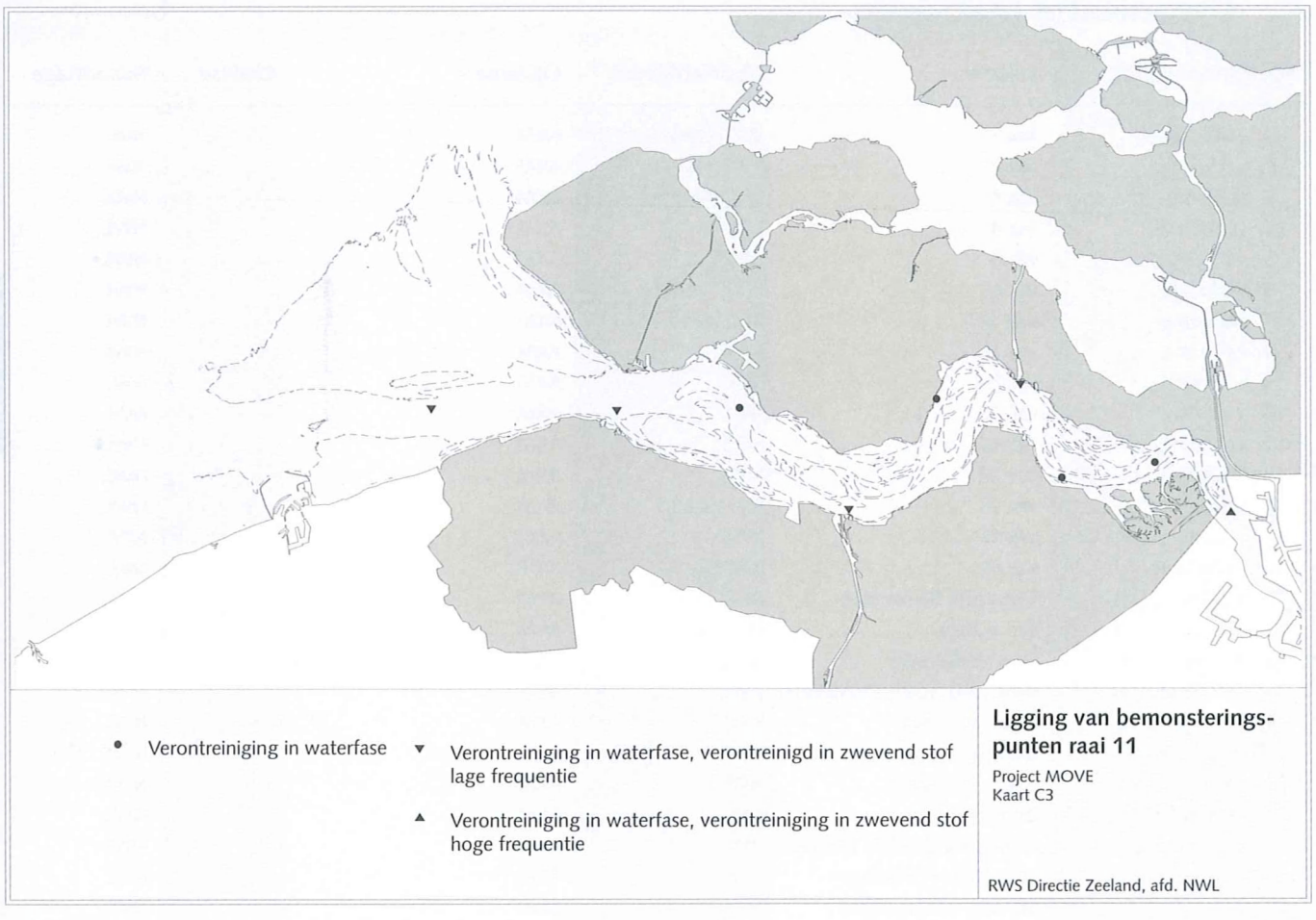
Ligging van bemonsterings-punten voor bodemkwaliteit

op intergebieden
Project MOVE

Kaart C2

RWS Directie Zeeland, afd. NWL

Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
201	bodemmonsters intergetijdegebied	conform 1995	1995, 1999, 2003	analyse microverontreiniging waterbodem		kaart C2



Code	Omschrijving	Lokatie	Frequentie	Methodiek	Opmerkingen	Kaart
202	verontreiniging in waterfase	7 lokaties verdeeld over-lengteprofiel	6 - 18 x/jaar	watermonsters (RIZA pakket)		kaart C3
203	verontreiniging inwaterfase en zwevend stof	Sch.v.O. Doel	13 of 26 x/jaar	water- en centrifugemonsters (RIZA pakket)		kaart C3
204	verontreiniging in zwevend stof	Vlissingen, Terneuzen, Wielingen	4x/jaar	centrifugemonsters (RIZA pakket)		kaart C3

3. Organisatie metingen

Code	Omschrijving	Lokatie	Opdrachtgever	Opname	Analyse	Rapportage
1	vakloding	vak 1	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
2	vakloding	vak 2	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
3	vakloding	vak 3	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
4	vakloding	vak 4	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
5	vakloding	vak 5	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
6	vakloding	vak 6	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
7	vakloding	vak 12	RIKZ	AXM		NWL
8	vakloding	vak 13	RIKZ	AXM		NWL
9	vakloding	vak 14	RIKZ	AXM		NWL
10	vakloding	vak 15	RIKZ	AXM		NWL
11	vakloding	vak 16	RIKZ	AXM		NWL
12	vakloding	vak 17	RIKZ	AXM		NWL
13	vakloding	vak 18	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
14	vakloding	vak 19	RIKZ	AXM		NWL
15	vakloding	vak 44	RIKZ/NWL*	AXM		NWL
16	detailloding (1)	Vaarwater boven Bath	NWL	AXM		NWL
17	detailloding (2)	Dr. v. Bath	NWL	AXM		NWL
18	detailloding (3)	Dr. v. Valkenisse	NWL	AXM		NWL
19	detailloding (4)	Buitengeb. veerh. Perkpolder	NWL	AXM		NWL
20	detailloding (5)	Dr.v.Hansweert	NWL	AXM		NWL
21	detailloding (6)	Middelgat omg. Hansweert	NWL	AXM		NWL
22	detailloding (7)	Pas v. Terneuzen	NWL	AXM		NWL
23	detailloding (8)	Dr. v. Borssele	NWL	AXM		NWL
24	detailloding (9)	Buitengebied veerh. Breskens	NWL	AXM		NWL
25	detailloding (10)	Stortvak kust Vlissingen	NWL	AXM		NWL
26	detailloding (11)	Stortvak Z..Vlaanderen	NWL	AXM		NWL
30	kustloding	Breskens-Zwin	RIKZ	WaterschapMD		NWL
31	oeverloding	W' schelde	Waterschap/NWL	Waterschap/AXM		W'schap/NWL
40	waterpassing	schorren W' schelde	AXW	MD		RIKZ
41	waterpassing	slikken/platen Westerschelde	AXW	MD		NWL
42	waterpassing	slikken achter geulwandverdediging	NWL	MD		NW/AXW
43	hoogteopnames intergetijdegebieden	hoogste plaat- en slikgebieden Westerschelde	AXW	AXM/MD	RIKZ	RIKZ
50	luchtfoto-opname	droogvallende deel W'schelde (geomorfologie)	AXW/RIKZ	MD		RIKZ
51	luchtfoto-opname	schorren W'schelde (vegetatie)	MWTL	MD		RIKZ
60	debietmeting	raai 1	NWL	AXM		NWL
61	debietmeting	raai 2	NWL	AXM		NWL
62	debietmeting	raai 3	NWL	AXM		NWL
63	debietmeting	raai 4	NWL	AXM		NWL
64	debietmeting	raai 5a	NWL	AXM		NWL
65	debietmeting	raai 6	NWL	AXM		NWL
66	debietmeting	raai 7	NWL	AXM		NWL
67	debietmeting	raai 9	NWL	AXM		NWL
68	debietmeting	raai 10	NWL	AXM		NWL

Code	Omschrijving	Lokatie	Opdrachtgever	Opname	Analyse	Rapportage
69	debietmeting	raai 11	NWL	AXM		NWL
70	debietmeting	raai 12	NWL	AXM		NWL
71	debietmeting	raai 14	NWL	AXM		NWL
80	sedimentmeting	gehele W'schelde	NWL	AXM		NWL/AXW
81	sedimentmeting	Sl.Everingen/Hooge Platen	NWL	AXM		NWL/AXW
82	sed. samenstelling intergetijdegebieden	alle microfytobenthos- raaien	AXW	AXM	RIKZ	RIKZ
90	Waterstanden	2 lokaties voordelta, 10 lokaties W'schelde		AXI		AXI
91	Zoutgehalte	1 lokatie voordelta, 3 lokaties Westerschelde		AXI		AXI
92	Baggerhoeveelheden	alle Baggerlokaties	Afd. M.Zeeschelde	Afd. M. Zeeschelde		NWL
100	BOD	Vlissingen, Terneuzen, Hansweert, Sch v. Oude Doel	AXW	AXM		RIKZ
101	DOC, POC	Vlissingen, Terneuzen, Hansweert, Sch. v. Oude Doel	MWTL	AXM		RIKZ
110	fytoplankton (biomassa/soort)	Sch. v.Oude Doel, Hansweert Vlissingen	MWTL	AXM	TRIPOS	TRIPOS
111	chlorofyl-a	Vlissingen, Hansweert, Sch. v. Ouden Doel	MWTL	AXM		RIKZ
112	lichtinstraling	Vlissingen	KNMI	KNMI		RIKZ
113	doorzicht	8 locaties in W'schelde	MWTL	AXM		RIKZ
114	extinctie	Vlissingen, Terneuzen, Hansweert, Sch.v.O.doel	MWTL	AXM		RIKZ
120	fytobenthos (biomassa)	intergetijdegebied - 30 raaien	AXW	AXM	RIKZ	RIKZ
130	macrozoobenthos (litoraal, sublitoraal)	plot 1,2 en 3	MWTL/RIKZ	AXM	CEMO	CEMO
131	macrozoobenthos (litoraal, sublitoraal)	plot 4	AXW	AXM	CEMO	CEMO
132	macrozoobenthos	intergetijdezone (13 raaien)	AXW	AXM	CEMO	CEMO
140	garnaal, vis (juveniel, adult)	geulen	AXW	RUG (juv.);RIVO (adult)		
141	hyperbenthos	schorkreken en nevengeulen	p.m.	RUG	RUG	
150	vogels (steltopers, broedvogels	steltlopers (platen en slikken); broedvogels (schorren)	MWTL		RIKZ	RIKZ
160	schorvegetatie(kartering successie)	(kartering: alle schorren 51; successie: waarde 15, selena 25	RIKZ/AXW	AXM	RIKZ	RIKZ
170	ecotopen	schorren, platen en slikken (gebiedsdekkend)	AXW	RIKZ/AXM	RIKZ	RIKZ
200	verontreiniging in waterbodem	30 bagger/stort-lokaties in W'schelde	Afdeling Maritieme Zeeschelde	AXM/Dkr	VMM	VMM
201	bodemmonsters intergetijdegebied	conform 1995	AXW	AXM	AXW	AXW
202	verontreiniging in waterfase	7 lokaties verdeeld over lengteprofiel	RIKZ (MWTL)	AXM	RIKZ	

Code	Omschrijving	Lokatie	Opdrachtgever	Opname	Analyse	Rapportage
203	verontreiniging in waterfase en zwevend stof	Schaar van Ouden Doel	RIZA (MWTL)	AXM	RIZA	
204	verontreiniging in zwevend stof	Vlissingen, Terneuzen, Wielingen	RIKZ (MWTL)	AXM	RIKZ	

* = opdrachtgever voor extra metingen

4A. Relatie tussen hypothesen en metingen Fysica

Meetnr.	Hypothesenummer																			
	B1 t/m B4	A1, A2, A3	A4, A5, A6	A7, A10, A13	A8, A11, A14	A9, A12, A15	I1	I2	I3	I4, I5	I6, I7	I8, I9	T1, T2	T3, T4	D1, D2	K1	W1 t/m W6	V1, V2	S1, S2	O1	Z1
1,2			x			x			x			x	x		x					x	
3			x		x			x			x		x		x					x	
4,5,6			x	x			x			x			x		x						
7 t/m 15																					
16 t/m 20						x														x	
21					x															x	
22, 23, 24				x																	
25																					
26																					
30																x					
31																				x	
40		x	x																		
41		x	x																	x	
42																				x	
50		x	x																		
51																					
60 t/m 71																					
80, 81	x																	x	x		
91																	x				
92																					x
93														x							

4B. Relatie tussen hypothesen en metingen Ecologie

Meetnr.	Hypothesenummer												
	C1	C2	C3	E1	E2	E3, E4, E5	E6, E7, E8	E9, E10, E11	E12	E13, E14, E15	E16, E17, E18	E19	E20
E100				x									
101				x									
110					x								
111					x								
112					x								
113					x								
114					x								
120						x							
130, 131, 132							x						
140, 141								x					
150									x	x	x	x	
160													x
170						x	x	x		x	x		
200	x												
201		x											
202 t/m 204			x										

5. Jarenplanning

In onderstaande overzichten zijn alle metingen per jaar aangegeven, waarbij onderscheid is gemaakt tussen metingen die standaard al (regelmatig) worden gedaan (●) en extra metingen in het kader van MOVE (❍).

A. Planning Lodingen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	vakloding	vak 1	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍
2	"	vak 2	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍
3	"	vak 3	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍	●❍
4	"	vak 4	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●
5	"	vak 5	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●
6	"	vak 6	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●
7	"	vak 12		●				●				●	
8	"	vak 13		●				●				●	
9	"	vak 14		●				●				●	
10	"	vak 15		●		●		●		●		●	
11	"	vak 16		●		●		●		●		●	
12	"	vak 17	●	❍	●		●		●		●		●
13	"	vak 18	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●	❍	●
14	"	vak 19	●	❍	●		●		●		●		●
15	"	vak 44		●		●		●		●		●	
16	detailloding	Vaarwater boven Bath	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
17	"	Drempel van Bath	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
18	"	Drempel van Valkenisse	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
19	"	Buitengeb. veerh. Perkpolder	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
20	"	Drempel van Hansweert	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
21	"	Middelgat omg. Hansweert	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
22	"	Pas van Terneuzen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
23	"	Drempel van Borssele	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
24	"	buitengeb. veerh. Breskens	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
25	"	stortvak kust Vlissingen				❍❍	❍						
26	"	Stortvak Zeeuws-Vlaanderen		❍	❍❍	❍❍	❍❍	❍❍	❍❍	❍❍	❍❍	❍❍	❍❍
30	kustlodingen	Breskens-Zwin	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
31	oeverlodingen	Westerschelde	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

B. Planning Hoogtemetingen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
40	waterpassing	Schorren Westerschelde				❍						❍	
41	waterpassing	Slikken/Platen Westerschelde	❍		❍		❍		❍		❍		❍
42	waterpassing	Slikken achter geulrandverd.		❍		❍		❍		❍		❍	
43	hoogteopnames	intergetijdegebied - 23 raaien	maandelijks										

C. Planning Luchtfotokarteringen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
50	luchtfoto-opname	droogvallende delen WSchelde	❍					❍					❍
51	luchtfoto-opname	schorren Westerschelde			●					●			

D. Planning Debietmetingen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
60	debietmeting	raai 1	●				●						●
61	"	raai 2			●						●		
62	"	raai 3	●					●					
63	"	raai 4						●					●
64	"	raai 5a	❍	❍	❍	●	❍	❍	❍			●	
65	"	raai 6				●					●		
66	"	raai 7	❍	❍	●	❍	❍	❍	❍	●			
67	"	raai 9	●					●					●
68	"	raai 10		●					●				
69	"	raai 11					●					●	
70	"	raai 12				❍			●				
71	"	raai 14								●			

E. Planning Sedimentbemonstering

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
80	Mc-Laren	Gehele Westerscheide					❍						
81	"	Slikken Everingen Hooge Platen		❍			❍						
82	sedimentsamenst intergetijde gebied	bij microfytobenthos-plotjes (30 raaien)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

F. Planning Overige Fysische Metingen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
90	watertanden	Westerschelde	10 minuten bestanden										
91	zout	Westerschelde	10 minuten bestanden										
92	bagger-hoeveelheid	Westerschelde	(maandelijkse) opgave België										

G. Planning Biologische Metingen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
100	BOD	Schaar van Ouden Doel , Vlissingen, Terneuzen, Hansweert	6 tot 26 x per jaar										
101	DOC, POC	Schaar van Ouden Doel, Vlissingen, Terneuzen, Hansweert	6 tot 26 x per jaar										
110	fytoplankton	Schaar van Ouden Doel, Hansweert, Vlissingen	april-sept.: 1x per 14 dgn okt-febr.: 1x per maand										
111	chlorofyl-a	Vlissingen, Hansweert, Schaar van Ouden Doel	18 tot 26 x per jaar										
112	lichtinstraling	Vlissingen	dagelijks										
113	doorzicht	8 locaties in W'schelde	12 tot 18 x per jaar										
114	extinctie	Schaar van Ouden Doel , Vlissingen, Terneuzen, Hansweert	6 tot 18 keer per jaar										
120	fytobenthos	intergetijdegebied - 30 raaien	maandelijks										
130	macro-zoobenthos	plot 1,2 & 3	2x per jaar (april/mei en sept/okt)										
131	macro-zoobenthos	plot 4	2x per jaar (april/mei en sept/okt)										
132	macro-zoobenthos	intergetijdegebied - 13 raaien	2x per jaar										
140	garnaal, vis	geulen	adult, juveniel 1x per jaar										
141	hyperbenthos	schorkreken en nevengeulen				12x	12x						
150	steltlopers, broedvogels		platen, slikken en schorren 1x per maand										
160	schorvegetatie	kartering: alle schorren succesie: waarde 15, selena 25	kartering: 1998/2003; succesie: 1x per jaar										
170	ecotopen		❍					❍					❍

H. Planning Chemische Metingen

Meetnr.	Omschr.	lokatie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
200	verontreiniging in waterbodem	30 bagger/stort lokaties	❍	❍	❍	❍	❍	❍	❍	❍	❍	❍	❍
201	bodemmonsters intergetijdegebied	ca. 30 lokatie op platen en slikken (conform 1995)				❍				❍			
202	verontreiniging in waterfase	7 lokaties verdeeld over lengteprofiel	6 tot 18 x per jaar										
203	verontreiniging in waterfase en zwevend stof	Schaar van Ouden Doel	13 of 26 x per jaar										
204	verontreiniging in zwevend stof	Vlissingen, Terneuzen, Wielingen	4 keer per jaar										



Plaaterosie

Bijlage 3: Begrippenlijst

Begrippenlijst

A-Biotisch : Alle niet levende zaken , tegenovergesteld aan biotisch. A-biotische factoren die het leven bepalen zijn o.a. temperatuur, saliniteit en bodemsamenstelling.

Areaal geul : Buitendijkse gebieden die dieper gelegen zijn dan NAP - 5 meter.

Areaal ondiep water : Buitendijkse gebieden die gelegen zijn tussen NAP - 2 meter en NAP - 5 meter.

Areaal plaat : Buitendijkse gebieden die hoger gelegen zijn dan NAP -2 meter, niet begroeid zijn en niet grenzen aan oevers.

Areaal schor : Buitendijkse gebieden die begroeid zijn en hoger gelegen zijn dan NAP - 2 meter. De begroeiingsgrens is vaak een steilrand. Indien geen klif aanwezig is wordt als grens een bedekkingspersentage van 50 % aangehouden.

Areaal slik : Buitendijkse gebieden die hoger gelegen zijn dan NAP -2 meter, niet begroeid zijn en grenzen aan oevers.

Biota : Alle leven, c.q. alle planten en dieren uit een bepaald gebied.

Bodemgemeenschap : Het geheel van organismen die in en op de bodem samen voorkomen.

Deelgebieden

...Oostelijk deel : Het gebied dat valt binnen de vaklodingsbladen 1 en 2 (zie bijlage F1)

...Westelijk deel : Het gebied dat valt binnen het vaklodingsbladen 4, 5 en 6 (zie bijlage F1)

...Middendeel : Het gebied dat valt binnen het vaklodingsblad 3 (zie bijlage F1)

...Mond : Het gebied dat valt binnen de vaklodingsbladen 12 t/m 19 + 44 (zie bijlage F1

Dynamiek : Mate van veranderlijkheid van de ligging en vorm van platen en geulen in de tijd.

Ecoseries : 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, slikken, platen.

Ecosysteem : Het interactieve geheel van een biologische gemeenschap en haar niet-levende omgeving. Bijvoorbeeld: bos, koraalrif, estuarium.

Ecotopen : Een ecologisch leefgebied als een ruimtelijk begrensde eenheid waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door a-biotische en biotische condities.

Foerageren : Voedsel zoeken.

Fytoplankton : Het plankton omvat alle drijvende, zwevende of zwak zwemmende organismen die worden "gedragen" of en verspreid door stromingen in het water. Fytoplankton omvat alle plantaardige vormen die daaraan voldoen.

Geomorfologie : De zichtbare vormen in het landschap

Getij : Gemiddeld getij (over 10 jaar)

Getijvolume : De som van het vloedvolume en het ebvolume

Geulen

...Hoofdgeulen : Geulen in de Westerschelde die worden gebruiktals hoofdvaarwater. Deze zijn: Scheur - Wielingen - Honte - Pas van Terneuzen - Gat van Ossenisse - 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 (vloeddebied groter dan ebdebied).

...Ebgeulen : Geulen die gedomineerd worden door de ebstroom (ebdebied groter dan vloeddebied).

...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.

Habitat : Typische woon- of verblijfplaats van plante- of diersoort.

Inhoud platen : De zandinhoud van de platen boven NAP -2m.

Inscharing : Het proces van uitbochting van de geul, waarbij de geul zich richting oever verplaatst.

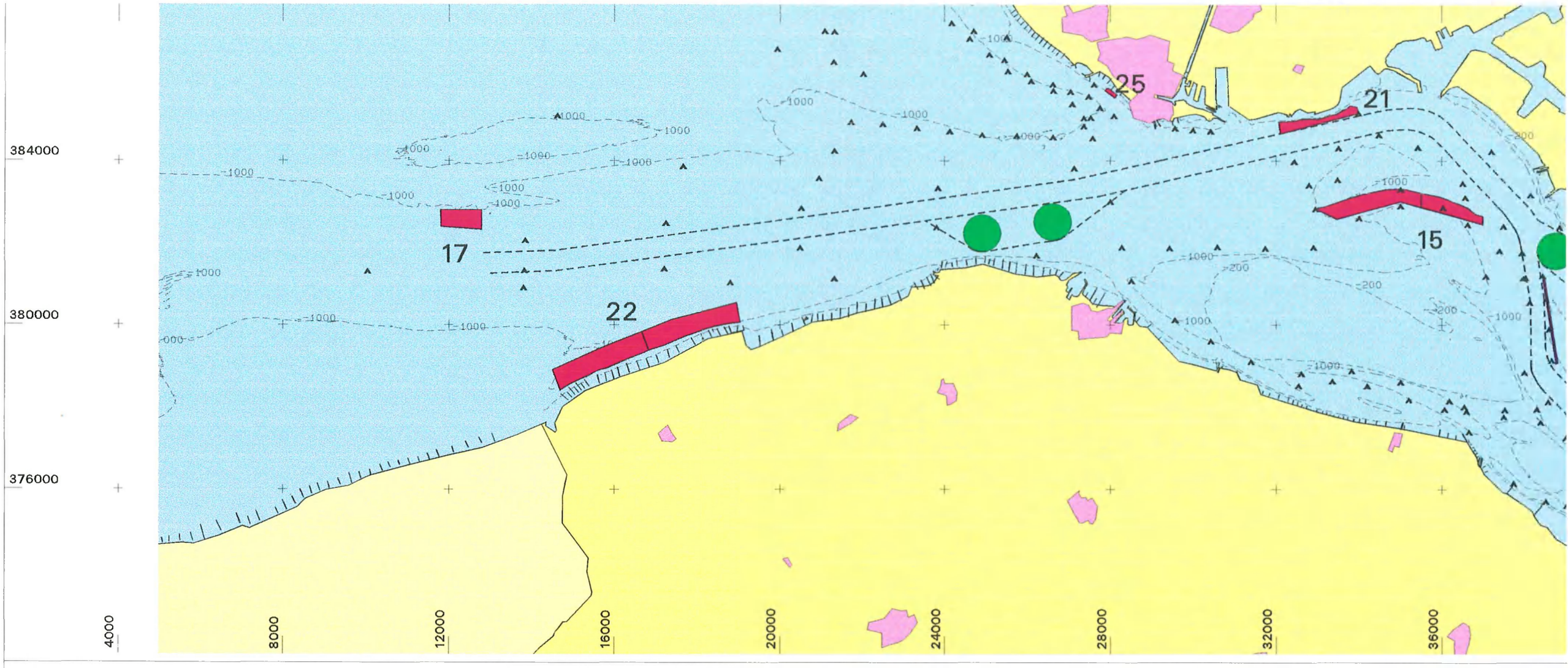
Kinderkamer : Een gebied heeft een kinderkamer functie, wanneer bijvoorbeeld vissen (een deel van) hun opgroei tijd er doorbrengen.

Komberging : Waterinhoud van de schijf tussen gemiddeld hoogwater en gemiddeld laagwater

Macrozoöbenthos : Alle dierlijke organismen die met het blote oog zichtbaar zijn en op of in de bodem leven.

Microphytobenthos : Alle microscopische kleine planten die op de bodem leven

Mineralisatie	: Het overgaan van organisch naar anorganisch materiaal door chemische en/of biologische activiteit.
Plaatcomplexen	: *Een stelsel van platen*
Populatie	: Een groep organismen van dezelfde soort, die op een bepaald ogenblik een bepaalde ruimte bewonen.
Primaire productie	: De produktie van biomassa uit zonne (licht) energie. Het vormt de eerste stap in de voedselketen
Slib	: Sediment met een korreldiameter kleiner dan 63mm.
Stortlokatie	: Een in de besluitwet aangegeven stortplaats voor het storten van baggerspecie.
Toetsbare hypothese	: Hypothese die veranderingen van meetbare parameters t.o.v. een T0 situatie éénduidig beschrijft en waarmee trendbreuken kunnen worden geconstateerd.
Vegetatiezone	: Gebiedsdeel met een karakteristieke vegetatietype.
Voedselweb/ voedselketen	: Een serie van organismen die elkaars voedsel vormen. Hierbij wordt vaak gestart bij het fytoplankton en geëindigd bij de grote vleeseters.
Vogelfunctie	: Geschiktheid als foerageer-, rust- en/of broedgebied voor vogels.



Stortplaatsen

Werkstrook achter boeien

Ankerplaatsen

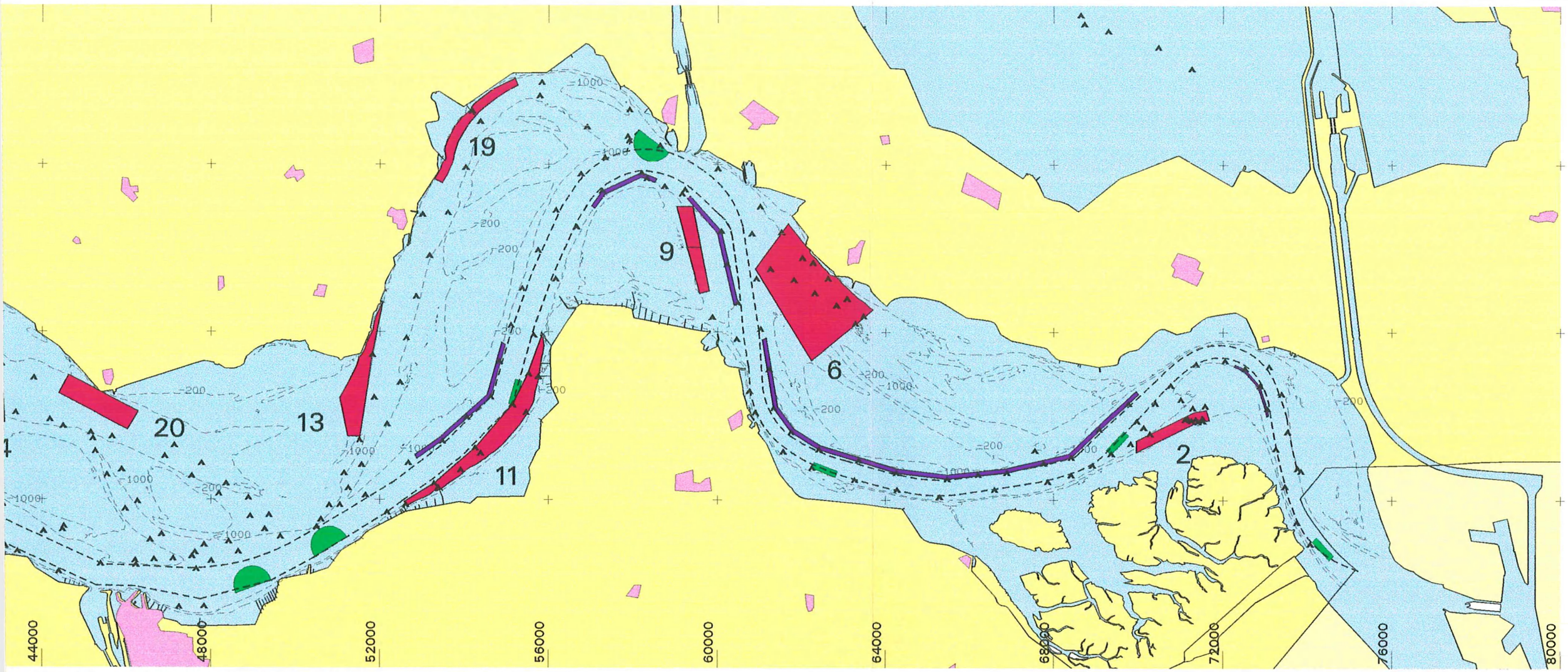
Boeien

Dieptelijnen in cm

Trace verdieping

STORTVAKKEN

2 = Schaar van de Noord
6 = Schaar van Waarde
9 = Platen van Ossenisse(o.zijde)
11 = Gat van Ossenisse
13 = Ebschaar naar de Everingen
14 = Everingen
15 = Schaar van Spijkerplaat
17 = W2
19 = Biezelingsche Ham
20 = Ellewoutsdijk
21 = Schoone Waardin
22 = Kust Zeeuws-Vlaanderen
25 = Kust Vlissingen



KAART 1

Indicatief overzicht van de uitvoering van de verdieping