

# Monitoringprogramma Toegankelijkheid

## *Hoofdrapport (definitief)*

Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium

2 mei 2007

Opdrachtgever ProSes2010  
Onderwerp Monitoringprogramma voor de toegankelijkheidsprojecten  
Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (MONEOS-T)

Contactpersoon Klaas de Groot  
Doorkiesnummer 010-2532182  
Contactgegevens ARCADIS, Postbus 4205, 3006 AE Rotterdam

Auteurs Maartje Donkers, Claire Jeuken, Arjan van der Weck, Marc Sas,  
Floor Heinis, Juriaan Lambeek, Michaël van Rompaey

Tweede lezer Klaas de Groot  
Status Definitief  
Nummer 110643/CE7/105/000564

---

# Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding 7</b>
1.1	Het monitoringprogramma Toegankelijkheid 7
1.2	Besluiten uit Ontwikkelingsschets 2010 als basis voor MONEOS-T 7
1.3	De voorgenomen ingrepen 8
1.3.1	Verruiming van de vaargeul 8
1.3.2	Morfologisch beheer 10
1.4	Doel en afbakening 10
1.5	Ingreep-effectrelaties 11
1.6	Opzet van de voorliggende studie 12
1.7	Hoofdrapport en bijlagenrapporten 14
<b>2</b>	<b>Beleidskader 15</b>
2.1	Relevant beleid en wetgeving 15
2.2	Natuur 16
2.2.1	Europese Vogel- en Habitatrichtlijn 16
2.2.2	Nederlandse nationale uitwerking natuurbeleid 17
2.2.3	Vlaamse uitwerking natuurbeleid 19
2.2.4	Vertaling doelen naar criteria 20
2.3	Waterkwaliteit 21
2.3.1	Kaderrichtlijn Water 21
2.3.2	Nederlandse implementatiewet Kaderrichtlijn Water 22
2.3.3	Vierde nota Waterhuishouding 22
2.3.4	Vlaams decreet Integraal Waterbeleid 23
2.4	Veiligheid tegen overstromen 24
2.4.1	Nederlandse Wet op de Waterkeringen 24
2.4.2	Sigma-plan 24
2.5	Beleid en afspraken over het Schelde-estuarium 25
2.5.1	Langetermijnvisie Schelde-estuarium en Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium 25
2.5.2	Scheldeverdragen (21 december 2005) 28
2.5.3	Memoranda van overeenstemming tussen Nederland en Vlaanderen 29
2.5.4	Convenant tussen Rijk en provincie Zeeland 30 januari 2006 31
2.6	Vergunningen 32
2.7	Overzicht beleidskader en criteria 34
<b>3</b>	<b>Toetsings- en vergelijkingskader 35</b>
3.1	Inleiding 35
3.2	Discipline Ecologie 36
3.2.1	Inleiding discipline Ecologie 36
3.2.2	Criterium E.1: Diversiteit habitats 38
3.2.3	Criterium E.2: Diversiteit soorten 40
3.2.4	Criterium E.3: Ecologisch functioneren 44
3.3	Discipline Morfologie 46
3.3.1	Inleiding discipline Morfologie 46

- 
- 3.3.2 Criterium M.1: Morfologische diversiteit van het meergeulensysteem in de Westerschelde 47
  - 3.3.3 Criterium M.2: Morfologische dynamiek 60
  - 3.3.4 Criterium M.3: Morfologische diversiteit van het één-geul systeem in de Zeeschelde 62
  - 3.3.5 Criterium M.4: Een open en natuurlijk mondingsgebied 64
  - 3.4 Discipline Water 65
  - 3.4.1 Inleiding discipline Water 65
  - 3.4.2 Criterium W.1: Veiligheid tegen overstromen 65
  - 3.4.3 Criterium W.2: Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem 67
  - 3.4.4 Criterium W.3: algemene fysisch-chemische waterkwaliteit 70
  - 3.5 Samenvattende tabel 73

#### **4 Meetprogramma 79**

- 4.1 Inventarisatie van bestaande meetprogramma's 79
- 4.2 Overzicht MOVE monitoring 79
- 4.3 Overzicht monitoring Zeeschelde 80
- 4.4 Overzicht geïnventariseerde meetprogramma's uit de VLIZ database Scheldemonitor 81
- 4.5 Opgelegd monitoringprogramma voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde 85
- 4.6 Het OMES onderzoek (Maris T. et al, 2006) 85
- 4.7 Voorgestelde meetprogramma's per thema 88
- 4.8 Prioritering 89
- 4.8.1 Prioritering thema natuur en ecologie 91
- 4.8.2 Prioritering thema morfologie 92
- 4.8.3 Prioritering thema water 93
- 4.9 Referentietoestand 94

#### **5 Evaluatiesystematiek 97**

- 5.1 Doel van de evaluatie 97
- 5.2 Evaluatietechnieken 97
- 5.3 Aanpak 99
- 5.4 Evaluatiesystematiek per discipline 101

#### **6 Referenties 105**

#### **Bijlagen 111**

##### **A. Locaties van de ondiepe gedeelten in de vaargeul 113**

##### **B. Beleidskader 115**

##### **C. Ingreep-effectrelaties voor wadvogels, viseters en zeehonden 125**

##### **D. Bepaling criteria en parameters voor het thema Morfologie 127**

##### **E. Projectorganisatie 135**

##### **F. Voorgestelde meetprogramma's per thema 137**





---

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Het monitoringprogramma Toegankelijkheid

Als uitwerking van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium<sup>1</sup> en de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium<sup>2</sup> worden de komende jaren belangrijke projecten uitgevoerd op het gebied van verruimen van de vaarweg, nieuwe natuur en maatregelen ten behoeve van de veiligheid tegen overstromen. De te verwachten gevolgen van deze ingrepen zijn en worden bestudeerd, met name in m.e.r.-studies. Echter, er zal altijd onzekerheid zijn. Daarom is het belangrijk de gevolgen van de ingrepen goed in de gaten te houden. Monitoring is *'het gedurende de implementatie van (nieuw) beleid periodiek en op een systematische manier volgen van de ontwikkelingen'*. Monitoring is nodig om "de vinger aan de pols" te houden.

Het monitoringprogramma Toegankelijkheid (MONEOS-T) komt tegemoet aan een deel van de geschetste behoefte. Met behulp van het monitoringprogramma zullen de gevolgen van de verruiming van de vaargeul, het noodzakelijke onderhoudsbaggerwerk en het morfologisch beheer op de doelstellingen (fysieke systeem, veiligheid tegen overstromen, natuurlijkheid) in de gaten worden gehouden. De resultaten worden ook gebruikt om op gezette tijden (elke 5 jaar) het beleid te kunnen evalueren. Het monitoringprogramma zal het morfologisch beheer van het estuarium waar mogelijk ondersteunen.

## 1.2 Besluiten uit Ontwikkelingsschets 2010 als basis voor MONEOS-T

De besluiten 2.c, 4.l en 4.m van de Ontwikkelingsschets 2010 vormen de basis voor het monitoringprogramma Toegankelijkheid. De volledige besluitteksten zijn opgenomen in bijlage B.1.

De besluiten schetsen het volgende.

- De Technische Scheldec commissie stelt een monitorprogramma op en voert dit uit voor het fysieke systeem en het ecologisch systeem van het estuarium. Voor de nautische en externe veiligheid wordt een apart monitoringprogramma opgesteld.
- De voortgang van de projecten en maatregelen worden gemonitord. Mocht daaruit een aanleiding ontstaan tot bijsturing van het beleid of beheer (bijvoorbeeld bij de gehanteerde stortstrategie), dan is dat mogelijk.
- Vijf jaar na de start van de verruiming wordt een eerste evaluatie van de effecten van de uitgevoerde projecten en maatregelen gehouden. Na tien jaar volgt een tweede evaluatie.
- Bij de monitoring zal bijzondere aandacht uitgaan naar:

---

<sup>1</sup> In dit rapport wordt de *Langetermijnvisie Schelde-estuarium* verder kortweg *Langetermijnvisie* genoemd.

<sup>2</sup> In dit rapport wordt de *Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium* verder kortweg *Ontwikkelingsschets 2010* genoemd.

- 
- de effecten van de verruiming op de morfologie, de waterhuishouding en de ecologie;
  - de effecten van de gehanteerde stortstrategie;
  - de resultaten van aanvullend onderzoek (met name morfologisch modelonderzoek);
  - de resultaten van het onderzoek naar een alternatieve stortstrategie;
  - de vraag of de effecten op de natuur zich voordoen als voorzien en de mitigatiemaatregelen het beoogde effect sorteren<sup>3</sup>.
- Na het beëindigen van het lopende MOVE-programma in 2006, wordt onmiddellijk voortgegaan met een gelijksoortig gemeenschappelijk monitoringprogramma, ter overbrugging van de periode tussen het beëindigen van MOVE en de start van de monitoring van de effecten van de verruiming tot 13,10 meter.

### 1.3 De voorgenomen ingrepen

#### 1.3.1 Verruiming van de vaargeul

Besluit 2.a uit de Ontwikkelingsschets 2010 luidt: *“De vaargeul wordt zonder fasering verruimd zodat een getijonafhankelijke vaart mogelijk wordt voor schepen met een diepgang tot 13,10 meter. Hierbij geldt een kielspeling van 12,5%.”*

Dit is zo opgenomen in de Ontwikkelingsschets 2010 omdat geconstateerd werd dat de verruiming van de vaargeul een maatschappelijk rendabel project is met transportbaten voor zowel Vlaanderen als Nederland. Op basis van onderzoeksresultaten bestaat de verwachting dat er geen ongewenste effecten zullen optreden voor het fysieke systeem, de ecologie en de externe veiligheid. Om dit te toetsen wordt een monitoringprogramma uitgevoerd.

Met de Ontwikkelingsschets 2010 als uitgangspunt is de onderstaande probleemstelling voor het verruimingsproject geformuleerd.

De verruiming van de vaargeul bestaat als voorgenomen activiteit uit drie onderdelen:

- verdieping van de vaargeul;
- verbreding van de vaargeul;
- storten van de baggerspecie (aanleg en onderhoud).

Als gevolg van de voorgenomen activiteiten zullen eventueel ook afgeleide activiteiten nodig zijn:

- wrakberging, als wrakken obstakels vormen voor een vlotte en veilige vaart;
- geulwandverdediging, als ter plaatse de ontwikkeling van de geul een bedreiging vormt voor de stabiliteit van de waterkering;
- eventuele mitigerende maatregelen.

---

<sup>3</sup> Dit laatste maakt geen onderdeel uit van MONEOS-T, maar van MONEOS-N.

---

Voor de eventuele gevolgen van deze afgeleide activiteiten zullen aparte studies worden uitgevoerd (met de daarbij behorende monitoring).

### **Verdieping van de vaargeul**

Om schepen met een diepgang van 13,1 meter getijonafhankelijke toegang te bieden moet de vaargeul worden verdiept tot 14,7 meter GLLWS (Gemiddeld Laag LaagWaterSpring).

Het is niet nodig om over de hele lengte van de vaargeul baggerwerkzaamheden uit te voeren. Verdiepen is alleen nodig op de lokaal ondiepe drempels en op enkele plaatranden langs de vaargeul. Zie bijlage A voor een kaart met de locaties van de ondiepe gedeelten in de vaargeul.

### **Verbreiding van de vaargeul**

Bovendien moet de vaargeul bij Antwerpen vanaf de Europaterminal tot 500 meter stroomopwaarts van het Deurganckdok worden verbreed tot minimaal 370 meter, behalve bij de bestaande leidam. Deze dam blijft gehandhaafd en de breedte blijft daar 300 meter. In de Westerschelde blijft de huidige breedte behouden.

### **Storten van de baggerspecie**

Bij het uitbaggeren en onderhouden van de vaargeul komt baggerspecie vrij (zie tabel 1-1). Deze specie wordt elders in het estuarium gestort. Hierbij moet het typerende systeem van diepe en ondiepe geulen, platen, slikken en schorren bewaard blijven. Ook mag de veiligheid tegen overstromen niet in gevaar gebracht worden. Het storten van de baggerspecie moet weloverwogen gebeuren. Op basis van (voortschrijdend) inzicht en monitoring van effecten zullen de meest geschikte plaatsen voor het storten worden gezocht. Dit wordt flexibel storten genoemd.

De baggerspecie kan ook elders worden gestort; onder water in het mondingsgebied, beschikbaar stellen voor zandwinning, of storten in zee. In Vlaanderen wordt mogelijk een deel van de baggerspecie op land geborgen voor zandwinning of hergebruik.

### **Tabel 1-1: baggervolumes bij verruiming van de vaargeul**

(in miljoenen m<sup>3</sup> in situ (netto); exclusief onderhoudsbaggerwerk; inclusief 50% van de overdiepte). Bron: Startnotitie/Kennisgeving verruiming vaargeul.

<b>Effectief te baggeren Schelde-estuarium totaal</b>	<b>Effectief te baggeren Beneden-Zeeschelde</b>	<b>Effectief te baggeren Westerschelde, oostelijk deel</b>	<b>Effectief te baggeren, Westerschelde, middendeel</b>	<b>Effectief te baggeren, Westerschelde, westelijk deel</b>
13,7	6,9	4,5	0,9	1,4

In tabel 1-2 wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheid gebaggerde specie voor onderhoudswerken in de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde in de periode 1997-2005. In deze tabel staat de hoeveelheid die jaarlijks wordt gebaggerd voor het onderhoud van de vaargeul.

Jaarlijks, dus structureel, moet er gemiddeld ongeveer 14 miljoen m<sup>3</sup> onderhoudsbagger-specie uit de Schelde, tussen Wielingen en Kallou-sluis, gebaggerd worden. Wanneer men kijkt naar de baggerhoeveelheden vanaf 2002 ligt dat gemiddelde tussen 10 en 11 miljoen m<sup>3</sup>.

**Tabel 1-2: baggervolumes onderhoud aan de vaargeul 1997 – 2005**

(in miljoenen m<sup>3</sup> in situ). Bron: Startnotitie/Kennisgeving verruiming vaargeul.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Westerschelde</b>	11,3	14,2	13,5	10,4	10,8	8,0	7,2	7,6	6,5
<b>Zeeschelde</b>	3,9	3,5	3,3	3,0	4,1	3,7	3,5	2,8	3,8
<b>Totaal</b>	<b>15,2</b>	<b>17,7</b>	<b>16,8</b>	<b>13,4</b>	<b>14,9</b>	<b>11,7</b>	<b>10,7</b>	<b>10,4</b>	<b>10,3</b>

\* De baggervolumes in 1997 tot en met 2001 in de Westerschelde zijn inclusief aanleg-specie.

\* De baggervolumes voor de Zeeschelde betreffen de hoeveelheden slib en zand. Van de vermelde hoeveelheden is ongeveer eenderde deel zand en tweederde deel slib.

### 1.3.2 Morfologisch beheer

De estuariene dynamiek in de Westerschelde gaat achteruit (Vroon, J. e.a., 1997). Het project Morfologisch Beheer moet hiervoor oplossingen aandragen. Naast de geplande derde verdieping van de Westerschelde speelt er nog meer, zoals de evaluatie van het zandwinbeleid, het ontwikkelen van alternatieve stortmethodes en de nieuwe vergunning voor het huidige onderhoudsbaggerwerk. Net als bij het terugstorten van baggerspecie vragen ook deze ontwikkelingen om gepaste oplossingen met een eventueel bijbehorend monitoringprogramma. De nadere vormgeving daarvan vormt de opdracht voor het project Morfologisch Beheer. Waar mogelijk kan worden aangesloten bij onderdelen van het in dit rapport voorgestelde monitoringprogramma (morfologische diversiteit meergeulensysteem).

### 1.4 Doel en afbakening

Het monitoringprogramma Toegankelijkheid dient zo te zijn ingericht dat:

- eventuele effecten van de met de verruiming samenhangende activiteiten en het daarop volgende onderhoud op de morfologie, natuur, ecologie en waterkwaliteit van het Schelde-estuarium kunnen worden gevolgd;
- signalen over eventuele ongewenste effecten tijdig kunnen worden geïdentificeerd;
- in het MER voorspelde effecten kunnen worden geverifieerd;
- de resultaten kunnen dienen als hulpmiddel bij de selectie van geschikte stortlocaties.

Nautische en externe veiligheid en economische aspecten maken geen deel uit van het hier beschreven programma. Ook de bestuurlijke monitoring (voortgang van uitvoering van de maatregelen en projecten) valt buiten dit programma.

---

## 1.5 Ingreep-effectrelaties

Een belangrijk uitgangspunt voor het Monitoringprogramma Toegankelijkheid is dat het onderzoek wordt gericht op de causale verbanden tussen de ingreep (verruiming vaargeul; storten van specie) en de effecten (bijvoorbeeld op natuur en ecologie). Dit is nodig om aannemelijk te kunnen maken of bepaalde waargenomen veranderingen met een zekere waarschijnlijkheid wel of niet kunnen worden toegeschreven aan de ingreep. Om deze verbanden te kunnen onderzoeken is het zinvol de effectketens te analyseren waarlangs effecten als gevolg van de 'primaire' ingreep al of niet via tussenvariabelen tot uiting komen in veranderingen in het systeem. In feite worden hiermee de processen tussen (verschillende onderdelen van) de ingreep en de veranderingen in natuur en ecologie in beeld gebracht (analytische monitoring, zie kader "Platte versus analytische monitoring" aan het eind van dit hoofdstuk).

In de effectketens wordt het startpunt en daarmee de oorzaak of 'bron' van effecten gevormd door ingrepen: activiteiten die deel uitmaken van de verruiming. De tussenliggende stappen in de ketens kunnen zowel fysische veranderingen zijn (bijvoorbeeld verandering in areaal ondiep water) als biotische (bijvoorbeeld afname biomassa bodemdieren). Het aantal tussenstappen kan verschillen. Soms zijn er geen tussenstappen. Er is dan sprake van zogenaamde directe effecten, bijvoorbeeld wanneer een bepaald areaal van een habitatype verdwijnt door verbreden van de vaargeul. Soms zijn er veel tussenstappen die ook interactie kunnen vertonen met andere effectketens (indirecte effecten).

Het laatste deel van de ketens zijn effecten op criteria die volgens het beleidskader van belang zijn; ook hier kunnen soms meerdere stappen worden onderscheiden, met als simpelste voorbeeld het verdwijnen van een bepaald habitatype waardoor ook de daar voorkomende aandachtssorten verdwijnen.

De ingreep-effectrelaties worden verder uitgewerkt in hoofdstuk 3.

---

## 1.6 Opzet van de voorliggende studie

Om dit monitoringprogramma te ontwerpen worden de volgende vier stappen onderscheiden (zie figuur 1-1):

1. Een inventarisatie van strategische doelen zoals die volgen uit beleid en wet- en regelgeving en een vertaling van deze doelen naar (toetsings)criteria (zie hoofdstuk 2).

*Criteria* geven weer welke aspecten de overheid c.q. beheerder van belang vindt bij het nemen van beslissingen over het beheer van het systeem (in dit geval de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde). *Criteria* dienen dus recht te doen aan vigerend beleid en wetgeving, voor zover relevant voor het programma Toegankelijkheid uit de Ontwikkelingsschets 2010 (ProSes, 2005).

2. Het opzetten van een toetsings- en vergelijkingskader voor de relevante disciplines morfologie, water, natuur en ecologie (zie hoofdstuk 3), waarin criteria verder zijn uitgewerkt in parameters en kwantificeerbare eenheden. Dit leidt tot de beantwoording van de vraag: hoe worden de effecten uitgedrukt?

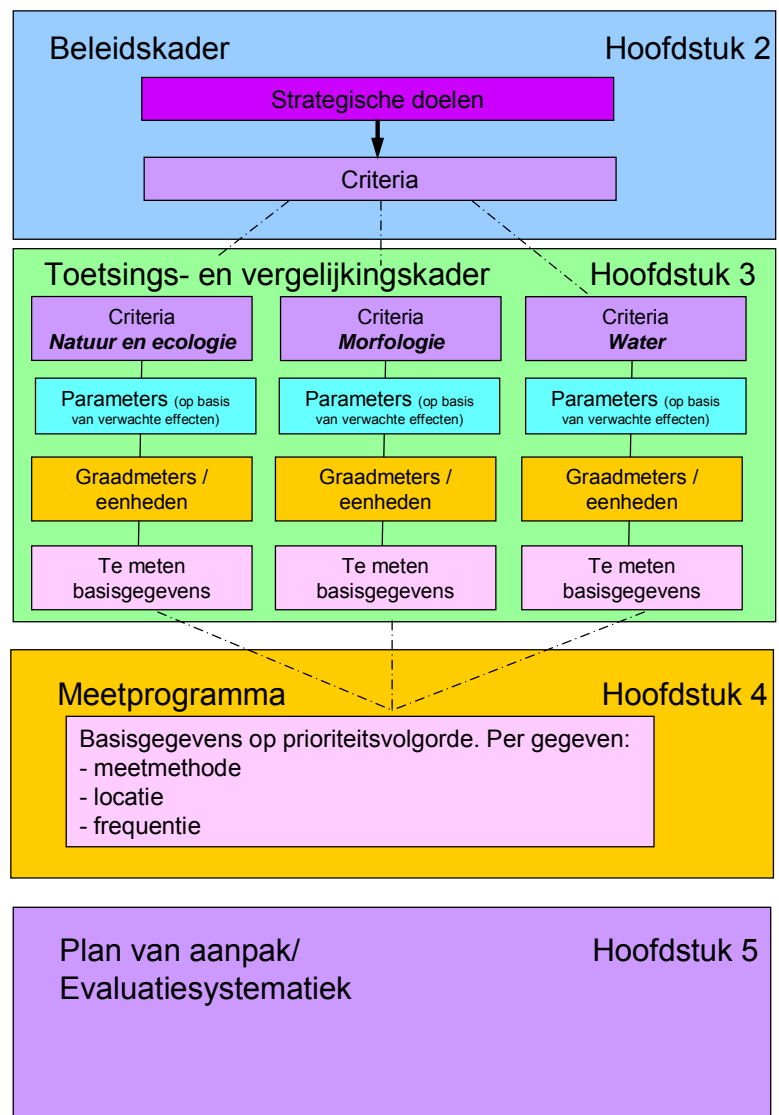
In het *toetsings- en vergelijkingskader* is wetgeving en beleid uitgewerkt in criteria, *parameters* (grootheden die het criterium operationaliseren) en kwantificeerbare meeteenheden. *Criteria*, *parameters* en meeteenheden zijn zo gekozen dat ze enerzijds recht doen aan beleid en wetgeving, en anderzijds ook aansluiten bij de wijze waarop gegevens beschikbaar zijn (te maken).

Op basis van eerder onderzoek naar de mogelijke effecten van verruiming (OMES, MOVE, SMER) wordt in deze stap een eerste selectie gemaakt van parameters die mogelijk veranderingen zullen ondergaan. Uitgewerkte relaties tussen de ingrepen en de (mogelijke) effecten vormen daarvoor het uitgangspunt (zie paragraaf 1.5). Ook worden in deze stap relevante tussenvariabelen (uit de ingreep-effect keten) geïdentificeerd.

3. Op basis van het voorgaande wordt het meetprogramma opgesteld (zie hoofdstuk 4). Het meetprogramma bevat per discipline de te meten eenheden, de meetmethode, de frequenties en de locaties. Met andere woorden: wat, waar, en wanneer wordt er gemeten. Het meetprogramma is opgesteld met behulp van de beschikbare systeemkennis en de bestaande monitoringprogramma's voor de Schelde. In hoofdstuk 4 wordt een advies gegeven voor de prioritering van metingen. De basisinformatie met betrekking tot de inventarisatie is opgenomen in een apart bijlagenrapport.



4. De systematiek voor de evaluaties na 5 en na 10 jaar wordt in hoofdstuk 5 gepresenteerd in de vorm van een plan van aanpak. Hierin komen aan de orde: ordenen van gegevens (feiten), waarden en wegen van de feiten, betrekken van de omgeving bij de evaluatie, verdeling verantwoordelijkheid tussen specialisten en bestuurders, benodigde tijd voor voorbereiding, analyse en bestuurlijk traject. Dit hoofdstuk is opgesteld op basis van een korte scan van evaluatiemethoden en de kennis en ervaring op het gebied van beleidsanalyse. Als verbijzondering van een deel van het plan van aanpak wordt een manier van ordenen en analyseren van de meetgegevens voorgesteld, waarmee jaarlijks het “informatierendement” van de verzamelde gegevens beoordeeld kan worden.



Figuur 1-1: Opzet van de voorliggende studie

---

### ***Platte versus analytische monitoring***

Het programma voor MONEOS-T dient zoveel mogelijk te zijn gericht op een zogenaamde analytische (onderzoeks)monitoring. Dit betekent dat met de monitoringresultaten de vraag moet kunnen worden beantwoord in hoeverre de ingreep tot effecten op relevante parameters heeft geleid. Dit stelt hogere eisen aan het programma dan de gebruikelijke 'platte' monitoring (toestand- en trendmonitoring). Het betekent ook dat men zich bij de selectie van te onderzoeken parameters steeds dient af te vragen of

- een effect van de ingreep op de betreffende parameter is te verwachten (hoe gering ook);
- deze verandering aan de hand van (veld)onderzoek naar deze parameter ook daadwerkelijk terug te voeren is tot de ingreep, of dat het nodig is metingen aan een of meer tussenvariabelen te verrichten of op meerdere controle locaties;
- de statistische eisen die aan het meetprogramma worden gesteld om de veranderingen aan te tonen niet zo hoog zijn dat een dergelijke monitoring inspanning vanuit maatschappelijk/financieel oogpunt niet verantwoord is.

### **1.7 Hoofdrapport en bijlagenrapporten**

Voor u ligt het hoofdrapport van dit Monitoringprogramma Toegankelijkheid. Bij dit hoofdrapport horen twee rapporten, die als bijlagen integraal onderdeel uitmaken van dit hoofdrapport.

#### **Bijlagenrapport Inventarisatie bestaande meetprogramma's**

Dit bijlagenrapport bevat achtergrondinformatie behorend bij het hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. In dit bijlagenrapport wordt een overzicht gegeven van de meetprogramma's in de Westerschelde en de Zeeschelde.

#### **Bijlagenrapport Toetsingsadvies Expertteam**

De rapportage van dit Monitoringprogramma Toegankelijkheid is in een tweetal bijeenkomsten voorgelegd aan een team van externe experts. Dit bijlagenrapport bevat de verslagen van de bijeenkomsten van de experts en hun schriftelijke reacties.

---

## 2 Beleidskader

### 2.1 Relevant beleid en wetgeving

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de relevante beleidsstukken, wetten en regels in Nederland en Vlaanderen. Een beleidsstuk of wet/regel is relevant als:

- het van toepassing is voor het Schelde-estuarium;
- het vigerend beleid/wetgeving is (in 2007);
- het doelen stelt voor het fysieke systeem, veiligheid tegen overstromen of natuurlijkheid;
- de genoemde ingrepen van het Ontwikkelingsschets 2010 programma Toegankelijkheid naar verwachting effect hebben op de relevante doelen.

Het belangrijkste juridische kader voor het fysieke systeem en de natuurlijkheid van het estuarium wordt gevormd door de Europese Kaderrichtlijn Water en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze richtlijnen bevatten juridisch bindende bepalingen over de doelstellingen voor een natuurlijk systeem en de wijze waarop voorgenomen ingrepen of effecten dienen te worden getoetst. De Vogel- en Habitatrichtlijn (zie paragraaf 2.2) zijn in Nederland en Vlaanderen uitgewerkt in nationale natuurwetgeving, en ook de Kaderrichtlijn Water (zie paragraaf 2.3) is in beide landen geïmplementeerd in specifieke wetgeving en beleid.

De veiligheidsnorm tegen overstromen is in Nederland vastgelegd in de Wet op de Waterkeringen. In Vlaanderen is het beleidskader voor veiligheid tegen overstromingen opgenomen in het geactualiseerde Sigmaplan. Dit is beschreven in paragraaf 2.4.

De Langetermijnvisie en de daarop gebaseerde Ontwikkelingsschets 2010 vormen het belangrijkste beleidsmatig kader van deze studie voor de aspecten Veiligheid, Toegankelijkheid en Natuurlijkheid. In paragraaf 2.5 is dit verder uitgewerkt. Nederland en Vlaanderen beschouwen de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010 als basis voor hun gemeenschappelijk beleid voor het Schelde-estuarium. De afspraken tussen Nederland en Vlaanderen over het Schelde-estuarium zijn vastgelegd in Scheldeverdragen en memoranda van overeenstemming. Het Nederlandse Rijk en de provincie Zeeland hebben afspraken gemaakt over de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010 en deze vastgelegd in een convenant.

In paragraaf 2.6 wordt een overzicht gegeven van de (naar verwachting) benodigde vergunningen voor de verruiming en het onderhoud, inclusief de monitoringseisen die hieruit voortvloeien.

---

## 2.2 Natuur

### 2.2.1 Europese Vogel- en Habitatrichtlijn

*De Vogelrichtlijn (1979): Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand*

*De Habitatrichtlijn (1992): Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna*

De Vogel- en Habitatrichtlijn bevatten juridisch bindende bepalingen over doelstellingen voor een natuurlijk systeem en de wijze waarop voorgenomen ingrepen of effecten dienen te worden getoetst. De richtlijnen zijn omgezet naar Nederlands recht in de Flora- en Faunawet en de gewijzigde Natuurbeschermingswet en naar Vlaams recht in het Decreet Natuurbehoud. Zie paragraaf 2.2.2 en 2.2.3.

Het uiteindelijke doel is de ontwikkeling en instandhouding van een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden (Natura 2000). De belangrijkste maatregel is de aanduiding van Speciale Beschermingszones. Grote delen van het Schelde-estuarium zijn aangewezen c.q. aangemeld als speciale beschermingszone op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. De lidstaten hebben volgens deze richtlijn de verplichting instandhoudingsdoelstellingen vast te stellen om de natuur in het estuarium in een goede staat te houden dan wel te brengen. Voor de Natura 2000 gebieden in Nederland zijn nog geen definitieve instandhoudingsdoelstellingen beschikbaar. Deze worden opgenomen in de ontwerp-aanwijzingsbesluiten die in het najaar van 2006 zullen verschijnen. Voor dit rapport wordt uitgegaan van de stand van zaken van juni 2006. In Vlaanderen zijn definitieve instandhoudingsdoelstellingen voor het Schelde-estuarium al geruime tijd beschikbaar (Adriaensen, F. e.a., 2005).

De Vogel- en Habitatrichtlijn verplichten lidstaten om maatregelen te nemen om verslechtering van het Natura 2000-gebied door ingrepen te voorkomen. "De lidstaten treffen passende maatregelen om ervoor te zorgen dat de kwaliteit van natuurlijke habitats van soorten in de speciale beschermingszones niet verslechtert en er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen voor zover die factoren gelet op de doelstellingen van deze richtlijn een significant effect zouden kunnen hebben."

Elke nieuwe activiteit binnen de VHR-gebieden moet voor overheidstoestemming aan een toetsing en/of passende beoordeling onderworpen worden om te beoordelen of er geen significante negatieve effecten zullen optreden. Voor de Ontwikkelingschets 2010 is een Habitattoets opgesteld, en ook voor de verruiming van de vaargeul zal een Habitattoets/Passende beoordeling onderdeel uitmaken van de procedure. De instandhoudingsdoelen vormen de toetsingscriteria voor de ingrepen.

---

## Relevante doelen

- De biologische diversiteit in de Europese Unie in stand houden;
- De bescherming en het beheer van alle vogels die op het grondgebied van de Europese Unie in het wild leven en hun leefgebieden;
- Alle habitattypen en soorten waar de lidstaat mede verantwoordelijkheid voor draagt moeten in een goede staat van instandhouding gebracht of gehouden worden;
- De lidstaten treffen passende maatregelen om ervoor te zorgen dat de kwaliteit van natuurlijke habitats van soorten in de speciale beschermingszones niet verslechtert en er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen voor zover die factoren gelet op de doelstellingen van deze richtlijn een significant effect zouden kunnen hebben.

In bijlage B.2 is een lijst opgenomen met de soorten en habitats die in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn voor het Schelde-estuarium relevant zijn.

### 2.2.2 Nederlandse nationale uitwerking natuurbeleid

De natuurwetgeving in Nederland kent twee sporen: de soortenbescherming en de gebiedsbescherming. Hiertoe zijn twee wetten actief, respectievelijk de Flora- en Faunawet en de Natuurbeschermingswet. In beide wetten zijn naast het nationaal natuurbeschermingsbeleid ook tal van internationale verdragen en richtlijnen verankerd, zoals: Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn, Wetlands-Convention, Conventie van Bonn en CITES<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

---

### **Natuurbeschermingswet**

De gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 (2005) bepaalt dat voor de Natura 2000-gebieden het opstellen van een beheerplan verplicht is. Dit beheerplan moet een belangrijke bijdrage leveren aan het streven de natuur te behouden. Het plan beschrijft wat er nodig is om de duurzame staat van instandhouding van natuurwaarden te behouden of te ontwikkelen. Daarnaast wordt erin beschreven wat beheerders, gebruikers en andere belanghebbenden wel en niet is toegestaan in het gebied.

De EU-richtlijnen verplichten de lidstaten regelmatig te rapporteren over de staat van instandhouding van soorten en habitattypen. In de beheerplannen maken de betrokken partijen afspraken over de inhoud en het proces van monitoring. Het rijk is verantwoordelijk voor de monitoring van de staat van instandhouding van soorten en habitattypen. Het bevoegd gezag voor het opstellen van het beheerplan is verantwoordelijk voor het monitoren van de maatregelen (inclusief de effectiviteit ervan) en van veranderingen in het gebied en in het gebruik in en om het gebied. Voor het verkrijgen van de benodigde gegevens kan gebruik gemaakt worden van bestaande monitoringprogramma's.

Bij de monitoring in het kader van het beheerplan moet onder andere een overzicht opgenomen worden van activiteiten die uitgevoerd zijn en op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 vergunningplichtig zijn. Dit is in aanvulling op de rijkstaak voor het monitoren van de staat van instandhouding van soorten en habitattypen en moet beschrijven hoe een negatieve invloed op habitats en soorten zoveel mogelijk is voorkomen/gecompenseerd.

Verder moeten veranderingen (trends) in de ruimtelijke samenhang en in (ruimtelijke) plannen in het gebied (en in de directe omgeving) en het effect daarvan op de staat van instandhouding van soorten en habitattypen worden beschreven.

Voor de verruiming van de vaargeul is een vergunning nodig in het kader van de Natuurbeschermingswet voor de uitvoering van de werkzaamheden binnen een speciale beschermingszone, af te geven door het Rijk onder coördinatie van de provincie Zeeland.

### **Flora- en Faunawet**

De Flora- en Faunawet beoogt soorten te beschermen door middel van een groot aantal verbodsbepalingen. In bepaalde gevallen is het mogelijk om uitzonderingen te maken op deze verboden. LNV kan ontheffing verlenen in het kader van artikel 75 van de Flora- en Faunawet voor ruimtelijke inrichting of ontwikkelingen. Ontheffing kan alleen worden verleend als onderzoek aantoont dat de ingreep geen afbreuk doet aan de duurzame staat van instandhouding van de getroffen soorten, er een dwingende reden van groot openbaar belang is en compenserende en mitigerende maatregelen worden getroffen. In het kader van de ontheffingsverlening ex. art. 75 van de Flora- en Faunawet kunnen monitoringverplichtingen worden opgelegd.

---

Voor de verruiming van de vaargeul is ontheffing nodig in het kader van de Flora- en Faunawet voor de uitvoering van werken die gevolgen kunnen hebben voor soorten. Deze ontheffing wordt aangevraagd bij LNV of de provincie Zeeland.

### **2.2.3 Vlaamse uitwerking natuurbeleid**

#### ***Decreet Natuurbehoud 1997 (2002)***

Het Decreet Natuurbehoud van 1997 (gewijzigd in 2002) introduceert de concepten van de Vogel- en Habitatrichtlijnen en bepaalt de procedures voor aanduiding en bescherming. Het decreet zorgt ook voor de introductie van een Vlaams Ecologisch Netwerk en een Verwevings- en Ondersteunend Netwerk met verwevings- en verbindingsgebieden. De gebieden van het Vlaamse netwerk en het Europese netwerk genieten dezelfde bescherming.

Het Decreet Natuurbehoud heeft de verplichting ingevoerd om voor de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden een natuurrichtplan op te maken dat o.a. stimulerende maatregelen bevat naar eigenaars en grondgebruikers toe.

In Vlaanderen werd in 1988 in uitvoering van deze richtlijn een aantal Speciale Beschermingszones, Vogelrichtlijngebieden aangeduid. De aanwijzing van de gebieden gebeurde door het Instituut voor Natuurbehoud op basis van wetenschappelijke criteria.

Het Besluit van de Vlaamse Executieve van 17 oktober 1988 wijst 'Speciale Beschermingszones' aan in de zin van artikel 4 van Richtlijn 79/409/EEG (de Vogelrichtlijn). Een aantal wijzigingen werd sindsdien doorgevoerd m.b.t. de aanwijzing van Vogelrichtlijngebieden:

- In het Besluit van de Vlaamse Regering van 20 september 1996 werd het habitat 'poldergraslanden en hun microreliëf' bijgevoegd voor 'IJzervallei', 'Het Zwin' en 'Poldercomplex';
- Ingevolge een Besluit van de Vlaamse Regering van 23 juni 1998 (Belgisch Staatsblad, 25 juli 1998) werden de begrenzingen van de Speciale Beschermingszones, Vogelrichtlijngebieden: 'Durme en middenloop van de Schelde' (volgnummer 12, gebiedsnummer 3.5.) en 'Schorren en polders van de Beneden-Schelde' (volgnummer 13, gebiedsnummer 3.6.) aangepast in het kader van de uitbreidingswerken in het havengebied van Antwerpen. Enerzijds werd in het gebied 'Schorren en Polders van de Beneden-Schelde' een zone geschrapt voor de bouw van het Deurgankdok, en anderzijds werd ter compensatie hiervoor het gebied van de Kruibeekse Polder in Kruibeke, Bazel en Rupelmonde (KBR) bij de Speciale Beschermingszone, Vogelrichtlijngebied 'Durme en Middenloop van de Schelde' gevoegd;
- Ingevolge een Besluit van de Vlaamse Regering van 17 juli 2000 (Belgisch Staatsblad, 31 augustus 2000) werd een oppervlakte van de Speciale Beschermingszones, Vogelrichtlijngebieden 'Poldercomplex' (volgnummer 9, gebiedsnummer 3.2) geschrapt

---

voor de havenuitbreidingswerken in de achterhaven van Zeebrugge. Ter compensatie werd een aantal zones toegevoegd.

In 1996 werd een eerste voorstel van Speciale Beschermingszones voor Vlaanderen in het kader van de Habitatrichtlijn bij de Europese Commissie aangemeld. De evaluatie toonde echter aan dat voor een aantal habitats en soorten onvoldoende oppervlakte was aangeduid. De herziening en uitbreiding van de gebieden, zoals goedgekeurd door de Vlaamse regering op 4 mei 2001, kwam tot stand op een wetenschappelijke wijze. Een deel van de gebieden vertoont overlapping met Vogelrichtlijngebieden.

#### **2.2.4 Vertaling doelen naar criteria**

Het grootste deel van het Schelde-estuarium is beschermd natuurgebied volgens de Nederlandse Natuurbeschermingswet en het Vlaams Decreet Natuurbehoud. Ingrepen die tot effecten op de beschermde natuur kunnen leiden, dienen te worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende Natura 2000 gebieden.



---

De (concept)instandhoudingsdoelstellingen voor de verschillende Natura 2000 gebieden in het Schelde-estuarium vormen het belangrijkste uitgangspunt voor de criteria ‘**diversiteit habitats**’ en ‘**diversiteit soorten**’. In paragraaf 3.2.2 en paragraaf 3.2.3 zijn deze criteria verder uitgewerkt.

## **2.3 Waterkwaliteit**

### **2.3.1 Kaderrichtlijn Water**

*De Kaderrichtlijn Water: Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vastlegging van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid.*

De Kaderrichtlijn Water legt de basiscondities voor de fysisch/chemische- en biologische water(bodem)kwaliteit van het watersysteem Schelde vast.

De Kaderrichtlijn Water is in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd door een Implementatiewet op 22 juni 2005. Het decreet betreffende het integraal waterbeleid van 18 juli 2003 (Belgisch Staatsblad, 14 november 2003) zet de Kaderrichtlijn Water om in Vlaamse wetgeving.

#### **Relevante doelen**

- De Kaderrichtlijn Water beoogt onder meer de bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en duurzaam gebruik van water;
- Doelstelling voor de Schelde is het bereiken van een Goed Ecologisch Potentieel<sup>5</sup> en een goede chemische toestand. Daarmee wordt bedoeld dat water, waterbodem en oevers van voldoende kwaliteit zijn om:
  - levenskansen te bieden aan aquatische levensgemeenschappen en daarvan afhankelijke hogere organismen (zoals diverse vissoorten);
  - alle eraan toegekende functies mogelijk te maken;
  - ecologische belangen buiten het water (vogels en zoogdieren die waterdieren consumeren) te beschermen.

De Goede Ecologische Toestand of Goed Ecologisch Potentieel voor overgangs- en kustwateren, waartoe het gehele Schelde-estuarium hoort, wordt afgemeten aan biologische, hydromorfologische en algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen (zie tabel 2-1). Maatlatten voor de biologische kwaliteitselementen zijn voor Nederland en Vlaanderen respectievelijk uitgewerkt door Van der Molen, D.T., 2004 en Brys, R, e.a., 2005.

---

<sup>5</sup> Westerschelde en Beneden-Zeeschelde zijn beide aangemerkt als ‘sterk veranderd’ waterlichaam, vandaar ‘Goed Ecologisch Potentieel’ in plaats van ‘Goede Ecologische Toestand’.

**Tabel 2-1: Biologische-, hydromorfologische- en algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen voor de watertypen van de categorieën ‘Overgangs- en Kustwateren’.**

Biologisch	Hydromorfologisch	Algemene fysisch-chemisch
Fytoplankton	Getijdenregime	Lichtomstandigheden
Macrofyten	Morfologie	Thermische omstandigheden
Macrofauna		Zuurstofhuishouding
Vissen		Zoutgehalte
		Nutriënten

### Criteria

Het criterium ‘*ecologisch functioneren*’ vormt een weerspiegeling van het waterbeleid, dat vooral gericht is op het scheppen van goede (ecologische) randvoorwaarden voor de ontwikkeling van (water)natuur. In paragraaf 3.2.4 is dit criterium verder uitgewerkt, waarbij bovenstaande kwaliteitselementen uit de Kaderrichtlijn Water een plaats krijgen.

Verder volgt uit de Kaderrichtlijn Water het criterium ‘*algemene fysisch-chemische waterkwaliteit*’.

### 2.3.2 Nederlandse implementatiewet Kaderrichtlijn Water

De wet heeft de vorm van een wijzigingswet, met drie artikelen. Het eerste artikel is een wijziging van de Wet op de waterhuishouding. Hierin wordt een aantal organisatorische zaken rond de implementatie van de Kaderrichtlijn Water geregeld, zoals de indeling in stroomgebiedsdistricten en de verdeling van verplichte maatregelen over de in de Wet op de Waterhuishouding geregelde plannen. Het tweede artikel betreft een wijziging van de Wet milieubeheer. Dit artikel regelt dat de milieudoelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water worden omgezet in milieukwaliteitseisen voor waterlichamen. Verder geeft dit artikel een basis om de monitoring in concreto te regelen bij algemene maatregel van bestuur. Het derde artikel regelt de inwerkingtreding van de implementatiewet Kaderrichtlijn Water.

### Relevante doelen

Geen aanvullende doelen.

### Criteria

De criteria behorende bij de doelen uit de Kaderrichtlijn Water zijn uitgewerkt in paragraaf 2.3.1.

### 2.3.3 Vierde nota Waterhuishouding

De Vierde nota waterhuishouding legt de belangrijkste beleidsdoelstellingen voor het Nederlandse waterbeheer vast voor met name de periode 1998-2006.

### Relevante doelen

De hoofddoelstelling voor de Westerschelde is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van een gezonde en veerkrachtige Westerschelde waarmee een duurzaam gebruik (een vlotte en veilige scheepvaart, visserij, recreatie, waterafvoer) blijft gegarandeerd.

---

Deze hoofddoelstelling is verder uitgewerkt in de Langetermijnvisie voor het Schelde-estuarium.

#### **Criteria**

De criteria behorende bij de doelen uit de Langetermijnvisie (waarin de doelen van de Vierde Nota Waterhuishouding verder zijn geconcretiseerd) zijn uitgewerkt in paragraaf 2.5.1.

#### **2.3.4 Vlaams decreet Integraal Waterbeleid**

Het decreet betreffende het integraal waterbeleid van 18 juli 2003 (Belgisch Staatsblad, 14 november 2003) zet de Kaderrichtlijn Water om in Vlaamse wetgeving. Het decreet stelt een nieuwe beleidsaanpak voorop om de waterproblemen in Vlaanderen aan te pakken, met name een waterbeleid dat zich richt op het volledige watersysteem ofwel een integraal waterbeleid.

Het decreet Integraal Waterbeleid legt de contouren vast voor het waterbeleid in Vlaanderen.

In artikel 32 van het decreet is bepaald dat de Waterbeleidsnota de krachtlijnen vastlegt van de visie van de Vlaamse Regering op het integraal waterbeleid.

Bij de opmaak van de Waterbeleidsnota werden de volgende gewestelijke beleidsplannen in beschouwing genomen:

- het Milieubeleidsplan 2003-2007;
- het ontwerp-Mobiliteitsplan Vlaanderen;
- het ruimtelijk structuurplan Vlaanderen.

#### **Relevante doelen**

In het decreet Integraal Waterbeleid is de hoofddoelstelling van de Kaderrichtlijn Water volledig overgenomen. De Waterbeleidsnota onderschrijft voor de Schelde de uitgangspunten (veiligheid, toegankelijkheid, natuurlijkheid) uit de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010.

#### **Criteria**

De criteria behorende bij de doelen uit de Kaderrichtlijn Water zijn uitgewerkt in paragraaf 2.3.1.

De criteria behorende bij de doelen uit de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010 zijn uitgewerkt in paragraaf 2.5.1.

---

## **2.4 Veiligheid tegen overstromen**

### **2.4.1 Nederlandse Wet op de Waterkeringen**

In de Wet op de Waterkeringen is de veiligheidsnorm voor alle primaire waterkeringen vastgelegd.

#### **Relevante doelen**

- De Nederlandse kust moet gegarandeerd veilig zijn bij een storm die slechts eens in de 4.000 jaar voorkomt.

#### **Criteria**

Uit bovenstaande doelstelling volgt het criterium '**veiligheid tegen overstromen**'.

### **2.4.2 Sigmaplan**

Het Sigmaplan is een pakket van maatregelen dat de veiligheid tegen overstrooming van bewoners in het Zeescheldebekken in Vlaanderen moet vergroten. Op 18 februari 1977 besloot de ministerraad om het Sigmaplan uit te voeren.

Op 22 juli 2005 heeft de Vlaamse regering dit plan geactualiseerd: het geactualiseerd Sigmaplan. Naast bescherming tegen overstrooming moet het plan ook zorgen dat natuurdoelstellingen in het Zeescheldegebied behaald worden.

#### **Relevante doelen**

- Vergroten van de veiligheid tegen overstromen van bewoners in het Zeescheldebekken in Vlaanderen.

#### **Criteria**

Uit bovenstaande doelstelling volgt het criterium '**veiligheid tegen overstromen**'.

---

## 2.5 Beleid en afspraken over het Schelde-estuarium

### 2.5.1 Langetermijnvisie Schelde-estuarium en Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium

In 2001 hebben de regeringen van Nederland en Vlaanderen gezamenlijk de Langetermijnvisie aanvaard. De Langetermijnvisie is opgesteld om te zorgen dat het Schelde-estuarium nog tot ver in de toekomst al haar bijzondere functies kan blijven herbergen. In de Langetermijnvisie is een gezamenlijk Streefbeeld voor 2030 opgenomen. Hierin zijn voor de belangrijkste thema's veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid doelen en ambities geformuleerd.

Het vertrekpunt van de Langetermijnvisie voor 2030 is:  
*Het ontwikkelen van een gezond en multifunctioneel estuarien watersysteem dat op duurzame wijze gebruikt wordt voor menselijke behoeften.*

In de Langetermijnvisie zijn streefbeelden voor 2030 gedefinieerd voor de fysieke systeemkenmerken, veiligheid tegen overstromen, de toegankelijkheid van de Schelde-havens en de natuurlijkheid van het estuarium.

De streefbeelden uit de Langetermijnvisie zijn uitgewerkt in de Ontwikkelingsschets 2010 die in 2005 is opgesteld. In deze schets worden concrete projecten en maatregelen op het gebied van veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid voor de middellange termijn voorgesteld die nodig zijn om het streefbeeld uit de Langetermijnvisie in 2030 te bereiken.

In bijlage B.1 zijn de besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010 opgenomen die relevant zijn voor het monitoringprogramma. Een besluit is in dit kader relevant als verwacht wordt dat het programma Toegankelijkheid effect kan hebben op (de uitvoering van) het besluit, of als het besluit randvoorwaarden stelt aan het programma Toegankelijkheid.

#### **Relevante doelen uit Langetermijnvisie en Ontwikkelingsschets 2010**

##### Fysieke systeemkenmerken

Streefbeeld Langetermijnvisie: *De instandhouding van de fysieke systeemkenmerken van het estuarium is uitgangspunt van beheer en beleid.*

De fysieke kenmerken van het systeem Schelde-estuarium zijn:

- een open en natuurlijk mondingsgebied;
- een systeem van hoofd- en nevengeulen met tussenliggende platen en ondiepwatergebieden in de Westerschelde;
- en een riviersysteem met meanderend karakter in de Zeeschelde;
- daarnaast treft men een grote diversiteit aan van schorren, slikken en platen in zout, brak en zoet gebied, gecombineerd met natuurlijke oevers.

---

Handhaving van de fysieke systeemkenmerken van het estuarium is een randvoorwaarde. Het morfologisch beheer is gericht op het instandhouden van de systeemkenmerken en aan het instandhouden en waar mogelijk verbeteren van de ecologisch belangrijke gebieden in het estuarium.

#### Veiligheid

Streefbeeld Langetermijnvisie: *Maximale veiligheid is een belangrijke bestaansvoorwaarde voor beide landen.*

Het veiligheidsniveau in het gebied is maximaal binnen de maatschappelijk aanvaarde grenzen van risico's en financieel-technische haalbaarheid.

Voor Nederland wordt uitgegaan van de geldende norm voor veiligheid tegen overstromen van 1/4000 jaar. Voor Vlaanderen geldt het veiligheidsniveau uit het geactualiseerde Sigmaphan.

#### Toegankelijkheid

Streefbeeld Langetermijnvisie: *Als trekpaard voor de welvaart zijn de Scheldehavens optimaal toegankelijk.*

De projecten en maatregelen in de Ontwikkelingsschets 2010 behorend bij het thema Toegankelijkheid dienen bij te dragen aan de vlotte afwikkeling van containertransportstromen op het traject Vlissingen - Antwerpen en achterland<sup>6</sup>.

#### Natuurlijkheid

Streefbeeld Langetermijnvisie: *Het estuarien ecosysteem is gezond en dynamisch.*

Binnen het estuarium wordt in 2030 een grote diversiteit aan habitats aangetroffen, met name gekarakteriseerd door slikken, schorren, ondiepwatergebieden en platen in zoet, brak en zout water. Daarbij behorende levensgemeenschappen komen in het estuarium duurzaam voor en zijn waar mogelijk versterkt. Een belangrijke basis daarvoor is gelegd door de ruimte die is gecreëerd voor natuurlijke, dynamische fysische, chemische en biologische processen, aangevuld door het feit dat de waterkwaliteit niet meer limiterend is.

In de Ontwikkelingsschets 2010 wordt gesteld dat het integrale maatregelenpakket van de Ontwikkelingsschets wordt uitgevoerd zonder over het geheel beschouwd schade toe te brengen aan de te beschermen natuurwaarden. Bovendien wordt de natuur van het Schelde-estuarium in een gunstigere staat van instandhouding gebracht en wordt de realisering van het streefbeeld natuurlijkheid uit de Langetermijnvisie dichterbij gebracht.

---

<sup>6</sup> Dit Monitoringprogramma is niet bedoeld om de bijdrage van de projecten aan de doelstellingen voor toegankelijkheid uit de Ontwikkelingsschets te toetsen.

---

De Vlakte van de Raan zal, in aanvulling op de eerdere aanmelding van de Westerschelde en de Voordelta, als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn worden aangemeld bij de Europese Commissie. De vaargeul van de Zeeschelde wordt aangemeld als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn op Vlaams grondgebied.

### **Criteria**

#### Fysieke systeemkenmerken

In de beleidsdocumenten worden vier fysieke systeemkenmerken genoemd die potentieel relevant zijn voor het monitoringprogramma. Deze kenmerken worden hieronder kort toegelicht, waarbij voor ieder kenmerk een criterium wordt geïntroduceerd.

Kenmerk 1: **een open en natuurlijk mondingsgebied**. De begrippen 'open' en 'natuurlijk' zijn voor het mondingsgebied nog niet geoperationaliseerd. Uit de studie voor de SMER is geconcludeerd dat een derde verdieping weinig tot geen invloed heeft op de morfologie van het mondingsgebied.

Kenmerk 2: een systeem van hoofd- en nevengeulen met tussenliggende platen en ondiepwatergebieden in de Westerschelde, Dit systeemkenmerk wordt opgenomen in het monitoringprogramma door de criteria '**morfologische diversiteit van het meergeulensysteem van de Westerschelde**' en '**morfologische dynamiek**', waarbij het woord 'meer' betrekking heeft op het aantal geulen dat aanwezig is in de estuariene dwarsdoorsnede (twee of meer).

Kenmerk 3: een riviersysteem met meanderend karakter in de Zeeschelde. Tijdens de studie voor de Langetermijnvisie is bewust gekozen voor het woord 'karakter' om aan te geven dat de Zeeschelde geen echte meanderende rivier is. In werkelijkheid bestaat de morfologie van de Zeeschelde vooral uit één enkele, bochtige geul met alternerende slikken en schorren in verschillende binnenbochten. Hierna aangeduid als het criterium '**morfologische diversiteit één-geul systeem van de Zeeschelde**'. Het zijn niet zo zeer de veelal vastgelegde bochten die door een volgende verdieping worden beïnvloed, als wel de aanwezige slikken en schorren.

Kenmerk 4: een grote diversiteit aan schorren, slikken en platen in zout, brak en zoet gebied, gecombineerd met natuurlijke oevers. Dit systeemkenmerk wordt opgenomen in het monitoringprogramma door het criterium '**diversiteit habitats**'

#### Veiligheid

Het criterium '**veiligheid tegen overstromen**' volgt uit de Wet op de Waterkering (in Nederland) en het Sigmaplan (in Vlaanderen) (zie paragraaf 2.4).

---

### Natuurlijkheid

Het streefbeeld Natuurlijkheid uit de Langetermijnvisie geeft aan dat belang wordt gehecht aan:

- Behoud en bescherming van unieke waarde van het estuarium m.b.t. biodiversiteit en habitatbescherming, hetgeen is erkend én vastgelegd via nationale en internationale wetgeving;
- Behoud estuarien ecosysteem, met als kenmerken een volledig eb- en vloedregime en complete zoet-zoutgradiënt;
- Ruimte voor natuurlijke dynamische, chemische en biologische processen;
- Een goede waterkwaliteit.

Voor de discipline ecologie zijn de volgende criteria af te leiden:

- ***Diversiteit habitats;***
- ***Diversiteit soorten;***
- ***Ecologisch functioneren.***

### **2.5.2 Scheldeverdragen (21 december 2005)**

Op 21 december 2005 hebben Nederland en Vlaanderen in Middelburg vier Scheldeverdragen ondertekend. De verdragen vormen het sluitstuk van zes jaar onderhandelen. De twee regeringen spraken af een langetermijnbeleid voor de Schelde te gaan voeren, waarin naast de toegankelijkheid ook de veiligheid en de natuurlijkheid essentiële aspecten zouden zijn. Ook werd afgesproken de al jaren bestaande samenwerking op nautisch gebied te intensiveren en ruimte te bieden voor een onafhankelijk tariefbeleid op het gebied van de loodsdiensden.

#### *Het verdrag voor de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010*

Dit verdrag betreft afspraken over de uitvoering en de financiering van de Scheldeverdieping en de natuurontwikkeling die voor de eerstkomende periode noodzakelijk zijn en biedt de provincie Zeeland de mogelijkheid om namens Nederland de natuurmaatregelen te realiseren. Het verdrag stelt dat, met het oog op de optimalisering van de veiligheid, de toegankelijkheid en de natuurlijkheid, de fysieke systeemkenmerken van het Schelde-estuarium in hun natuurlijke dynamiek behouden dienen te blijven. Hiertoe zal, in overeenstemming met Artikel 6 van het verdrag, een gemeenschappelijk fysiek monitoringplan worden opgesteld en uitgevoerd. Het plan wordt opgesteld door de Technische Scheldecommissie. De beheerders van de Schelde zijn gezamenlijk belast met de uitvoering.

#### *Het verdrag inzake de samenwerking op het gebied van beleid en beheer in het Schelde-estuarium*

Dit verdrag dient tot versterkte samenwerking tussen de overheden van beide landen op het gebied van toegankelijkheid van de Scheldehavens, de natuur en de veiligheid tegen overstromen. Ook hierin is opgenomen dat Vlaanderen en Nederland een gezamenlijk fysiek monitoringprogramma opstellen ter behoud van de fysieke systeemkenmerken van het Schelde-estuarium.



---

Het doel van de gemeenschappelijke fysieke monitoring en wetenschappelijk onderzoek is (volgens Artikel 6 van dit verdrag):

- het opvolgen en bewaken van de morfologische evolutie van het Schelde-estuarium;
- het scheppen van een wetenschappelijk kader voor en het ondersteunen van plannen, programma's en projecten;
- de geregelde toetsing van de effecten van in uitvoering zijnde en uitgevoerde projecten.

*Het verdrag inzake het gemeenschappelijk nautisch beheer*

Dit verdrag dient tot versterkte samenwerking op dit gebied in het Schelde-estuarium. Dit verdrag is een formalisering van de al bestaande situatie en leidt ertoe dat Nederland en Vlaanderen gezamenlijk instaan en verantwoordelijkheid dragen voor de veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer. Daartoe wordt de Vlaams-Nederlandse Permanente Commissie voor Toezicht op de Scheldevaart onder meer belast met het opstellen van een veiligheidsplan.

*Het verdrag inzake de ontkoppeling van de loodstarieven*

Met dit verdrag, dat ingaat op 1 januari 2008, komt na meer dan 150 jaar een einde aan de verdragsrechtelijke koppeling van de loodsgeldtarieven tussen Antwerpen en Rotterdam.

**Relevante doelen**

De belangrijkste doelstellingen uit Langetermijnvisie en Ontwikkelingsschets 2010 (zie paragraaf 2.5.1) zijn opgenomen in deze verdragen:

- Een maximale beveiliging tegen overstromingen;
- een optimale toegankelijkheid van de Scheldehavens;
- een gezond en dynamisch estuarien ecosysteem;
- behoud van de fysieke systeemkenmerken van het Schelde-estuarium in hun natuurlijke dynamiek.

**Criteria**

De criteria behorende bij de doelen uit de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010 zijn uitgewerkt in paragraaf 2.5.1.

**2.5.3 Memoranda van overeenstemming tussen Nederland en Vlaanderen**

Memorandum van Kallo (5 februari 2001)

Het eerste memorandum tussen Vlaanderen en Nederland met betrekking tot de onderlinge samenwerking ten aanzien van het Schelde-estuarium.

Dit memorandum bevat afspraken over:

- de te volgen procedures rond de aanpak van alle aspecten van de Langetermijnvisie;
- de samenwerking met betrekking tot het Scheldegebied en de organisatie van die samenwerking;
- het nautisch beheer en de loodsdiensten in het Scheldegebied.

---

Het eerste memorandum biedt geen kaders voor het monitoringprogramma Toegankelijkheid anders dan of aanvullend op de Langetermijnvisie.

Memorandum van Vlissingen (4 maart 2002)

In dit tweede memorandum kondigen Nederland en Vlaanderen aan een Ontwikkelingsschets 2010 op te stellen. Het memorandum bevat afspraken over:

- de samenwerking met betrekking tot het Scheldegebied en de organisatie van die samenwerking;
- het nautisch beheer en de loodsdiensten in het Scheldegebied;
- het vervolg.

In het memorandum krijgt de Technische Scheldecommissie de opdracht om voorstellen te doen ten behoeve van het gezamenlijk te beheren, langlopende monitorings- en onderzoekprogramma ter ondersteuning voor de grensoverschrijdende samenwerking bij beleid en beheer.

Memorandum van Den Haag (11 maart 2005)

In het derde memorandum stellen de bewindslieden namens hun regeringen de besluiten van de Ontwikkelingsschets 2010 vast. In het memorandum worden vervolgspraken vastgelegd over:

- de samenwerking met betrekking tot het Scheldegebied en de organisatie van die samenwerking;
- het nautisch beheer en de loodsdiensten in het Scheldegebied;
- de veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen;
- de nautische toegankelijkheid van de Kanaalzone Gent-Terneuzen;
- het vervolg.

In het memorandum krijgt de Technische Scheldecommissie de opdracht om 'de monitoring van de effecten van de projecten voortvarend ter hand te nemen'.

**Relevante doelen**

De memoranda van overeenstemming stellen geen doelen anders dan die in de Langetermijnvisie en Ontwikkelingsschets 2010.

**Criteria**

Uit de memoranda van overeenstemming volgen geen aanvullende criteria.

---

#### **2.5.4 Convenant tussen Rijk en provincie Zeeland 30 januari 2006**

In het *convenant tussen (het Nederlandse) Rijk en provincie Zeeland over de uitvoering van enkele besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium en het Derde Memorandum van Overeenstemming* hebben de ministers van LNV en Verkeer en Waterstaat, de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en de Gedeputeerde van de provincie Zeeland gezamenlijke afspraken gemaakt. Dit bestuursakkoord definieert de bestuurlijke en ambtelijke samenwerking tussen de Nederlandse Regering en de provincie in het besluitvormingsproces, bij de natuurontwikkeling en op het vlak van de communicatie.

Voor het monitoringprogramma zijn de volgende afspraken relevant:

- Behoud van voldoende veiligheid tegen overstromingen geldt voor de Partijen als randvoorwaarde bij de uitwerking van de thema's toegankelijkheid en natuurlijkheid;
- Aanvullende inzichten die tijdens de implementatie van de Kaderrichtlijn Water voor het stroomgebied van de Schelde aan het licht komen, worden voor zover relevant ook meegewogen en meegenomen bij de uitvoering van de verruiming van de vaargeul;
- De staat der Nederlanden zal het Nederlandse deel van de Vlakte van de Raan beschermen tegen ongewenste ontwikkelingen en daartoe dit gebied aanmelden en aanwijzen als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrictlijn.

#### **Relevante doelen**

Dit convenant stelt geen doelen anders dan die in de Langetermijnvisie, Ontwikkelingsschets 2010, Natuurbeschermingswet en Kaderrichtlijn Water

#### **Criteria**

Uit dit convenant volgen geen aanvullende criteria.

---

## 2.6 Vergunningen

De Startnotitie/Kennisgeving voor de Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde geeft aan dat in Nederland en Vlaanderen vergunningen aangevraagd zullen moeten worden voor de verruiming en onderhoudsfase daarna. In bijlage B.3 is een lijst opgenomen met de benodigde vergunningen en ontheffingen.

### Eisen aan monitoring

Na het opstellen van het Milieueffectrapport voor de verruiming van de vaargeul en het doorlopen van de Tracéwetprocedure (in Nederland), zullen de benodigde vergunningen aangevraagd worden. Dit is voorzien voor de tweede helft 2007. In een aantal vergunningen kunnen monitoringseisen worden gesteld. Het gaat dan vooral om de kwaliteit van verplaatst baggerspecie, kwaliteit van water en waterbodem, en vertroebeling van het water door baggerwerkzaamheden. In het kader van de ontheffingsverlening ex. art. 75 van de Flora- en Faunawet kunnen monitoringsverplichtingen voor de beschermde soorten worden opgelegd. In het kader van het Decreet Natuurbehoud zullen de effecten van het gevoerde beheer in het Schelde-estuarium gemonitord moeten worden.

De (juridische) invulling van het flexibel storten is nog onvoorspelbaar. Binnen het project Morfologisch beheer wordt momenteel onderzoek gedaan naar de juridische aspecten van flexibel storten, onder andere door de Universiteit van Tilburg.

De volgende monitoringsvoorwaarden zijn gekoppeld aan nu geldende milieuvergunning voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde. Deze voorwaarden volgen uit toepassing van de Vlaamse milieuwetgeving en met name VLAREM (Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning).

- karakterisatie van het fysico-chemisch en biologisch systeem (geul, ondiep water, slik, schor) gericht op: lythologie (waterbodemsamenstelling, zand/slib, ...); waterbodemkwaliteit; voorkomen van soorten en dit met een frequentie van 5 jaar;
- verderzetting van de jaarlijkse monitoring van de kwaliteit van de waterkolom en de bodem in de baggerzones en de stortlocaties; continue monitoring van de saliniteit, turbiditeit langsheen de Beneden-Zeeschelde; hydrografische metingen (opvolging van wijzigingen in de bodemligging); hydrometrische metingen (13-uursmetingen); observatie van watervogels; registratie van baggerwerken (BIS-systeem);
- opvolging (2-jaarlijks) van de evolutie van de arealen (slik, schor), van de evolutie van de hoogteligging (slik, schor) en de toetsing van de bodemkwaliteit (slik, schor);
- occasionele metingen rond de baggertuigen van o.a. de turbiditeit en geluid (in relatie tot de achtergrond).

---

Monitoringseisen uit de vergunning in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) voor het baggeren en storten van onderhoudsbaggerspecie afkomstig van het reguliere onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde:

- Inzake de kwaliteit van de baggerspecie worden de volgende eisen gesteld :
  - De baggerspecie dient te voldoen aan de normering “Chemie Toxiciteit Toets verspreiding baggerspecie in zoute wateren”;
  - Invoering van een drietal biologische effectmetingen (bio-assays) om het gecombineerde toxicologisch effect van verontreinigingen in baggerspecie te meten;
  - Opname van de parameter tributyltin (TBT) in het toetsingspakket;
- Inzake de hoeveelheid specie:
  - Voor de 15<sup>de</sup> kalenderdag van elke maand dienen de gebaggerde en gestorte hoeveelheden onderhoudsbaggerspecie gerapporteerd te worden (met opgave van bagger- en stortvak);
- Inzake monitoring van de schorren:
  - Voor het Zwin en Hellegatspolder dient een monitoringplan opgemaakt te worden (en vervolgens goedgekeurd en uitgevoerd) om de eventuele sedimentatie effecten te kunnen vaststellen.

#### **Criteria**

De parameter ‘bodemsamenstelling’ die volgt uit de monitoringseisen voor de WVO- en Vlarem-vergunning maakt onderdeel uit van het criterium: ***diversiteit habitats***, via de kwaliteit van de habitattypen. De monitoringseisen voor toetsing van de bagger- en stortvergunningen binnen de discipline water worden vertaald naar het criterium ‘***kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem***’.

## 2.7 Overzicht beleidskader en criteria

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de criteria die de basis zijn van het monitoringprogramma. Deze criteria zijn afgeleid uit de diverse beleidskaders voor het Schelde-estuarium.

Tabel 2-2: Overzicht beleidskader en criteria

<b><u>Beleidskader</u></b>	<b><u>Criteria</u></b>
<b><i>Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, Nationale natuurwetgeving</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversiteit habitats</li> <li>• Diversiteit soorten</li> </ul>
<b><i>Kaderrichtlijn Water, Nederlandse implementatiewet en Vlaams Decreet Integraal Waterbeleid</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecologisch functioneren</li> <li>• Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit</li> </ul>
<b><i>Wet op de waterkering, Sigmaplan Langetermijnvisie en Ontwikkelingsschets 2010</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheid tegen overstromen</li> <li>• Veiligheid tegen overstromen</li> <li>• Morfologische diversiteit Meergeulensysteem Westerschelde</li> <li>• Morfologische dynamiek</li> <li>• Morfologische diversiteit één-geul systeem Beneden-Zeeschelde</li> <li>• Een open en natuurlijk mondingsgebied</li> <li>• Diversiteit habitats</li> <li>• Diversiteit soorten</li> <li>• Ecologisch functioneren</li> </ul>
<b><i>WVO en Vlarem</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem</li> <li>• Diversiteit habitats</li> </ul>

## 3 Toetsings- en vergelijkingskader

### 3.1 Inleiding

Bij de monitoring van de effecten van de verdieping wordt gebruik gemaakt van een zogenaamd *toetsings- en vergelijkingskader*. Hierin zijn de verschillende wettelijke en beleidsmatige kaders die rond het beheer van het Schelde-estuarium van belang zijn geoperationaliseerd. In voorgaand hoofdstuk zijn op basis van juridische kaders en in diverse beleidsstukken geformuleerde doelen *criteria* afgeleid. Bij ieder criterium worden vervolgens in dit hoofdstuk een of meerdere *parameters* gedefinieerd. Deze parameters vormen de grootheden op basis waarvan aan het betreffende criterium kan worden getoetst. Bij elke parameter horen graadmeters of één of meer meeteenheden op basis waarvan de parameter wordt gekwantificeerd. Hierbij kan gedacht worden aan eenheden als oppervlakte-eenheden per habitatype, aantallen vogels, e.d. De graadmeters/meeteenheden doen dus recht aan beleid en wetgeving, maar zijn ook zo gekozen dat ze aansluiten bij de wijze waarop fysisch/chemische en biologische basisgegevens beschikbaar zijn (te maken). De criteria van het toetsings- en vergelijkingskader voor MONEOS-T volgen uit het beleidskader zoals geschetst in het voorgaande hoofdstuk. Concreet gaat het om de volgende tien criteria die deel uitmaken van de drie disciplines Ecologie, Morfologie en Water (zie ook paragraaf 1.6):

Tabel 3-1: Toetsings- en vergelijkingskader MONEOS-T

Toetsings- en vergelijkingskader MONEOS-T		Beleidskader
<b>Ecologie</b>	E.1 Diversiteit habitats	VHR, LTV & OS2010, WVO en Vlarem
	E.2 Diversiteit soorten	VHR, LTV & OS2010
	E.3 Ecologisch functioneren	KRW, LTV & OS2010
<b>Morfologie</b>	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde	LTV & OS2010
	M.2 Morfologische dynamiek	LTV & OS2010
	M.3 Morfologische diversiteit één-geul systeem Zeeschelde	LTV & OS2010
	M.4 Open en natuurlijk mondingsgebied	LTV & OS2010
<b>Water</b>	W.1 Veiligheid tegen overstromen	Wet op de waterkering, Sigmaplan, LTV & OS2010
	W.2 Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem	baggervergunningen
	W.3 Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit	KRW

In de navolgende paragrafen zullen per discipline de criteria van het toetsings- en vergelijkingskader worden toegelicht en uitgewerkt in termen van: definitie, ingreep-effect relatie en de te beschouwen parameters en graadmeters/eenheden. Tot slot wordt voor ieder criterium op hoofdlijnen aangegeven welke te meten basisgegevens nodig zijn. Dit hoofdstuk eindigt met een totaal overzicht van alle criteria, parameters, graadmeters/eenheden en basisgegevens.

## 3.2 Discipline Ecologie

### 3.2.1 Inleiding discipline Ecologie

Zoals aangegeven in paragraaf 1.5 wordt het Monitoringprogramma Toegankelijkheid zoveel mogelijk gericht op de causale verbanden tussen de ingreep (verruiming vaargeul) en de effecten (in dit geval op natuur en ecologie). Alleen dan kan aannemelijk worden gemaakt of bepaalde waargenomen veranderingen met een zekere waarschijnlijkheid kunnen worden toegeschreven aan de ingreep of dat dat niet het geval is. Om deze verbanden te kunnen onderzoeken zijn de effectketens geanalyseerd waarlangs effecten als gevolg van de 'primaire' ingreep al of niet via tussenvariabelen tot uiting komen in veranderingen in relevante parameters.

Als eerste stap zijn de twee uiteinden van de ingreep-effectketen geïdentificeerd: wat behelst de ingreep (effecten waarvan?) en in welke eindtermen dienen eventuele effecten te worden uitgedrukt (effecten waarop?). Voor wat betreft de 'effecten waarop' wordt uitgegaan van de criteria en de hieruit afgeleide parameters en meeteenheden/graadmeters zoals deze zijn ontleend aan relevante wetgeving en beleidsstukken. Tabel 3-2 bevat een overzicht van het toetsings- en vergelijkingskader natuur en ecologie dat geheel overeenkomt met het in het MER Verruiming Vaargeul gebruikte kader (zie Rijkswaterstaat Zeeland & AWZ Maritieme Toegang, 2006). Voor nadere beschouwingen over de keuze van de diverse parameters wordt verwezen naar het eerste deel van de Deelnota Natuur van het Strategisch MER Schelde-estuarium (Heinis, F. e.a., 2004). De criteria en parameters worden nader uitgewerkt in paragraaf 3.2.2. (diversiteit habitats), paragraaf 3.2.3 (diversiteit soorten) en paragraaf 3.2.3 (ecologisch functioneren).

**Tabel 3-2 Toetsings- en vergelijkingskader Natuur en Ecologie**

<b>Criterium</b>	<b>Parameter</b>
diversiteit habitats	natuur- en habitattypen (oppervlakte en kwaliteit)
diversiteit soorten	aandachtssoorten vissen
	aandachtssoorten kust- en zeevogels
	aandachtssoorten broedvogels
	aandachtssoorten zeezoogdieren
ecologisch functioneren watersysteem	fytoplankton
	macro-algen en angiospermen
	macrofauna
	vissen



Voor wat betreft de 'effecten waarvan' gaat het om effecten van aanleg/realisatie van de vaargeul, de effecten van het onderhoud en de aanwezigheid van de verruimde vaargeul en om de effecten van gebruik. Niet alle denkbare effecten van de aanleg, het onderhoud en de aanwezigheid en het gebruik van de verruimde vaargeul zijn relevant. Voor zover nu valt te voorzien (zie ook Onderzoeksplan MER-studie), gaat het voor wat betreft de effecten op Natuur en Ecologie om de in tabel 3-3 opgenomen effecten met de daarbij behorende (globale) doorwerking.

**Tabel 3-3: Effecten van realisatie, onderhoud/aanwezigheid en gebruik van verruimde vaargeul op Natuur en Ecologie**

Fase	primair effect	effect op
Aanleg	tijdelijke toename turbiditeit	doorzicht -> primaire productie -> voedselvoorraad
		doorzicht -> zichtbaarheid prooien -> zichtjagers
Onderhoud* en aanwezigheid	vernietiging biotoop (tijdelijk en permanent)	bodemdieren -> voedselvoorraad
		oppervlakte en kwaliteit habitattypen
	tijdelijke toename turbiditeit t.o.v. huidige situatie	doorzicht -> primaire productie -> voedselvoorraad
		doorzicht -> zichtbaarheid prooien -> zichtjagers
	tijdelijke vernietiging biotoop	bodemdieren -> voedselvoorraad
	kwaliteit habitattypen	
	verandering waterbeweging	arealen 'luw' en 'ruw' gebied -> leefgebied en voedselvoorraad (w.o. schelpdieren, wormen, vissen)
	verandering oppervlakte en kwaliteit habitat(sub)typen (lange termijn)	arealen leef-, rust- en foerageergebied voor beschermde soorten en andere aandachtsoorten
Gebruik	verandering intensiteit scheepvaart	geluid onder en boven water -> vissen, (broed)vogels, zeehonden
		aanwezigheid (verstoring) -> vogels, zeehonden
		emissies -> ecologisch functioneren

\* Onderhoud van de vaargeul leidt grotendeels tot hetzelfde type effecten als de aanleg, maar locaties en duur van de ingrepen verschillen.

In de effectketens wordt het startpunt en daarmee de oorzaak of 'bron' van effecten gevormd door ingrepen: activiteiten die deel uitmaken van de verruiming. De tussenliggende stappen in de ketens kunnen zowel fysische veranderingen zijn (bijvoorbeeld verandering in areaal ondiep water) als biotische (bijvoorbeeld afname biomassa bodemdieren). Het aantal tussenstappen kan verschillen; soms is er geen (zgn. directe effecten, bijvoorbeeld wanneer een bepaald areaal van een habitatype verdwijnt door verbreden van de vaargeul), soms zijn er veel tussenstappen die ook interactie kunnen vertonen met andere effectketens (indirecte effecten).

Het laatste deel van de keten zijn effecten op criteria en parameters die volgens het toetsings- en vergelijkingskader natuur en ecologie van belang zijn; ook hier kunnen soms meerdere stappen worden onderscheiden, met als simpelste voorbeeld het verdwijnen van een bepaald habitatype, waardoor ook de daar voorkomende aandachtsoorten verdwijnen.

### 3.2.2 Criterium E.1: Diversiteit habitats

#### Definitie / omschrijving

Het criterium 'diversiteit van habitats' wordt in eerste instantie meetbaar gemaakt aan de hand van de oppervlakte (in ha) van de voor het studiegebied relevante, aangemelde dan wel aangewezen EU-habitattypen. Daarnaast wordt de kwaliteit van de habitattypen afgemeten aan een aantal daarvoor representatieve parameters/graadmeters. Voor het in beeld brengen van de kwaliteit van de habitattypen wordt gebruik gemaakt van relevante onderdelen van het in het kader van de SMER ontwikkelde toetsingskader Natuurlijkheid, en zijn waar nodig nieuwe toegevoegd. Het gaat daarbij vooral om de niet biologische componenten, te weten morfologie, bodem en waterkwaliteit<sup>7</sup>. Bij de selectie van de parameters/graadmeters voor het meetbaar maken van de habitatkwaliteit is zo veel mogelijk recht gedaan aan de, in de diverse Nederlandse en Vlaamse beleidsdocumenten genoemde kwaliteitsbepalende factoren (kwaliteitsdoelen).

Tabel 3-4 bevat een overzicht van de voorgestelde graadmeters en de verwijzing naar kwaliteitsdoelen uit de Nederlandse (concept) gebiedendocumenten (Ministerie LNV, 2006) en de Vlaamse Instandhoudingdoelstellingen voor het Schelde-estuarium (Adriaensen, F. e.a., 2005).

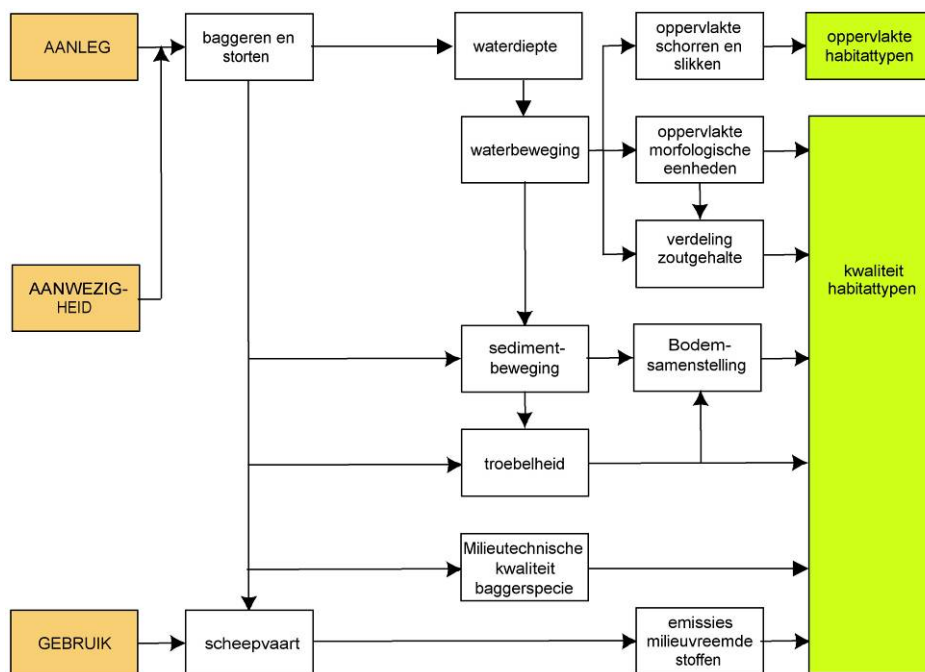
**Tabel 3-4 Graadmeters voor de kwaliteit van habitats (voor het hele studiegebied)**

Variabele	Graadmeter(s)	Vertaling van kwaliteitsdoel(en)
Morfologie	Verhouding morfologische eenheden (vergelijkbaar met ecotopen uit MOVE)	Hoogteligging, zonering/successie, natuurlijke gradiënten, afwisseling zandig/slibrijk, afwisseling hoog- en laagdynamische delen etc.
	Migratie kortsluitgeulen	Morfologische dynamiek op macroschaal
Bodem	Bodemsamenstelling	-
Waterkwaliteit	Verdeling zoutgehalte	Locatie zoutgradiënt
	Troebelheid	-
	Zuurstofhuishouding	KRW doel
	Nutriëntenhuishouding	KRW doel
	Milieuvreemde stoffen	KRW doel

<sup>7</sup> In feite wordt het begrip 'habitatkwaliteit' op deze wijze geïnterpreteerd als 'natuurlijkheid fysisch/chemische processen'.

### Ingreep-effect relatie(s)

De oppervlakte en kwaliteit van habitats kan op verschillende manieren direct of op de langere termijn dan wel tijdelijk of permanent worden beïnvloed door de verruiming van de vaargeul. Figuur 3-1 geeft de relaties weer tussen de ingreep en de effecten op de oppervlakte en kwaliteit van habitats.



**Figuur 3-1 Relaties tussen ingrepen voor verruiming en effecten op habitats**

### Te monitoren parameters

*Parameters:*

E.1.1 Oppervlak habitattypen (type 1130, 1310, 1320, 1330)

E.1.2 Kwaliteit habitattypen (type 1130, 1310, 1320, 1330)

*Graadmeters/eenheden:*

- oppervlakteveranderingen in morfologische eenheden c.q. habitatsubtypen;
- oppervlakte bodem waar is gebaggerd;
- oppervlakte bodem waar is gestort;
- doorzicht/troebelheid;
- stroomsnelheden bij de bodem;
- zoutgehalte;
- bodemsamenstelling;
- milieutechnische kwaliteit (chemische kwaliteit) van de te baggeren en te storten specie;
- emissies scheepvaart (via aantal en type per tijdseenheid langsvarende schepen)<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Bedoeld worden alle emissies die een effect (kunnen) hebben op het ecosysteem; het gaat daarbij met name om geluid (onder water) en mogelijk ook om uitstoot van stikstof- en zwavelverbindingen (naar de lucht en vervolgens neerslaan op het water).

---

### **Te meten basisgegevens**

- waterdiepte (bathymetrie);
- baggeroppervlakte per baggerlocatie;
- oppervlakte waarover wordt gestort (per stortvak);
- doorzicht of turbiditeit in ruimte en tijd (niet alleen tijdens en na baggeren, maar ook 'achtergrond');
- stroomsnelheden bij de bodem;
- zoutgehalte in ruimte en tijd;
- bodemsamenstelling;
- milieutechnische kwaliteit (chemische kwaliteit) van de te baggeren en te storten specie;
- aantal en type langsvarende schepen per tijdseenheid;

### **3.2.3 Criterium E.2: Diversiteit soorten**

#### **Definitie / omschrijving**

Bij toetsing aan het criterium '**diversiteit van soorten**' wordt onderscheid gemaakt tussen beschermde soorten en overige aandachtsoorten. Bij eerstgenoemde categorie gaat het om de 'Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten' en soorten met een vergelijkbare status (Flora- en Faunawet). De overige aandachtsoorten zijn alle soorten die op een andere manier een zekere beleidsmatige status hebben, zoals de doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal, D. e.a., 2001) en soorten die op de Nederlandse en Vlaamse Rode lijsten voorkomen.

Het monitoringprogramma is gericht op de volgende soort(groep)en, omdat effecten op de voorhand niet kunnen worden uitgesloten:

- vissen (trekvissen, estuariumsoorten, kinderkamersoorten);
- vogels (broedvogels en niet-broedvogels);
- zeehonden (Gewone zeehond).

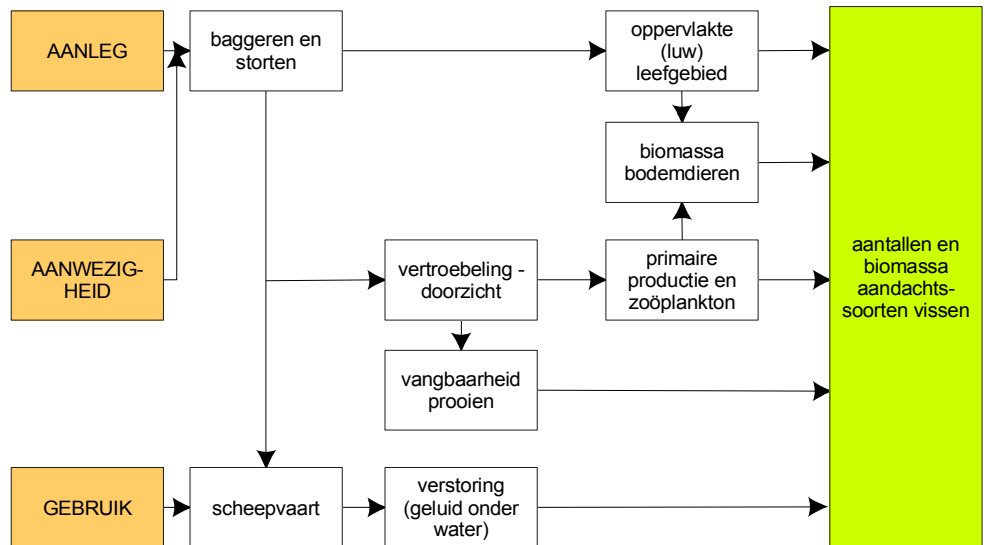
#### **Ingreep-effect relatie(s)**

Voor de verschillende soortgroepen wordt hierna een overzicht gegeven van de belangrijkste, mogelijk door de verruiming beïnvloede factoren en de doorwerking daarvan op de criteria van Natuur en Ecologie.

Belangrijke, door verruiming mogelijk beïnvloede factoren voor **vissen** zijn:

- beschikbaarheid (luw) leefgebied (estuarium- en kinderkamersoorten);
- beschikbaarheid voedsel (estuarium- en kinderkamersoorten), waar onder zoöplankton en bodemdieren;
- turbiditeit (doorzicht, gehalte zwevend stof);
- verstoring (onderwater geluid).

Relaties tussen de ingrepen en effecten op (aandachtssoorten) vissen zijn schematisch weergegeven in figuur 3-2.



**Figuur 3-2 Relaties tussen ingrepen voor verruiming en effecten op vissen**

Voor **doortrekkende, overwinterende en broedende kustvogels** worden aantallen, conditie en broedsucces (broedvogels) bepaald door:

- beschikbaarheid voedsel;
- bereikbaarheid voedsel;
- verstoring.

Al deze factoren kunnen mogelijk door verruiming worden beïnvloed.

Het gaat om de volgende hoofdgroepen:

- Viseters diep water (duikers, futen, e.d.);
- Viseters foeragerend aan oppervlakte (sterns, e.d.);
- Viseters ondiep water (reigers, lepelaar, ruiters);
- Wadvogels – schelpdiereters (scholekster, kanoet);
- Wadvogels – wormeneters (meeste overige steltlopers);
- Wadvogels – gemengd of 'ander' dieet (bergeend, wulp, e.d.);
- Planteneters – met name ganzen;
- Roofvogels.

---

Voor de **broedvogels** is daarnaast de aanwezigheid van geschikte broedlocaties belangrijk. De belangrijkste (buitendijkse) broedgebieden zijn:

- Verdrongen land van Saeftinghe (tureluur, scholekster, visdief, kluut en blauwborst);
- Hooge Platen (visdief, grote stern, dwergstern, kluut, strandplevier, tureluur, zwartkopmeeuw).

Effecten van de verruiming op de broedlocaties in het Verdrongen land van Saeftinghe zijn niet waarschijnlijk. In hoeverre effecten op de kolonies van de Hooge Plate zijn te verwachten, is nog niet bekend.

Aantallen en conditie van **zeehonden** worden bepaald door:

- aanwezigheid geschikte ligplaatsen;
- beschikbaarheid voedsel;
- bereikbaarheid voedsel;
- verstoring (boven en onder water).

In bijlage C zijn voor een aantal belangrijke soortgroepen vogels en voor zeehonden de bij de definitie van het onderzoek gebruikte ingreep-effect relaties opgenomen.

### **Te monitoren parameters**

*Parameters:*

- E.2.1 Estuariene vissoorten (overige aandachtsoorten)
- E.2.2 Kinderkamer vissoorten (overige aandachtsoorten)
- E.2.3 Trekvissen (beschermden soorten en niet-beschermden soorten)
- E.2.4 Doortrekkende en overwinterende vogels / niet-broedende vogelsoorten
- E.2.5 Kustbroedvogels
- E.2.6 Zeehonden

*Graadmeters/eenheden:*

- aantallen en biomassa aandachtsoorten vissen;
- vogeldagen doortrekkende en overwinterende vogels / niet-broedende vogelsoorten (lijst vogels zie bijlage B.2);
- broedparen kustbroedvogels (lijst vogels zie bijlage B.2);
- aantallen zeehonden;
- tussenvariabelen voor zover nog niet bepaald onder 'kwaliteit habitats' (algenbiomassa of primaire productie (vrij zwevende algen én bodemalgen), bodemdieren (soortensamenstelling en biomassa)).

### **Te meten basisgegevens**

Het wordt waarschijnlijk geacht dat de effecten van een volgende verruiming op de morfologie en waterbeweging gering zullen zijn. Het zal dan ook moeilijk zijn om eventueel hierdoor veroorzaakte effecten op soorten via metingen aan te tonen.

Om effecten met een zekere mate van waarschijnlijkheid uit te kunnen sluiten dan wel aan te tonen, moet dan ook 'alles uit de kast worden gehaald'. Dit betekent dat niet alleen gegevens over aandachtsoorten moeten worden verzameld, maar ook zoveel mogelijk informatie moet worden verzameld over de relevant geachte en door de verruiming beïnvloede tussenvariabelen. Belangrijk knelpunt hierbij is dat de natuurlijke variabiliteit groot is en waarschijnlijk niet goed kan worden bepaald of een waargenomen verandering het gevolg is van natuurlijke factoren of van de verruiming. De afwezigheid van een geschikt referentiegebied vormt daarbij een extra probleem. In de volgende hoofdstukken wordt nader op dit probleem ingegaan. Hier wordt volstaan met een 'groslijst' van basisgegevens, die nodig zouden kunnen zijn voor het bepalen van effecten op de eerder gedefinieerde parameters (zie tabel 3-5). Tussenvariabelen die al eerder zijn genoemd onder kwaliteit habitats zijn weggelaten.

**Tabel 3-5 Groslijst te verzamelen basisgegevens voor het bepalen van effecten op soorten**

Parameter	Eenheid/graadmeter	Basisgegevens
Vissen (3 categorieën)	aantal individuen/soort	visstandschattingen
	biomassa prooidieren	zoöplankton, bodemdieren
	primaire productie (biomassa primaire producenten)	chlorofyl-a fytoplankton en microfytobenthos
Niet-broedende aandachtsoorten vogels	vogeldagen per jaar per soort	tellingen op slikken, platen en schorren
	biomassa prooidieren	bodemdieren, vissen
	primaire productie	chlorofyl-a fytoplankton en microfytobenthos
Broedvogels	aantal broedparen	tellingen in broedgebieden
Zeehonden	aantal individuen	(vliegtuig)tellingen

---

### 3.2.4 Criterium E.3: Ecologisch functioneren

#### Definitie / omschrijving

Het criterium 'ecologisch functioneren' wordt meetbaar gemaakt aan de hand van de variabelen die conform de verplichtingen uit de Europese Kaderrichtlijn Water worden gebruikt om de ecologische toestand van waterlichamen te beoordelen. In Nederland zijn deze voor de natuurlijke waterlichamen uitgewerkt door Van der Molen, D.T. e.a., 2004<sup>9</sup>. Voor Vlaanderen is dat nog niet voor alle kwaliteitselementen het geval, maar op hoofdlijnen is het wel al beschreven door Van Damme, S. e.a., 2003. Tabel 3-6 bevat voor Nederland en Vlaanderen een overzicht.

**Tabel 3-6 Uitwerking biologische kwaliteitselementen cf. Europese Kaderrichtlijn Water voor 'overgangswateren'**

Parameter	Graadmeter/eenheid
fytoplankton	biomassa (microgram per liter chlorofyl-a )
	soortensamenstelling
macroalgen en angiospermen	schorareaal en -kwaliteit
	zeegrasareaal
	wieren van zacht substraat
bodemfauna	biomassa en dichtheid
	aantal soorten
	soortensamenstelling per ecotoop
vissen	aantal soorten per gilde

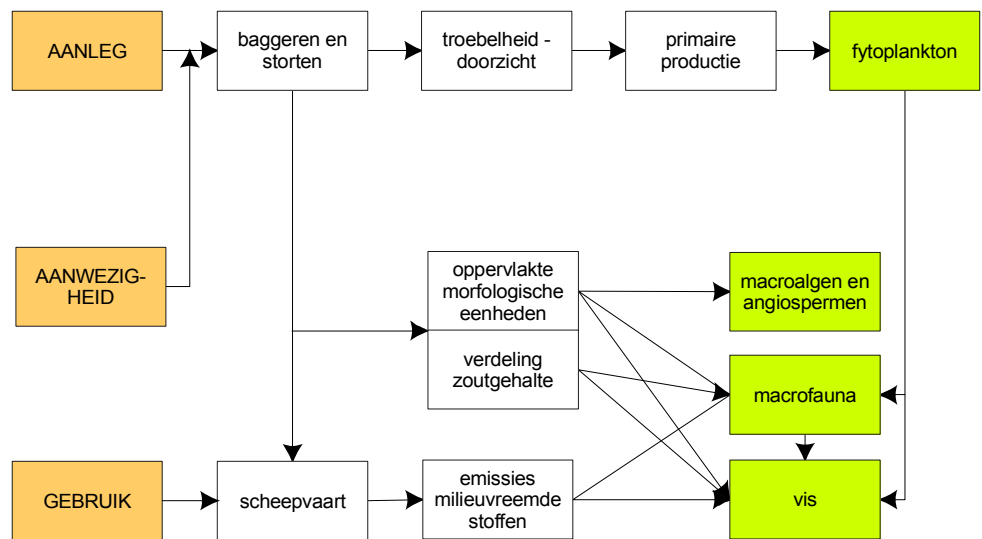
---

<sup>9</sup> Zowel het Nederlandse deel als het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium is aangemerkt als sterk veranderd waterlichaam. Doelen die voor het meest gelijkende natuurlijke watertype (overgangswateren) zijn afgeleid, zijn daarom niet zonder meer van toepassing.



### Ingreep-effect relatie(s)

In figuur 3-3 zijn de relaties tussen de ingrepen en het ecologisch functioneren (de ecologische toestand) van het Schelde-estuarium weergegeven.



**Figuur 3-3 Relaties tussen ingrepen van verzuim en effecten op het ecologisch functioneren (Ecologische Toestand Watersysteem)**

### Te monitoren parameters

#### Parameters:

- E.3.1 Fytoplankton
- E.3.2 Macrofyten
- E.3.3 Macrofauna
- E.3.4 Vissen

#### Graadmeters/eenheden:

- Fytoplankton (chlorofyl-a en soortensamenstelling);
- Macrofyten (schorareaal, schorkwaliteit);
- Macrofauna (biomassa, aantal soorten, soortensamenstelling per ecotoop);
- Vissen (aantal soorten per gilde);
- Doorzicht /troebelheid;
- Gehalte zwevend stof (slib).

### Te meten basisgegevens

De Kaderrichtlijn Water verplicht te zijner tijd tot het monitoren van de parameters fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vissen om daarmee te kunnen beoordelen of het waterlichaam aan het Goed Ecologisch Potentieel voldoet. Voor wat betreft de effecten van verzuim wordt geadviseerd het onderzoek uitsluitend te richten op tussenvariabelen die (theoretisch) een relatie kunnen hebben met de Kaderrichtlijn Water parameters.

---

Het gaat daarbij dan om veranderingen in doorzicht en gehalte zwevend stof als gevolg van bagger- en stortwerkzaamheden en de factoren die een relatie hebben met de samenstelling van bodemdier- en visgemeenschappen (verhouding tussen verschillende morfologische eenheden).

### 3.3 Discipline Morfologie

#### 3.3.1 Inleiding discipline Morfologie

De ingreep-effect relaties voor de discipline morfologie hebben betrekking op een breed spectrum aan tijdschalen en ruimteschalen. Gezamenlijk bepalen zij het gedrag van het morfologische systeem. Processen zijn echter vaak niet, of in onvoldoende mate, bekend. Dit geldt eveneens voor de interacties tussen de processen, terwijl tevens sprake kan zijn van “vrij gedrag”, dat wil zeggen veranderingen zijn niet gecorreleerd met variaties in de forcering.

Wanneer het systeem wordt onderverdeeld in vier schaalniveaus, de mega-, macro-, meso- en micro-schaal, kan elk schaalniveau als een dynamisch subsysteem worden beschouwd. Op elke schaal kan in principe externe forcering worden uitgeoefend en op elke schaal kan in dat geval een respons van de forcering worden verwacht. Voor de vier onderscheiden schalen is dit onderstaand samengevat.

**Mega-schaal dynamiek.** Veranderingen op schaal van het hele estuarium of van de grootste compartimenten van het estuarium. De bijbehorende tijdschalen zijn eeuwen. De relevante natuurlijke ontwikkelingen en menselijke ingrepen (forcering) zijn zeespiegelrijzing en doorgaande zandwinning.

**Macro-schaal dynamiek.** Veranderingen op het niveau van hoofd- en nevengeulen, zoals functiewisseling van de geulen. De bijbehorende tijdschalen zijn decennia. De relevante externe forcering bestaat uit verdiepingen, onderhoudsbaggerwerk, storten van baggerspecie, de 18,6 jarige cyclus van getij, en dergelijke.

**Meso-schaal dynamiek.** Veranderingen zoals het ontstaan, migreren en verdwijnen van kortsluitgeulen, sedimenttransport over de platen, plaat-geul uitwisseling van sediment. De bijbehorende tijdschalen zijn jaren. Relevante externe forcering bestaat uit extreme condities, getijbeweging, baggeren, storten en zandwinning.

**Micro-schaal dynamiek.** Veranderingen op het niveau van beddingvormen, zoals megaribbels. Bijbehorende tijdschalen zijn dagen. Relevante externe forceringen zijn natuurlijk (getijbeweging) en kunstmatig (weg baggeren van de toppen van beddingvormen in de vaargeul).

Van een externe forcering op een bepaald schaalniveau wordt in eerste instantie een respons van het systeem op hetzelfde schaalniveau verwacht. Maar via de interne wisselwerkingen, de interacties tussen de verschillende schaalniveaus, kan er ook respons van het systeem op andere schaalniveaus ontstaan.

---

In de praktijk zal het niet eenvoudig zijn om op basis van alleen waarnemingen een relatie te leggen tussen een ingreep en de consequenties hiervan voor het systeem. Effecten van een ingreep dienen te worden geïsoleerd van zowel de natuurlijke variaties als de gevolgen van andere ingrepen. Afhankelijk van de tijdschalen van de processen, welke mede bepaald worden door de ruimteschalen waarop de effecten worden beschouwd, dient een voldoende lange meetperiode beschikbaar te zijn voorafgaand aan de ingreep om uitspraken te kunnen doen over de significantie van de effecten. Bij het opzetten van een monitoring programma moet worden gerealiseerd, dat in het geval van nieuwe metingen (type, locaties, etc.) historische data ontbreken. Uitgangspunt zal dan ook zijn om zoveel mogelijk gebruik te maken van de bestaande meetnetten van de Nederlandse en Belgische overheden.

### **3.3.2 Criterium M.1: Morfologische diversiteit van het meergeulensysteem in de Westerschelde**

#### **Definitie / omschrijving**

Het begrip meergeulensysteem wordt vaak gebruikt in samenhang met de termen stabiliteit en (dynamisch) evenwicht. Deze begrippen worden hieronder toegelicht. Het begrip morfologische dynamiek wordt ook vaak in verband gebracht met het meergeulensysteem. Dit criterium wordt apart in paragraaf 3.3.3 behandeld.

#### *Meergeulensysteem: systeemattributen en configuratie*

In de huidige studie wordt het meergeulensysteem in de Westerschelde als volgt gedefinieerd (Voorsmit, O.V., 2006): Het meergeulensysteem is een morfodynamisch systeem dat is opgebouwd uit de volgende systeemattributen: de grote eb- en vloedgeulen, intergetijdengebieden (platen en slikken), ondiep watergebieden, kortsluitgeulen en de drempels (als onderdeel van de geulen).

De systeemattributen van het meergeulensysteem manifesteren zich in een regelmatig patroon van zes zogenoemde bochtgroepen. Iedere bochtgroep bestaat uit een grote gekromde ebgeul met daarnaast een rechte vloedgeul. Deze geulen worden meestal gescheiden door langgerekte plaatgebieden en met elkaar verbonden door de kleinere kortsluitgeulen. De slikken bevinden zich tussen de grote geulen en de dijk langs het estuarium. Hoewel interacties tussen de bochtgroepen optreden, vertoont iedere bochtgroep een eigen morfologisch gedrag. Dit betekent dat de bochtgroep als een dynamische morfologische eenheid kan worden beschouwd (Jeuken, M.C.J.L., 2000). In het kader van de Langetermijnvisie voor het Schelde-estuarium is het systeem van bochtgroepen verder geschematiseerd als een ketting van zogenoemde macrocellen en mesocellen (Winterwerp, J.C. e.a., 2001; Wang, Z.B. e.a., 2006). De macrocellen bestaan uit de grote gekromde ebgeulen en rechte vloedgeulen. De kortsluitgeulen vormen de mesocellen.

---

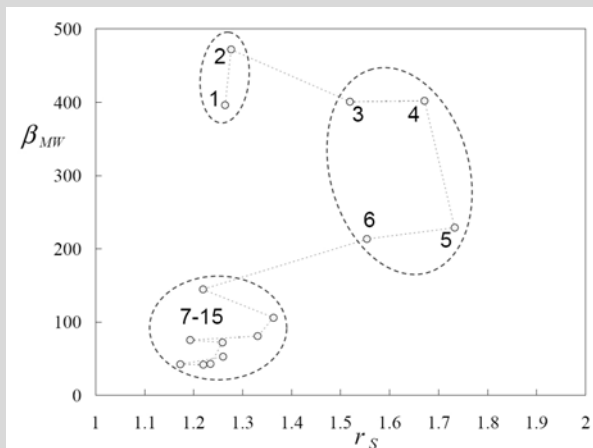
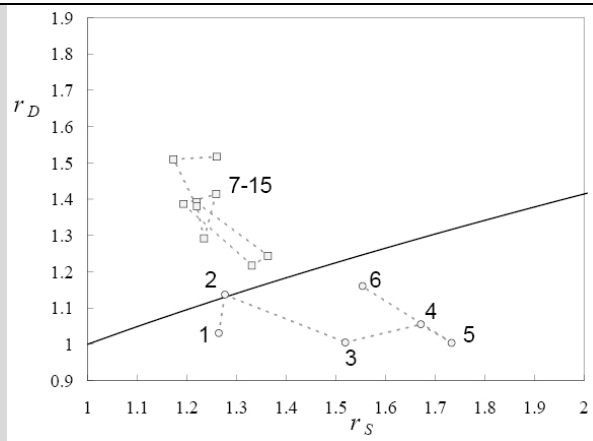
Toffolon en Crosato karakteriseren het geulplaatsysteem in de Westerschelde en de Zeeschelde als volgt: 1) een meergeulensysteem tussen Vlissingen en Baarland, 2) een twee-geulensysteem tussen Baarland en de grens, en een 3) één-geul systeem met alternerende banken (slikken en schorren) in de Zeeschelde. Op basis van een morfologische analyse van de verschillende bochtgroepen (macroschaal) en een beschouwing van bestaande theoretische morfodynamische modelconcepten komen zij tot een set parameters waarmee de morfologische typering van het geul-plaat systeem kan worden gekwantificeerd (zie Intermezzo- morfologische parameters).

#### **Intermezzo – Morfologische parameters op macroschaal (Toffolon & Crosato)**

Toffolon en Crosato zijn in hun analyses nagegaan welke morfologische parameters geschikt zijn om de drie verschijningsvormen van het systeem van geulen en intergetijdengebieden (meer, twee en één-geul systeem) weer te geven. Een bruikbare set van parameters bestaat uit:

- De verhouding tussen het wateroppervlak op hoog water en laag water,  $r_s$ , als karakterisering van het intergetijdengebied op macroschaal, in combinatie met:
- de breedte-diepte verhouding van een bochtgroep (macroschaal) ten opzichte van gemiddeld zeeniveau,  $\beta$ , en/of
- de ratio van de diepte bij hoog water en laag water,  $r_D$ .

Wanneer voor de diverse macroschaal eenheden de relaties  $r_s$ - $\beta$  en  $r_s$ - $r_D$  worden geplot, blijkt dat in beide grafieken (Fig. 3-4) drie clusters met punten kunnen worden onderscheiden: 1 en 2 zijn de meergeulensystemen tussen Vlissingen en Baarland, 3 t/m 6 de twee geulsystemen tussen Baarland en de grens en 7 t/m 15 zijn de één-geul systemen in de Zeeschelde. Deze clustering van de ( $r_D$ ,  $r_s$ ) en ( $\beta$ ,  $r_s$ ) punten suggereert dat de verschillende morfologische evenwichtssituaties zich manifesteren als discrete overgangen. De resultaten geven aan dat grote veranderingen in de breedte-diepte verhouding nodig zijn om van de ene evenwichtssituatie over te gaan naar de andere. De grafiek kan worden gebruikt om na te gaan of en in welke richting de morfologie van de geul-plaat systemen verandert onder invloed van natuurlijke processen en ingrepen. De grafieken zijn gebaseerd op de situatie van 1996. Met het oog op het monitoren van de toestand van het plaat-geul systeem aan de hand van deze (en andere) relatie(s) verdient het de aanbeveling om de historische ontwikkeling van de verschillende gebieden in vergelijkbare grafieken zichtbaar te maken.



**Figuur 3-4 Relatie ( $r_D$ ,  $r_S$ ) en  $\beta_{MW}$ , ontleend aan Toffolon en Crosato**

#### *Stabiliteit en dynamisch evenwicht*

Een systeem van geulen en platen kent in essentie twee verschillende evenwichtssituaties:

- twee of meer grote geulen in de estuariene dwarsdoorsnede al dan niet gescheiden door intergetijdengebieden; een meergeulensysteem, en
- een één-geul systeem, waarbij de estuariene dwarsdoorsnede wordt gekenmerkt door een geul al dan niet met intergetijdengebieden (slikken) aan één of weerszijden.

Beide evenwichtssituaties kennen vele verschijningsvormen die in de loop der tijd geleidelijk of plotseling kunnen veranderen al dan niet onder invloed van ingrepen. Deze morfologische veranderingen en verschillende verschijningsvormen zijn kenmerkend voor een *stabiel dynamisch evenwicht*. De verandering van de verhouding tussen het getijvolume en het werkelijke doorstroomoppervlak,  $TV / A$ , geeft aan of er een dynamisch evenwicht is (min of meer constante waarde) of een nieuw evenwicht ontstaat (in de tijd veranderende waarde).

---

De morfologische toestand van een systeem van geulen en platen kan echter ook omslaan van de ene evenwichtstoestand naar de andere (Wang, Z.B. en Winterwerp, J.C. e.a., 2001).

Zo kan een meergeulensysteem veranderen in een één-geul systeem (en andersom); het meergeulensysteem wordt instabiel en degenereert (op lange termijn) naar een één-geul systeem (mits voldoende sediment beschikbaar is). Immers een één-geul systeem heeft een kleinere natte inhoud dan een twee-geulensysteem).

Het handhaven van een stabiel dynamisch meergeulensysteem impliceert dat de aanwezigheid van de verschillende systeemattributen van het meergeulensysteem, de *morfologische diversiteit*, en hun globale configuratie gewaarborgd moeten worden. De verschillende verschijningsvormen van een evenwichtssituatie en de grote tijdschalen waarop een evenwichtssituatie verandert maken het monitoren, evalueren en beoordelen van veranderingen van het meergeulensysteem tot een lastig en nog al eens omstreden kwestie. Op basis van ingreep-effect relaties wordt in de navolgende paragrafen beargumenteerd hoe hiermee om kan worden gegaan.

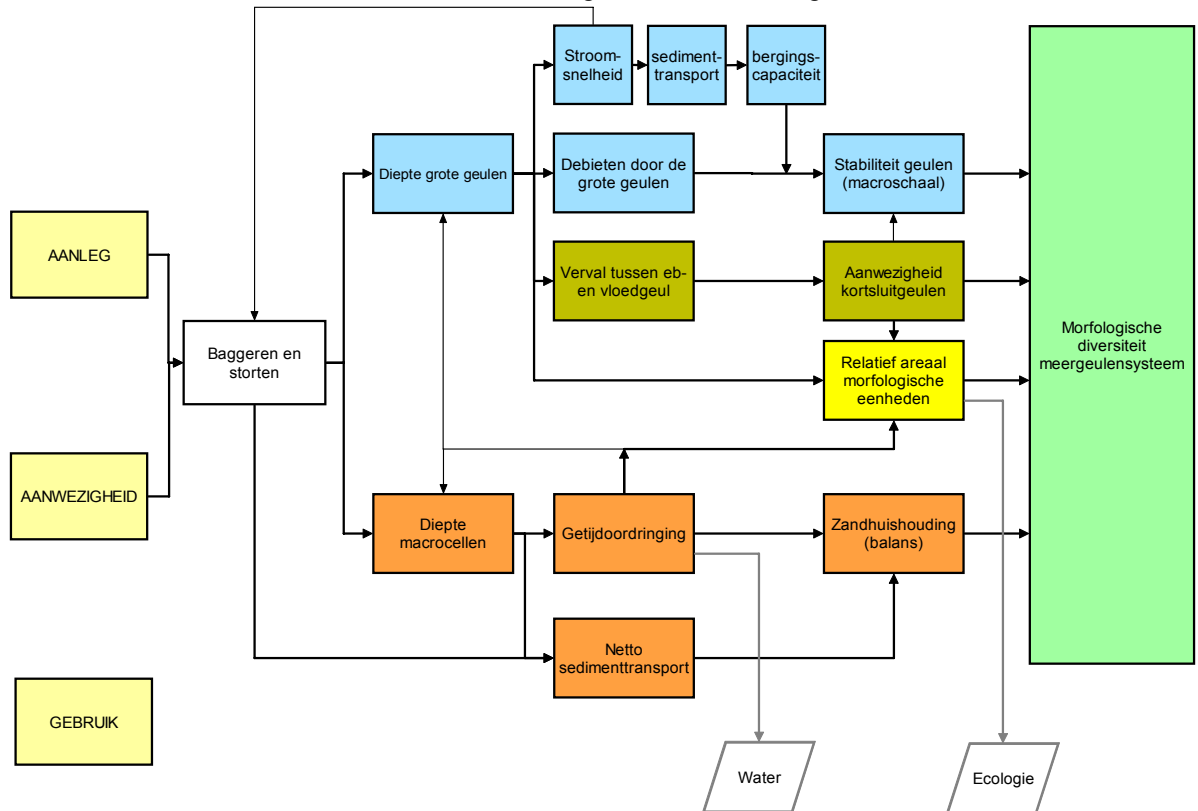
### **Ingreep-effect relatie(s)**

#### *Algemeen*

De morfologie van de Schelde, en de Westerschelde in het bijzonder, wordt sinds enkele eeuwen beïnvloed door ingrepen door de mens. De oudste ingrepen hebben betrekking op het inpolderen en de ad hoc bedijkingen van voormalige slik en schorgebieden langs de Westerschelde (bijv. Sloe, Braakman). Nadat deze gebieden door natuurlijke sedimentatie zo hoog waren geworden dat ze gedurende grote delen van het getij droog vielen, werden ze door de mens ingepolderd. Hoewel moeilijk te kwantificeren, moet het resulterende, tamelijk erratische patroon van dijken invloed hebben gehad op het ontstaan van het huidige patroon van geulen en platen in de Westerschelde en in de gefixeerde, bochtige Zeeschelde (zie Van Veen, J., 1950, Van der Spek, A.F.J., 1997, Van den Berg, J.H. e.a., 1996 en Peters, J.J., 2004). Voor de huidige en toekomstige situatie zijn deze dijken echter grotendeels een (letterlijk) harde randvoorwaarde, waartussen de morfologische ontwikkelingen van het systeem van geulen en platen plaatsvinden. Eventuele kleinschalige ontpolderingen en geulwandverdedigingen daar gelaten. Naast deze inpolderingen wordt sinds 100-150 jaar zand gewonnen in het Schelde estuarium.

Ten behoeve van het verdiepen en onderhouden van de vaargeul wordt op diverse plaatsen in vooral de grote geulen van het meergeulensysteem gebaggerd en gestort. De eerste baggerwerken in de Westerschelde ten behoeve van de toegankelijkheid dateren van begin 1900. Het baggeren en storten grijpt direct in op de diepte en het dynamische evenwicht van de grote geulen op macroschaal. Via schaalinteracties kunnen effecten optreden op mesoschaal (de kortsluitgeulen en intergetijdengebieden) en op megaschaal (meerdere bochtgroepen als geheel).

De hoofdlijnen van de ingreep-effectketens zijn weergegeven in figuur 3-5 en worden in de navolgende alinea's toegelicht.



**Figuur 3-5 Ingreep –effect keten voor het beoordelen van effecten op de integriteit van het meergeulensysteem.**

De kleuren in de keten hebben betrekking op verschillende parameters en voor het meergeulensysteem en de schaal waarop deze parameters betrekking hebben. Dunne lijnen zijn (dynamische) terugkoppelingen.

*Effecten op macroschaal (blauwe boxen in Figuur 3-5)*

Het dynamische evenwicht van twee grote geulen in een macrocel (of bochtgroep) voor relatief kleine verstoringen wordt bepaald door het evenwicht tussen de transportcapaciteit van elk van de geulen onderling en van het geulstelsel als geheel. Een kleine verondieping door storten in één van de geulen leidt lokaal tot het vernauwen van de geuldoorsnede en daarmee tot het vergroten van de lokale stroomsnelheid, waardoor de transportcapaciteit toeneemt en de verondieping geërodeerd wordt. Dit is een stabiele situatie waarbij de bergingscapaciteit van een geul niet wordt overschreden (zie Intermezzo - Bergingscapaciteit).

Wanneer echter de verondieping een zekere grootte overschrijdt, neemt de hydraulische ruwheid in de geul snel toe, met als gevolg dat er minder water door de verondiepte geul, en meer water door de verdiepte geul stroomt. Het gevolg is dan een afnemende transportcapaciteit, getijvolumina en sedimentatie in de verondiepte geul.

---

In de naastliggende geul nemen de stroomsnelheden, getijvolumina en sedimenttransport capaciteit juist toe waardoor deze verder verdiept. Dit kan een zichzelf versterkend proces worden waarbij de verondiepte geul steeds (sneller) ondieper wordt en bij voldoende beschikbaar sediment kan verzanden (dat wil zeggen een degeneratie naar een één-geul systeem).

#### **Intermezzo – Bergingscapaciteit**

Bij het begrip bergingscapaciteit wordt een onderscheid gemaakt tussen geulen en (de punten van voormalige) platen tussen de grote geulen.

*Geulen:* De bergingscapaciteit is de hoeveelheid zand uit aanleg- en onderhoudsbaggerwerk die jaarlijks in een individuele geul van het meergeulensysteem kan worden gestort zonder dat deze geul op een termijn van jaren verondiept en mogelijk verzandt (op een termijn van decennia-eeuw) als gevolg van het storten. De grootte van de bergingscapaciteit is ook afhankelijk van de min of meer natuurlijke ontwikkelingstendens van de geulen: in eroderende geulen zijn de stroomsnelheden groter dan in een morfologisch niet veranderende geul, waardoor de (bruto) sedimenttransportcapaciteit hoger is en de bergingscapaciteit in absolute zin (uitgedrukt in  $Mm^3/jr$ ) dus ook groter is. In sedimenterende geulen is de absolute bergingscapaciteit juist kleiner. De *bergingscapaciteit* in een geul van een macrocel,  $SC_M$ , wordt bepaald als:

$$SC_M = SC_0 - \Delta V_{tot}$$

Hierin is de parameter  $SC_0$  de theoretische, maximale stortcapaciteit in een morfologisch niet veranderende geul ( $Mm^3/jr$ ). Deze bergingscapaciteit bedraagt 5-10% van de bruto sediment transportcapaciteit (eb + vloedtransport) door de twee grote geulen van een macrocel. Het 5%-criterium is van toepassing als de andere geul in de macrocel erodeert ( $\Delta V_{tot} < 0$ ) (al dan niet) als gevolg van baggeren. In alle andere gevallen is voor  $SC_0$  het 10%-criterium van toepassing. Het geërodeerde of afgezette zandvolumina,  $\Delta V_{tot}$ , karakteriseert de totale morfologische ontwikkeling van een geul (zie bijlage D). Als een geul sedimenteert kan de bergingscapaciteit  $SC_M$  een negatieve waarde krijgen. Een negatieve waarde betekent dat er, vanuit het oogpunt van waarborgen van de stabiliteit van het meergeulensysteem, geen ruimte is om te storten in de geul.

*Plaat(punt):* Naast de bergingscapaciteit van geulen kan ook worden gesproken over de bergingscapaciteit van eroderende plaatpunten. Dit is de hoeveelheid zand die kan worden gestort op een voormalige plaatpunt zonder dat het sediment, op een termijn van enkele jaren, weer verdwijnt door erosie (en geborgen wordt op de hogere plaatdelen).

Tussen de grote eb- en vloedgeulen in de Westerschelde liggen verschillende plaatcomplexen waarvan de zeewaarts gelegen delen ('punten') gedurende de afgelopen decennia zijn geërodeerd.



---

Hoewel de precieze oorzaak van deze erosie nog niet goed bekend is en per plaatcomplex kan verschillen, kunnen deze plaatsen geschikt zijn voor het storten van baggerspecie die vrijkomt bij de aanleg van de verdiepte vaargeul. In tegenstelling tot het storten in de geulen, waar het vanuit het oogpunt van instandhouding van meerdere geulen de bedoeling is dat gestort materiaal weer erodeert, is het bij storten op voormalige plaatpunten juist de bedoeling dat het gestorte materiaal blijft liggen zodat nieuw ondiepwatergebied en intergetijdengebied ontstaat. De morfologische en ecologische geschiktheid van de voormalige plaatpunten voor storten van aanlegspecie wordt momenteel onderzocht in een pilot project voor de plaatpunt van Walsoorden. In dit project is in het najaar van 2004 een proefstorting uitgevoerd die intensief gemonitord wordt.

Baggeren in een geul leidt ook tot veranderingen in de verhouding van hydraulische weerstand (die het debiet onder een zeker verhang bepaalt) in beide geulen en beïnvloedt daarmee ook de stroomsnelheden, sediment-transportcapaciteiten en debietverdelingen. Het storten van sediment in een (neven)geul beïnvloedt die verhouding echter meer dan het verdiepen van een locale drempel vlakbij het splitsingspunt (Wang, Z.B. e.a., 1995; Wang, Z.B., 1997, Rijkswaterstaat, 1998). Dit betekent dat het storten van sediment in de nevengeulen waarschijnlijk belangrijker is geweest in de waargenomen en te verwachten herverdelingen van de getijvolumina dan het verdiepen van de drempels.

*Interactie met de megaschaal (oranje boxen in Figuur 3-5)*

Naast deze 'locale' oorzaken op macroschaal kan de verdeling van de debieten en de grootte van de eb- en vloedgeulen ook worden beïnvloed door veranderingen in de getijvoortplanting. Dit is een interactie met de mega-schaal die tot uitdrukking komt in de zandhuishouding, c.q. zandbalans (zie Intermezzo – Zandhuishouding). Zo is de eerste vaargeulverdieping gepaard gegaan met een algemene erosie van het oostelijk deel van de Westerschelde en de Zeeschelde die gepaard ging met een toename van de getijslag (landwaarts van Hansweert) en een snellere voortplanting van het getij. Of deze veranderingen primair het gevolg zijn van het verdiepen van de drempels, het onttrekken van grote hoeveelheden sediment of meer natuurlijk processen (bochtafsnijding, kantelen van het geulsysteem) is niet goed bekend. Deze veranderingen in het verticale getij zullen echter wel hebben geresulteerd in een algemene toename van de getijvolumina door de geulen en een morfologische aanpassing van de geulen die moeilijk te scheiden is van een waargenomen of voorspelde herverdeling van de getijvolumina tussen eb- en vloedgeul.

---

### Intermezzo – Zandhuishouding

Met zandhuishouding van het systeem wordt bedoeld het geheel van grootschalige natuurlijke en door de mens veroorzaakte sedimenttransporten en de resulterende erosie en sedimentatie. De temporele en ruimtelijke veranderingen in de zandhuishouding worden doorgaans bepaald door het opstellen van een zandbalans. Hierbij wordt het beschouwde systeem opgedeeld in een aantal (morfologisch gedefinieerde) eenheden. Voor ieder vak wordt het totale netto geërodeerde of gesedimenteerde sedimentvolume bepaald (uit de dieptekaarten,  $V_{tot}$ ). Daarnaast wordt voor ieder vak het volume ingrepen bepaald. Het verschil tussen de totale volumeverandering en de som van de ingrepen ( $V_i$ ) wordt de zogenaamde natuurlijke volumeverandering genoemd (veroorzaakt door de waterbeweging). Vervolgens wordt op de landwaartse grens van het totale te beschouwen systeem een aanname gedaan voor de sedimentuitwisseling, waarna de sedimentuitwisseling tussen de verschillende vakken door de waterbeweging kan worden afgeleid. De resultaten kunnen worden weergegeven in een kaartje en als tijdreeks.

Aan het teken van de afgeleide resttransporten ter hoogte van Vlissingen wordt historisch gezien een grote beheerswaarde gehecht. Langdurige export zou op termijn kunnen leiden tot verdrinking van het systeem, terwijl een import die groter is dan de zandwinning zou kunnen leiden tot verlanding. Over het belang van import of export kan echter pas een uitspraak worden gedaan wanneer de oorzaken van de transporten en eventuele veranderingen daarin bekend zijn. In theorie wordt de grootte en richting van het resttransport vooral bepaald door drie vormen van asymmetrie van het horizontale getij: 1) reststroming gerelateerd aan de rivierafvoer, 2) Stokes drift en 3) topografie-gerelateerde restcirculaties. Het belang van deze drie vormen van getijasymmetrie voor de afgeleide sedimenttransporten is echter niet bekend. Wel bestaat er een relatie tussen de morfologie en de asymmetrie van het verticale getij (Wang, Z.B. e.a., 2002; Dronkers, J., 2005). Ebdominantie is kenmerkend voor gebieden met diepe geulen en hoge intergetijdengebieden; voor vloeddominantie geldt, dat hiervan sprake is voor gebieden met ondiepe geulen en lage intergetijdengebieden. De morfologie kan hierbij op twee manieren worden geparаметeriseerd: met de parameters  $a/h$  en  $V_s/V_c$ , waarin  $a$  de amplitude is van het verticale getij,  $h$  de gemiddelde waterdiepte van de geul,  $V_s$  het watervolume boven de intergetijdengebieden en  $V_c$  het watervolume in de geulen beneden NAP. Voor de Westerschelde is de relatie tussen de asymmetrie en de parameter  $a/h$  het sterkst en wordt daarom bij voorkeur gebruikt.

Naast deze relatie tussen getijasymmetrie en morfologie is het bij de interpretatie van de zandbalans ook van belang om de verhouding tussen het getijvolume en het werkelijke doorstroomoppervlak,  $TV/A$ , als functie van de tijd te beschouwen. Deze verhouding geeft namelijk aan of er een (dynamisch) evenwicht is (constante waarde) of een nieuw evenwicht ontstaat (in de tijd veranderende waarde).

---

Er bestaan echter geen onderbouwde normen voor de gewenste toestand van de zandbalans. Het beleid en beheer (m.n. de zandwinning) richten zich op het optreden van langdurige (meer dan 10 jaar) import / export en de inhoudsverandering van het gehele meergeulensysteem. Daarom is de zandbalans wel een relevant aanvullend criterium voor de beschrijving van de veranderingen in de toestand van het meergeulensysteem en het één-geul systeem.

*Interactie met de mesoschaal (groene en gele boxen in Figuur 3-5)*

Het baggeren en storten in de grote eb- en vloedgeul van een bochtgroep (macrocel) kan op twee manieren invloed hebben op de aanwezigheid van kortsluitgeulen:

- Via veranderingen in de geometrie van de grote geulen;
- via veranderingen in de beschikbaarheid van sediment.

Baggeren en storten leidt tot veranderingen in de gemiddelde afmetingen van de geulen, de diepte in het bijzonder, waardoor de verhangen tussen de geulen veranderen. Deze verhangen vormen de aandrijvende kracht voor de aanwezigheid van kortsluitgeulen (zie ook Intermezzo - Kortsluitgeulen en vervallen). Daarnaast kunnen stortingen leiden tot een vergrote sedimentaanvoer (gradiënt in het sedimenttransport) naar de kortsluitgeulen, waardoor deze verondiepen.

Vaargeulverdiepingen en -onderhoud lijken de historische afname van de aanwezigheid van kortsluitgeulen, de opbouw van intergetijdengebieden en de afname van het areaal ondiepwatergebied<sup>10</sup> in het oostelijk deel te hebben versterkt: Vooral in het Valkenisse gebied is de afname van het voorkomen van kortsluitgeulen (sedimentatie) aanvankelijk, tussen 1955 en 1980, gepaard gegaan met een toename van het areaal ondiepwatergebied en intergetijdengebied. In de periode daarna, tussen 1970 en begin jaren tachtig, werd dit gevolgd door een proces waarbij ondiepwatergebied grotendeels is omgezet in intergetijdengebied. Omzetting van ondiepwatergebied in intergetijdengebied en vice versa, onder invloed van meer natuurlijk veranderende aanwezigheid en gedrag van kortsluitgeulen, is ook waargenomen in het meergeulensysteem nabij Terneuzen en Hansweert. Het totale oppervlak van ondiepwatergebied en intergetijdengebied in de diverse macrocellen van het meergeulensysteem neemt echter sinds ten minste 1955 gestaag af (door erosie van de grote geulen).

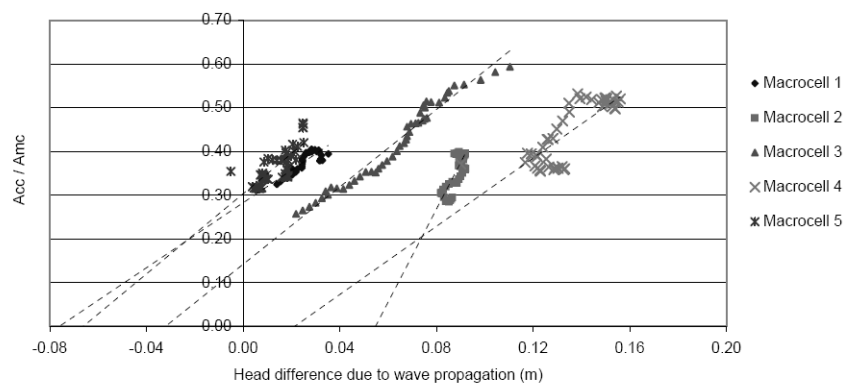
---

<sup>10</sup> De arealen zijn hier gedefinieerd op basis van vaste horizontale referentie niveaus conform de rapportage van MOVE 2003, dat wil zeggen intergetijdengebied is het gebied boven NAP-2m. Het ondiepwatergebied is het gebied tussen NAP-2m en NAP-5m.

### Intermezzo - Kortsluitgeulen en vervallen (Swinkels, C.M. e.a., 2006)

De aanwezigheid van kortsluitgeulen wordt bepaald door de aanwezigheid van verhangen tussen de grote ebgeul en vloedgeul van een macrocel. Deze verhangen worden veroorzaakt door drie verschillende fysische mechanismen die sterk samenhangen met de afmetingen en geometrie van de grote eb- en vloedgeul (zie Van den Berg, J.H. e.a., 1996, Swinkels, C.M. e.a., 2006) verschil in looptijd van de getijgolf, 2) bochtwerking en 3) coriolis. Uit een analyse van historische waarnemingen blijkt dat *veranderingen* in het voorkomen van kortsluitgeulen op macroschaal vooral samenhangen met veranderingen in het verhang als gevolg van het mechanisme 1 (looptijd getijgolf). Het totale relatieve doorstroomoppervlak van de kortsluitgeulen ( $Acc / Amc$ ) neemt af als het verval, als gevolg van verschil in looptijd van de getijgolf door de eb- en vloedgeul, afneemt (zie Figuur 3-6).

De empirische relatie tussen het voorkomen van kortsluitgeulen en het 'looptijden-verval' kan worden gebruikt om de instandhouding van het fenomeen kortsluitgeulen, als onderdeel van het meergeulensysteem, te monitoren. De bovengrens voor instandhouding van kortsluitgeulen is een bochtafsnijding van de grote ebgeul (zoals opgetreden in de macrocel van Hansweert). Het is echter niet waarschijnlijk dat deze grens wordt overschreden als gevolg van een verdieping. De ondergrens voor instandhouden hangt samen met het verdwijnen van kortsluitgeulen doordat de ebgeul verdiept ten opzichte van de vloedgeul. De ondergrens zou wel kunnen worden bereikt als gevolg van een verdieping. Een indicatie van de kritische waarde van het minimum verval dat nodig is om kortsluitgeulen in stand te houden, is het snijpunt van de gefitte curve met de x-as in Figuur 3-6.



**Figuur 3-6 Empirische relatie tussen het 'looptijden-verval' en het voorkomen van kortsluitgeulen**

De empirische relatie tussen het 'looptijden-verval' en het voorkomen van kortsluitgeulen is in Figuur 3-6 gekarakteriseerd door middel van het relatieve doorstroomoppervlak (Swinkels, C.M. e.a., 2006). 'Acc' is het doorstroomoppervlak van de kortsluitgeulen en 'Amc' is het doorstroomoppervlak van de macrocel.

---

Hoe steiler de gefitte lijn, hoe kleiner de verandering is die in het verval mag optreden voordat de aanwezigheid van kortsluitgeulen afneemt. Uit Figuur 3-6 blijkt dat vooral de macrocel van Terneuzen (nr. 2) potentieel gevoelig is voor het verdwijnen, c.q. een verminderde activiteit, van kortsluitgeulen als gevolg van een verdieping.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het baggeren en storten een invloed heeft op het dynamische evenwicht van de grote eb- en vloedgeul in de macrocellen. De verhouding tussen de gemiddelde afmetingen van de vloedgeul en ebgeul verandert onder invloed van de ingrepen; er treedt erosie en sedimentatie op die zich vooral manifesteert als een verandering in de gemiddelde diepte van de geulen doordat de breedte van de geulen beperkt wordt door de aanwezigheid van dijken. In samenhang met deze morfologische veranderingen kunnen veranderingen optreden in de verdeling van de debieten en getijvolumina tussen de grote eb- en vloedgeul. Deze veranderingen in het dynamische evenwicht ('de stabiliteit') van de geulen op macroschaal kunnen direct van invloed zijn op de aanwezigheid en dynamiek van de kortsluitgeulen (de mesoschaal), het areaal intergetijdengebied en ondiepwatergebied en op zandhuishouding van het meergeulensysteem via veranderingen in de getijvoortplanting.

#### **Te monitoren parameters**

Uit de voorgaande paragrafen komen verschillende *morfologische en hydrodynamische parameters* naar voren die belangrijke informatie geven over de veranderingen in het dynamische evenwicht van het meergeulensysteem en de invloed van ingrepen daarop. Deze worden hieronder, in volgorde van gevoeligheid dan wel de mate waarin ze iets zeggen over de toestand van het meergeulensysteem samengevat. Aan het eind van deze subparagraaf wordt ingegaan op omgaan met het ontbreken van normen/referenties voor het criterium meergeulensysteem.

M.1.1 Aanwezigheid kortsluitgeulen (Swinkels e.a., 2006, groene boxen in Figuur 3-5, bijlage D):

M.1.1.1 Het verval kwantificeert het verval tussen de grote eb- en vloedgeul ten gevolge van looptijdverschillen (een criterium op macroschaal, zie Swinkels, C.M. e.a. en bijlage D). Deze parameter wordt gebruikt in combinatie met Figuur 3-6;

M.1.1.2 Het vóórkomen van kortsluitgeulen, gekarakteriseerd als de dimensieloze verhouding tussen het doorstroomoppervlak van alle kortsluitgeulen in een bochtgroep en het gemiddelde totale doorstroomoppervlak van de grote eb- en vloedgeul in die bochtgroep (een mesoschaal parameter).

- 
- M.1.2 Stabiliteit grote geulen (blauwe boxen in Figuur 3-5):
- M.1.2.1 De verdeling van de getijvolumina door de eb- en vloedgeul van iedere macrocel, uitgedrukt als de ratio tussen getijvolume door de ebgeul en het totale getijvolume door de macrocel. Deze verdeling dient te worden beschouwd in relatie tot de veranderende afmetingen van de geulen (diepte  $h$ , doorstroomoppervlak  $A$  en de kantelindex).
- M.1.2.2 De verhouding tussen het (dominante) getijvolume en het werkelijke doorstroomoppervlak,  $DTV/A$ , van de individuele eb- en vloedgeul. Deze ratio geeft aan of er een dynamisch evenwicht is (constante waarde) of niet / ontstaat (veranderende waarde).
- M.1.2.3 De bergingscapaciteit van de geulen (Zie Intermezzo - Bergingscapaciteit).
- M.1.2.4 Volumeveranderingen van de grote eb- en vloedgeulen. Op basis van de volumeveranderingen en de graadmeters onder M.1.2.1, M.1.2.2 en M.1.2.3 kan een kwalitatieve uitspraak worden gedaan over de invloed van de ingreep op de waargenomen verandering (zie bijlage D).
- M.1.3 Relatieve arealen van morfologische eenheden (per macrocel), gele box in Figuur 3-5:
- M.1.3.1 Relatief areaal ondiepwatergebied (als specifiek onderdeel van de geulen). De verhouding tussen ondiepwatereengebied, tussen laagwater en laagwater-7m, en het wateroppervlak op hoog water.
- M.1.3.2 De verhouding tussen het wateroppervlak op hoog water en laag water,  $r_s$ , als karakterisering van het relatieve areaal intergetijdengebied op macroschaal, eventueel in combinatie met (zie Figuur 3-4, Toffolon en Crosato):
- M.1.3.3 De breedte-diepte verhouding van een bochtgroep (macroschaal) ten opzichte van gemiddeld zeeniveau,  $\beta$ , en/of;
- M.1.3.4 De ratio van de diepte bij hoog water en laag water,  $r_D$
- M.1.4 Zandhuishouding (macrocel als geheel, oranje boxen in Figuur 3-5).
- M.1.4.1 Zandbalans (zie bijlage D). Bij de interpretatie van de zandbalans zijn de volgende aanvullende parameters relevant:
- M.1.4.2 De verhouding tussen het getijvolume en het werkelijke doorstroomoppervlak,  $TV/A$ , van de macrocel als geheel. Deze ratio geeft aan of er een dynamisch evenwicht is (constante waarde) of niet / ontstaat (veranderende waarde).
- M.1.4.3 De (veranderingen in de) asymmetrie van het verticale getij gekwantificeerd als het faseverschil tussen  $M_2$  en  $M_4$  in combinatie met de (veranderingen in de) grootschalige morfologie van de macrocellen getypeerd door de dimensieloze ratio  $a/h$  (Wang, Z.B., 2002).
- M.1.4.4 Veranderingen in getijslag, loopsnelheid, komberging en het totale getijvolume door ieder macrocel

---

### *Beoordelen van veranderingen*

Eenduidige normen c.q. referenties voor het toetsen van de toestand van het meergeulensysteem aan de hand van bovengenoemde criteria en parameters ontbreken. Daarnaast maken de verschillende verschijningsvormen en de lange tijdschalen waarop veranderingen van het dynamische meergeulensysteem zich voordoen het lastig om te beoordelen of het systeem op een tijdschaal van decennia tot een eeuw zal degenereren als gevolg van ingrepen. Daarom is het belangrijk om veranderingen in het karakter van het meergeulensysteem tijdig te herkennen. Zowel de empirische relatie voor de aanwezigheid van kortsluitgeulen van Swinkels, C.M. e.a., 2006 (zie Figuur 3-6 in Intermezzo voor gebruik), als de relatie voor het typeren van de plaatgeul morfologie van Toffolon en Crosato, zie Figuur 3-4 in Intermezzo) kunnen worden gebruikt bij het identificeren van dergelijke veranderingen. Aanvullend geven de criteria en parameters onder M.1.2 inzicht in de veranderingen in de toestand van de grote geulen van de macrocellen en het systeem van cellen als geheel en de invloed van de ingreep daarop. Door de veranderingen van de criteria en onderliggende parameters te monitoren kan worden nagegaan of de historische ontwikkelingstendens gaat veranderen en in welke richting (al dan niet als gevolg van de ingrepen). De beoordeling wordt in eerste instantie per macrocel gemaakt waarna een beoordeling van het meergeulensysteem als geheel kan worden gemaakt.

Hoewel het (geleidelijk) verdwijnen van kortsluitgeulen geen degeneratie van het meergeulensysteem naar een één-geulensysteem is, kan het wel als een indicatie van een belangrijke verandering van het meergeulensysteem worden gezien. Een systeemattribuut en daarmee de morfologische dynamiek van het meergeulensysteem neemt af of verdwijnt, waardoor het karakter van het meergeulensysteem verandert (zie ook laatste alinea 3.3.2). Tijdens de morfologische studie voor de SMER is een vergelijkbare aanpak toegepast om de toestand van het meergeulensysteem te beoordelen, met dat verschil dat de empirische relatie zoals bepaald door Swinkels, C.M. e.a., 2006 toen nog niet voorhanden was. In plaats daarvan werd op een kwalitatieve wijze gebruik gemaakt van een veronderstelde relatie tussen de kantelindex en het voorkomen van kortsluitgeulen. Net als in de verhangindicator is in de kantelindex de gemiddelde diepte van de grote eb en vloedgeulen de belangrijkste veranderende parameter. Deze aanpak impliceert dat de gewenste toestand van het meergeulensysteem een systeem is met kortsluitgeulen. Over het gewenste type kortsluitgeul (eb- vloedgeul, locatie) en gedrag (statisch, dynamisch) kan (nog) geen uitspraak worden gedaan (kennis ontbreekt).

Voor het criterium zandbalans zijn geen normen / referenties voorhanden (behalve de onwenselijkheid van langdurig grote import of export). De oorzaken van de opgetreden veranderingen in de zandbalans zijn niet goed bekend. Hierdoor is het ook niet mogelijk om aan te geven wat wel en wat niet gewenst is met betrekking tot de zandbalans (ARCADIS en WL, 2005).

---

Om die reden zijn in de studie voor de SMER de veranderingen in de zandbalans als gevolg van een verdieping wel beschouwd, maar is geen uitspraak gedaan over de wenselijkheid van deze veranderingen.

#### **Te meten basisgegevens**

De te meten basisgegevens voor het monitoren van de toestand van het meergeulensysteem bestaan uit:

- dieptepeilingen, c.q. opnamen van de bodemligging;
- de *in situ* hoeveelheden gebaggerd en gestort sediment (per maand, incl. de zandwinning);
- tijdreeksen van opgetreden waterstanden langs Westerschelde en Zeeschelde;
- debietmetingen.

### **3.3.3 Criterium M.2: Morfologische dynamiek**

#### **Definitie**

De systeemattributen van het meergeulensysteem beïnvloeden elkaar via fysische processen. Deze wederzijdse beïnvloeding leidt op verschillende tijd- en ruimteschalen tot een mate van morfologische dynamiek. De morfologische dynamiek wordt gedefinieerd als de intensiteit en de frequentie van morfologische veranderingen en het daaraan gerelateerde sedimenttransport.

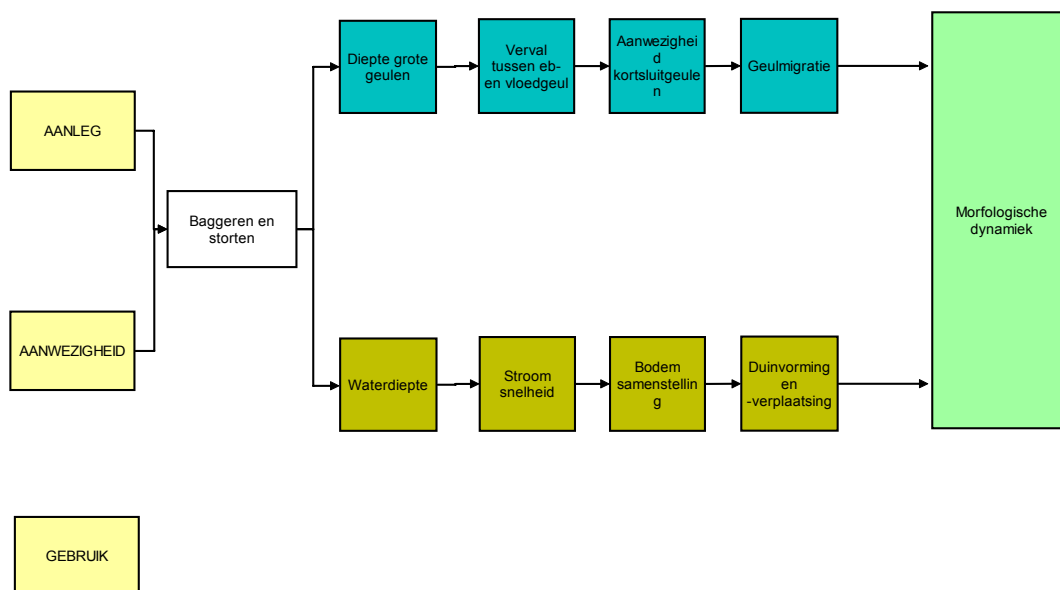
#### **Ingreep-effect relatie**

Omdat het meergeulensysteem op macroschaal in een harnas van oeververdedigingen gevangen is, manifesteert de morfologische dynamiek zich vooral op twee ruimteschalen:

- op het niveau van kortsluitgeulen, de mesoschaal,;
- op het niveau van bodemribbels ('duinen'), de microschaal.



Figuur 3-7 toont de ingreep-effect keten voor morfologische dynamiek.



**Figuur 3-7 Ingreep-effect keten morfologische dynamiek**

De morfologische dynamiek op mesoschaal is sterk gerelateerd aan het gedrag van kortsluitgeulen, het migratiegedrag in het bijzonder (zie Jeuken, M.C.J.L., 2000). Hoewel de empirische relatie van Swinkels, C.M. e.a., 2006 niets zegt over het migratiegedrag, kan worden aangenomen dat als het voorkomen van kortsluitgeulen verandert de sedimentomwerking ten gevolge van geulmigratie ook verandert.

De morfologische dynamiek op microschaal is direct gerelateerd aan veranderingen in de (locale) stroomsnelheden en wordt ook beïnvloed door de bodemsamenstelling. Vooral in de gebieden met biologische activiteit (intergetijdengebied en ondiepwatergebied) kunnen biogeomorfologische interacties optreden die van invloed kunnen zijn op de bodemsamenstelling en de morfologische dynamiek.

#### **Te monitoren parameters**

Voor het kwantificeren van morfologische dynamiek op mesoschaal kan de methode van bruto sedimentomwerking, zoals gehanteerd door Jeuken, M.C.J.L., 2000, worden gebruikt. Eventueel kan deze *bruto*<sup>11</sup> *volumeverandering* nog worden uitgedrukt in een *bruto diepteverandering*.

Voor de microschaal kan worden overwogen om, met uitsluiting van de mesoschaal gebieden, de *bruto diepteveranderingen* boven een bepaald minimum (bijvoorbeeld een halve meter) te bepalen.

<sup>11</sup> Met bruto wordt bedoeld de som van het geërodeerd en gesedimenteerde sedimentvolume.

De morfologische dynamiek kan dus vrij eenvoudig worden gekwantificeerd. Er bestaan echter geen absolute normen voor de morfologische dynamiek van een estuarium op de verschillende tijd- en ruimteschalen. Wel kan de definitie worden gebruikt om aan te geven of de morfodynamiek zal toe- of afnemen.

### Te meten basisgegevens

- Bathymetrie (standaard lodingen);
- Gedetailleerde bathymetrie (multibeam, laseraltimetrie) eventueel aangevuld met luchtfoto's.

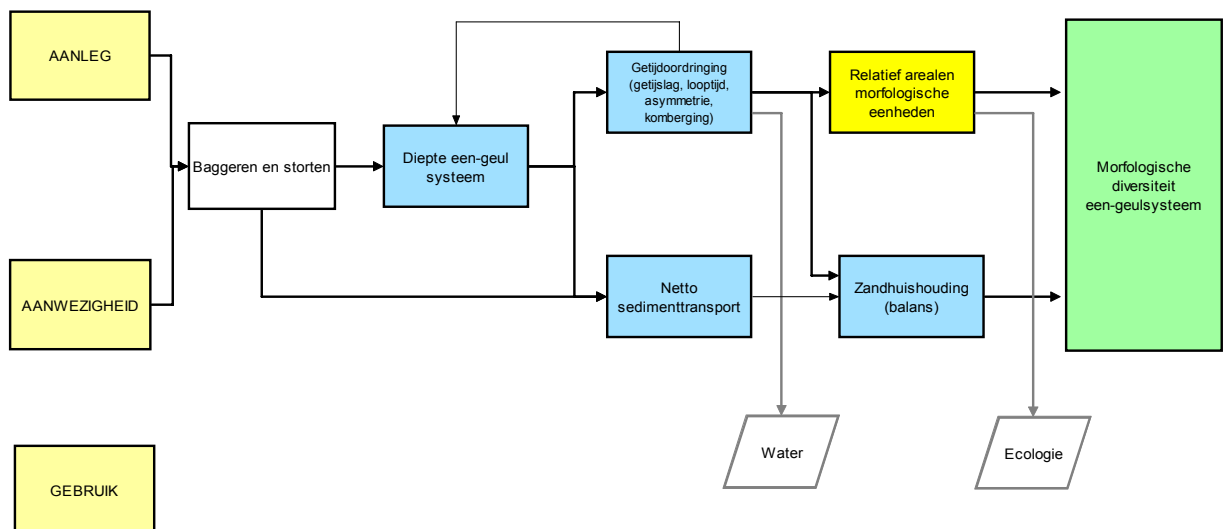
### 3.3.4 Criterium M.3: Morfologische diversiteit van het één-geul systeem in de Zeeschelde

#### Definitie

Het één-geul systeem van de Zeeschelde bestaat in hoofdzaak uit één enkele, bochtige geul met alternerende slikken en schorren in verschillende binnenbochten. In grafieken van Toffolon en Crosato (zie Figuur 3-4) verschijnt het één-geul systeem als een duidelijk apart cluster. Een één-geul systeem heeft in vergelijking tot het twee-geulensysteem in de Westerschelde relatief weinig intergetijdengebied.

#### Ingreep-effect relatie

De belangrijkste ingreep-effect relaties voor de morfologie van het één-geul systeem van de Zeeschelde zijn samengevat in Figuur 3-8.



**Figuur 3-8 Ingreep effect keten morfologie Zeeschelde**

Het zijn niet zo zeer de veelal vastgelegde bochten die door een volgende verdieping worden beïnvloed, als wel de aanwezige slikken en schorren, de relatieve arealen van de morfologische eenheden (het cluster van het één-geul systeem in Figuur 3-4 kan hooguit meer richting de oorsprong van de grafiek verschuiven en de zandhuishouding van het systeem).

---

Het areaal en de gemiddelde hoogte van de intergetijdengebieden en schorren in het estuarium kan op drie manieren veranderen:

- door erosie en/of sedimentatie van de gebieden zelf;
- door verandering van de getijslag;
- door zeespiegelstijging.

Erosie van intergetijdengebieden kan optreden doordat de aangrenzende geul een sediment tekort heeft als gevolg van baggeren. Dit is denkbaar in het benedenstroomse deel van de Zeeschelde waar aanzienlijke aanleg- en onderhoudsbaggerwerken plaats vinden en waar al decennia lang aanzienlijke sedimenthoeveelheden worden onttrokken. Locale sedimentatie is ook mogelijk in de nabijheid van stortplaatsen. Vooral slibstortingen kunnen leiden tot gradiënten in de slibconcentratie waardoor slib op de hoger gelegen delen wordt afgezet.

Erosie kan ook optreden in vooral de bovenstroomse delen van de Zeeschelde, waar niet wordt gebaggerd, als de getijdoordringing toeneemt (ad 2). Een toename van de getijslag betekent niet alleen een groter areaal intergetijdengebied en mogelijk een kleiner areaal schor, maar ook een groter getijvolume en grotere stroomsnelheden waardoor slikken en schorren kunnen eroderen. Deze erosie kan worden gecompenseerd doordat bij de erosie van de geuldelen sediment vrijkomt dat op de slikken en schorren kan worden afgezet.

Zeespiegelrijzing kan op termijn ook leiden tot een afname van het areaal intergetijdengebied en schor, te meer omdat de Zeeschelde is ingesnoerd door dijken. Zeespiegelstijging is echter een meer autonoom proces in vergelijking tot de eerste twee processen.

### **Te monitoren parameters**

Voor het monitoren van de veranderingen in de morfologische diversiteit van de Beneden-Zeeschelde zijn de volgende parameters van belang:

M.3.1 Relatieve arealen van morfologische eenheden:

M.3.1.1 *Relatief areaal ondiepwatergebied* (als specifiek onderdeel van de geulen). De verhouding tussen ondiepwater areaal, tussen laagwater en laagwater-7m, en het wateroppervlak op hoog water;

M.3.1.2 De verhouding tussen het wateroppervlak op hoog water en laag water,  $r_s$ , als karakterisering van het relatieve *areaal intergetijdengebied* op macroschaal, eventueel in combinatie met (zie Figuur 3-4, Toffolon en Crosato);

M.3.1.3 De breedte-diepte verhouding van een bochtgroep (macroschaal) ten opzichte van gemiddeld zeeniveau,  $\beta$ , en/of;

M.3.1.4 De ratio van de diepte bij hoog water en laag water,  $r_D$

---

### M.3.2 Zandhuishouding:

M.3.2.1 Volumeveranderingen en een aggregatie van deze gegevens tot een *zandbalans* (zie bijlage D voor definities en gebruik om de invloed van ingrepen te kwalificeren). Voor de interpretatie van de zandbalans dienen net als voor het meergeulensysteem enkele aanvullende parameters te worden gemonitord:

M.3.2.2 De verhouding tussen het getijvolume en het werkelijke doorstroomoppervlak, TV/A op macroschaal. Deze ratio geeft aan of er een dynamisch evenwicht is (constante waarde) of niet / ontstaat (veranderende waarde).

M.3.2.3 De (veranderingen in de) asymmetrie van het verticale getij gekwantificeerd als het faseverschil tussen  $M_2$  en  $M_4$  in combinatie met de (veranderingen in de) grootschalige morfologie op macroschaal getypeerd door de dimensieloze ratio  $a/h$  (Wang, Z.B. e.a., 2002).

M.3.2.4 Veranderingen in getijslag, loopsnelheid en het totale getijvolume.

### **Te meten basisgegevens**

- Dieptepeilingen, c.q. opnamen van de bodemligging;
- De *in situ* hoeveelheden gebaggerd en gestort sediment (per maand, incl. de zandwinning);
- Samenstelling (slib/zand) en kwaliteit van het gebaggerde (en gestorte) sediment;
- Tijdreeksen van opgetreden waterstanden langs de Zeeschelde en de overige getijrivieren (bovenlopen).

### **3.3.5 Criterium M.4: Een open en natuurlijk mondingsgebied**

#### **Definitie**

Het mondingsgebied is het meest zeewaarts deel van het estuarium, globaal gelegen tussen de dieptelijn NAP-20m en Vlissingen. De morfologie wordt gekenmerkt door de grote subgetijde bank Vlake van Raan die aan de noord- en zuidzijde wordt begrensd door een grote getijgeul, respectievelijk het Oostgat en de Wielingen / Scheur. De begrippen 'open' en 'natuurlijk' zijn voor het mondingsgebied nog niet geoperationaliseerd.

#### **Ingreep-effect relatie**

Uit de studie voor de SMER is geconcludeerd dat een derde verdieping van de vaargeul geen meetbare invloed heeft op de morfologie van het mondingsgebied. Dit is niet zo vreemd omdat de verdieping zich beperkt tot de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde; de toegangseul in het mondingsgebied is diep genoeg. Eventuele kleine niet meetbare effecten op de zandhuishouding kunnen worden veroorzaakt door veranderingen in de getijdoordringing in de Westerschelde en Zeeschelde en eventuele stortingen van sediment afkomstig uit de aanleg van de verdiepte vaargeul in de Westerschelde en Zeeschelde.

---

Het storten van aanlegspecie als geulwandsuppletie in het Oostgat kan gepaard gaan met grotere lokale veranderingen in de initiële morfologie van de geul, de stroomsnelheden en eventueel de debieten en de uiteindelijke morfologie van de geul. De grootte van deze lokale veranderingen is afhankelijk van de initiële verandering in (vernauwing van) het doorstroomoppervlak van de geul. Dergelijke morfologische ontwikkelingen worden echter al gemonitord in het kader van de kustlijn­zorg en het reguliere beheer van de Westerschelde en monding.

Om deze redenen wordt het 'open en natuurlijk mondingsgebied' niet opgevoerd als een relevant criterium voor MONEOS-T.

### **3.4 Discipline Water**

#### **3.4.1 Inleiding discipline Water**

Zoals blijkt uit de ingreep-effectrelaties, beschreven onder de discipline ecologie is het hydrodynamisch systeem een belangrijk onderdeel van het abiotisch systeem in het Schelde-estuarium dat het goed ecologisch functioneren mede bepaalt. Een belangrijke factor in de estuariene pelagiale processen is het heersend lichtklimaat in de waterkolom. Het lichtdoorlatend vermogen (doorzicht en bijgevolg ook de troebelheid) beïnvloedt in sterke mate de primaire productie. Het lichtklimaat in de Zeeschelde is beperkend voor de primaire productie (Brys, R. e.a., 2005). Niettemin is niet bekend in hoeverre het huidige lichtklimaat afwijkt van de referentie (Adriaensen, F. e.a., 2005).

Anderzijds worden de arealen van slikken en schorren in het estuariene systeem (mede)bepaald door de veranderingen in de getijkarakteristieken langsheen de lengteas van de rivier. Op Europese schaal is het Schelde-estuarium, voornamelijk door de aanwezigheid van het zoetwatergetijdengebied een zeer zeldzaam ecosysteem. Hieruit volgt dat de kennis van de arealen enerzijds en de karakteristieken van de saliniteitsverdeling langsheen de lengteas van het estuarium een maatstaf vormen voor de omvang van de habitats.

Verder is het hydrodynamisch systeem bepalend en karakteriserend voor de morfologie, beschreven onder de discipline morfologie. Hieruit volgt dat een groot aantal kenmerken van het abiotisch systeem en in die context ook een belangrijk aantal criteria voor het monitoringprogramma reeds behandeld zijn onder de disciplines ecologie en morfologie.

#### **3.4.2 Criterium W.1: Veiligheid tegen overstromen**

##### **Definitie / omschrijving**

De veiligheid tegen overstromen wordt bepaald door de belasting, namelijk het voorkomen van (hoog)waterstanden en de stabiliteit van de hoogwaterkering.

Waterstanden in het estuarium zijn het gevolg van de getijwerking, in combinatie met de bovenafvoer en de meteorologische omstandigheden.

---

Voor een aantal stations langs de Schelde bestaan lange historische reeksen van getijwaarnemingen, waaruit via statistische technieken prognoses gemaakt kunnen worden van te verwachten extreme waterstanden.

Een hoogwaterkering is een constructie die, in geval van hoogwater, zijn kerende functie uitvoert. De stabiliteit van dergelijke hoogwaterkering wordt gekenmerkt door de stabiliteit van het dijklichaam, met de afschuiving van het voorland of zettingsvloeiing van het voorland als onderliggende faalmechanismen die gerelateerd kunnen worden aan de verruiming (naast andere mechanismen als piping, falen van de bekleding,...).

### **Ingreep-effect relatie(s)**

Ten aanzien van de waterstanden, kan door de verruiming van de vaargeul in eerste instantie een toename verwacht worden van de getijamplitude (Dronkers, J., 2005). Dit betekent dat verwacht kan worden dat de hoogwaters zullen stijgen en de laagwaters zullen dalen. De mate waarin dit zal gebeuren dient begroot te worden in het MER en gemeten te worden via de monitoring. A priori mag er van uitgegaan worden dat deze veranderingen klein zullen zijn.

De veranderingen in de getijkarakteristieken leiden tot wijziging in de morfodynamiek en geven aanleiding tot wijzigingen in de arealen van de habitats.

Daarnaast heeft een wijziging van de waterstanden gevolgen voor de scheepvaart: bij toename van de amplitude zal het GLLWS dalen, zodat bij dezelfde bodemligging de kielspeling of de toegelaten diepgang afneemt of het tijvenster verkleint voor schepen met een grotere diepgang.

Ten slotte heeft de toename van de hoogwaters als gevolg dat de frequentie van voorkomen van (extreem) hoge waterstanden kan toenemen (is relevant bij een constant blijvende hoogte van de waterkering en in de plausibele hypothese dat de definitie van extreem hoogwater niet gewijzigd wordt in de tijd).

Ten aanzien van de stabiliteit van de hoogwaterkering wordt verwacht dat door de realisatie van de verruiming van de vaargeul erosieprocessen kunnen ontstaan langs de rand van de vaargeul. Op locaties waar de vaargeul dicht onder de oever (i.e. hoogwaterkering) valt, kan het erosieproces aanleiding geven tot afschuiving van de vooroever en derhalve tot instabiliteit van de waterkering.

### **Te monitoren parameters**

In onderstaande tekst wordt enkel ingegaan op de verandering van extreme waterstanden, de overige direct aan het getij gerelateerde parameters en graadmeters worden beschreven via morfologie en/of ecologie.

#### *Parameter:*

W.1.1 Verandering in extreme waterstanden

W.1.2 Stabiliteit Hoogwaterkering

---

#### *Graadmeter/eenheid:*

Wanneer bij de monitoring inzicht moet worden gekregen in de verandering van de parameter waterstanden tijdens extreme omstandigheden, dan ligt het voor de hand om de metingen te relateren aan de toetspeilen (in Nederland) die momenteel in het gebied gelden. De monitoring zal zich richten op de volgende Graadmeter-/eenheid die voor ieder van de meetstations moeten worden vergeleken met de T0-metingen:

- Voorkomen van extreme waterstanden en een vergelijking per extreme omstandigheid van de terugkeerperioden in de verschillende meetstations.

In het SMER zijn geen toetsingswaarden voor de waterstanden opgenomen.

De tweede graadmeter is:

- Stabiliteit dijklichaam.

#### **Te meten basisgegevens**

De basisgegevens die tijdens de monitoring moeten worden ingewonnen bestaan uit reguliere waterstandmetingen. Voor het bepalen van de stabiliteit dijklichaam zijn bodemligging van voorland, vooroever, oever en dijk nodig.

### **3.4.3 Criterium W.2: Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem**

#### **Definitie / omschrijving**

De kwaliteit van het fysico-chemisch en biologisch systeem dient opgevolgd te worden vanuit de milieuvergunning voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde. Hierbij wordt specifiek verwezen naar de turbiditeit en de saliniteit. Anderzijds komen een aantal parameters aan bod die de algemene fysisch-chemische waterkwaliteit bepalen in verband met de Kaderrichtlijn Water (zie criterium W3). Deze worden hier daarom niet uitgewerkt.

Bij het begrip turbiditeit (of troebelheid) wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds de lokale troebelheid in de waterkolom en anderzijds de ligging van het troebelheidsmaximum in het estuarium.

#### *Turbiditeit*

Zoals gesteld door Wartel (Wartel, S. en Van Eck, M., 2000) is slib in de rivierbodem en in de waterkolom de naam voor een zeer complexe waterige suspensie van diverse soorten organische stof en anorganische verbindingen met een breed scala aan afmetingen gaande van ruwweg colloïdaal organisch materiaal tot siltkorrels met een maximum doormeter van 63 µm. Grover materiaal kan voor enkele procenten aanwezig zijn.

---

In de waterkolom spreekt men van **troebelheid of turbiditeit**. Het optisch meten van de turbiditeit is gebaseerd op het meten van de verzwakking en reflectie van een uitgestuurd lichtsignaal in een vloeistof met zwevende stoffen, waaronder sedimentdeeltjes. Deze verzwakking is afhankelijk van de concentratie, deeltjesgrootte van het zwevend sediment, vorm van de deeltjes, golflengte van het uitgestuurd licht, omgevingslicht, coloriteit van het water, ... Omdat de turbiditeit afhankelijk is van het materiaal in suspensie en de vloeistof werd een internationale standaard bepaald om de turbiditeit weer te geven. Hiervoor wordt een oplossing van formazine ( $C_2H_2N_4$ ) in water als referentieoplossing gebruikt en wordt uitgedrukt in:

**FNU** (Formazine Nephelometric Units)

**FTU** (Formazine Turbidity Units)

**NTU** (Nephelometric Turbidity Units)

waarbij  $1 \text{ FTU} = 1 \text{ FNU} = 1 \text{ NTU}$

Om het verband tussen FTU en concentratie (mg/l) te kennen, dient een kalibratie curve te worden opgesteld, die plaatsafhankelijk is.

#### *Turbiditeitsmaximum*

Volgens de literatuur (zie bijvoorbeeld Dyer, K.R., 1995; Verlaan, P.A.J., 1998, Dronkers, J., 2005) is er in meso- en macrotidale estuaria een zone met hogere slibconcentraties dan elders, dit wordt het **turbiditeitsmaximum** van het estuarium genoemd. Een voorwaarde voor de vorming van een turbiditeitsmaximum is dat de stroomsnelheden voldoende groot zijn om slib in suspensie te houden. Het turbiditeitsmaximum is gewoonlijk gelegen aan het opwaartse einde van de zout-indringing, i.e. een zone met saliniteit van 1-5 g/l. Het turbiditeitsmaximum van het Schelde-estuarium ligt in de Beneden-Zeeschelde. De ligging ervan wordt hoofdzakelijk bepaald door de bovenafvoer.

#### *Saliniteit*

De saliniteit is de hoeveelheid zouten opgelost in water. Bij metingen wordt dikwijls het chloridegehalte gemeten aangezien deze stof gemakkelijk detecteerbaar is. Er wordt dan aangenomen dat de samenstelling van de zouten niet verandert. De relatie tussen saliniteit en chloridegehalte is  $S=0,03+1,8053 \text{ Cl}$ . Het chloridegehalte wordt bepaald door de conductiviteit van het water te meten (UNESCO, 1991).

Waterlichamen kunnen opgedeeld worden volgens hun gehalte aan zouten, en de oorzaak van het gehalte aan zouten.

Homoiohaliene omgevingen bestaan uit waters waarvan de saliniteit afkomstig is van een zee of oceaan waarmee ze in verbinding staan. Deze saliniteit wordt thalassisch genoemd en varieert tussen 0 en ongeveer 45 ppt.

Binnen de homoiohaliene omgevingen kan nog een onderscheid gemaakt worden gebaseerd op het gehalte aan zouten (Dahl, E., 1956).



**Tabel 3-7: Onderverdeling van de homoïohaliene wateren (Dahl,E., 1956)**

			Zoutgehalte in g/l
<b>Zoet water</b>			0,0-0,5
<b>Brak water</b>	Oligohalien	Licht brak water	0,5-5,0
	Mesohalien	Matig brak water	5,0-18,0
	Polyhalien	Zeer brak water	18,0-30,0
<b>Zout water</b>	Euhalien		30,0-35
	Metahalien		36-40

### **Ingreep-effect relatie(s)**

Voor de ingreep-effect relaties inzake turbiditeit wordt verwezen naar de discipline ecologie. Algemeen kan worden gesteld dat bagger- en stortactiviteiten op een aantal wijzen van invloed kunnen zijn op de ecologie: vertroebeling, bedekking, verandering van de sedimentsamenstelling en verstoring. vertroebeling kan de volgende effecten hebben op het ecosysteem:

- verminderde primaire productie door het fytoplankton;
- verminderde foerageermogelijkheden van macrofauna (filterfeeders als bijvoorbeeld Kokkel en Nonnetje), op zicht jagende vissen en visetende vogels.

De effecten van een verhoogde vertroebeling zijn mede afhankelijk van de op een plaats van nature aanwezige troebelheid.

Voor de ingreep-effect relaties inzake saliniteit wordt eveneens verwezen naar de discipline ecologie. Algemeen kan worden gesteld dat bagger- en stortactiviteiten op zich geen invloed hebben op de saliniteitsverdeling in het estuarium. Het verruimen van de vaargeul op zich zal daarentegen aanleiding geven tot een (licht) gewijzigd hydromorfologisch regime wat kan leiden tot een wijziging in het zoutregime in het estuarium (bij constant blijvend regime van de bovenafvoer).

### **Te monitoren parameters**

*Parameters:*

W.2.1 Turbiditeit

W.2.2 Saliniteit

Inzake **turbiditeit** zijn de volgende graadmeters van belang:

- de piekconcentratie zwevende stof (of piekwaarde turbiditeit);
- de duur van de piek;
- de afstand waarover de turbiditeitsverhoging voelbaar is.

---

Deze zijn allen te beschouwen als een tijdelijk effect van een effectieve bagger- of stortactiviteit. Derhalve zijn ze belangrijk zowel tijdens de aanlegfase als tijdens de onderhoudsfase.

De ligging van het turbiditeitsmaximum daarentegen is het gevolg van de wijziging in het hydrodynamisch systeem en is bijgevolg gekoppeld aan de aanwezigheid van de vaargeul.

Er zijn in het kader van het SMER geen toetsingswaarden vastgelegd. Recent is m.b.t. de habitattoets inzake de effecten van bagger- en stortactiviteiten ten behoeve van het havenonderhoud in de Zeeuwse wateren aangegeven dat in het westelijk deel van het estuarium een doorzicht (zie criterium W3) van minimaal 0,4 m (uitgedrukt als de secchi diepte) vereist is voor de stern in de zomermaanden. Omzetting van deze waarde naar de verticale turbiditeitsverdeling en eventuele toetsingswaarden ter plaatse van meetlocaties is nog nodig.

Inzake **saliniteit** is de verschuiving van grens tussen zout/brak en brak/zoete omstandigheden van belang als graadmeter. Het westelijk deel van het bekken is immers permanent marien. Het brakke water komt soms tot in het centrale deel. Gemiddeld genomen komen hier wel mariene organismen voor, maar zijn de dichtheden lager door het gemiddelde lagere zoutgehalte. Het oostelijk deel kampt met grote schommelingen in het zoutgehalte en kent daardoor een relatief arme fauna aan benthossoorten. Gekoppeld aan de eventuele verschuiving van de zoutgradiënt is de (plotse) verandering (in de tijd) van het zoutgehalte derhalve ook van belang.

In het SMER zijn geen grenzen aangegeven inzake saliniteit, noch inzake de toegelaten verschuiving van de grens zout/brak of brak/zoet.

#### **Te meten basisgegevens**

- Turbiditeit en concentratie zwevende stof;
- Conductiviteit en temperatuur over het geheel van het estuarium

#### **3.4.4 Criterium W.3: algemene fysisch-chemische waterkwaliteit**

##### **Definitie / omschrijving**

De kwaliteit van het fysico-chemisch systeem dient opgevolgd te worden vanuit de KRW. De chemische toestand heeft enerzijds betrekking op alle stoffen (o.a. prioritair stoffen) waarvoor op EU-niveau milieukwaliteitseisen en milieukwaliteitsnormen zijn vastgesteld. Deze chemische toestand wordt hier niet verder in beschouwing genomen. Anderzijds speelt chemie ook een belangrijke rol in de beoordeling van de ecologische toestand, waarbij onderscheid dient gemaakt te worden tussen de 'overige relevante stoffen' die in significante hoeveelheden worden geloosd, maar waarvoor geen EU-norm is vastgelegd en anderzijds de zogenaamde 'algemeen fysisch-chemische parameters' (Van Splunder, I. e.a., 2006).

---

In de context van dit rapport dient het woord parameter gelezen te worden als graadmeter.

### **Te monitoren parameters en graadmeters**

*Parameters:*

#### W.3.1 Algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen

De algemeen fysisch-chemische graadmeters zijn (Heinis, F. e.a., 2004):

- thermische omstandigheden, gekenmerkt door de dagwaarde van de temperatuur;
- de zuurstofhuishouding, gekenmerkt door de verzadiging;
- het zoutgehalte, gekenmerkt door de saliniteit;
- de verzuringsgraad, gekenmerkt door de pH;
- de nutriënten, via totaal-P, DIP, totaal-N en DIN;
- het doorzicht gekenmerkt door de secchi-diepte.

#### W.3.2 De chemische kwaliteit

Uit bovenstaande lijst van de graadmeters is doorzicht een belangrijke graadmeter (cfr. diversiteit habitats). Net zoals troebelheid is doorzicht gerelateerd aan een aantal variabelen waarvan de zwevende stofconcentratie er slechts een is. De korrelgrootteverdeling van het zwevend stof is belangrijk, omdat kleinere (slib)deeltjes een veel grotere bijdrage aan de lichtextinctie leveren dan grotere (zand)deeltjes. (Baptist, H. e.a., 2006). Er bestaan veel empirische relaties die het doorzicht relateren aan een of meerdere fracties in de waterkolom. Er bestaat derhalve geen relatie die universeel toepasbaar is. Zelfs een empirische relatie die specifiek voor een watersysteem is afgeleid, geeft meestal geen perfect voorspellende waarde. Dergelijke relaties zijn toch nuttig omdat zij de complexe werkelijkheid die leidt tot het voorkomende doorzicht, terugbrengt tot een hanteerbaar begrip met een zekere voorspellende waarde. In de Westerschelde zijn (plaatsgebonden) relaties afgeleid die een "best fit" zijn en waaruit de afname van het doorzicht bij hogere slibconcentraties blijkt.

---

### 3.5 Samenvattende tabel

Tabel 3-8: Overzicht van criteria, parameters, graadmeters/eenheden en basisgegevens

<b>Discipline Ecologie</b>			
<b>Criterium</b>	<b>Parameter</b>	<b>Graadmeter / eenheid</b>	<b>Basisgegevens</b>
E.1 Diversiteit habitats	E.1.1 Oppervlak habitattypen (type 1130, 1310, 1320, 1330)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oppervlakteveranderingen in morfologische eenheden c.q. habitatsubtypen</li> <li>- oppervlakte bodem waar is gebaggerd</li> <li>- oppervlakte bodem waar is gestort</li> <li>- doorzicht/troebelheid</li> <li>- stroomsnelheden bij de bodem</li> <li>- zoutgehalte</li> <li>- bodemsamenstelling</li> <li>- milieutechnische kwaliteit (chemische kwaliteit) van de te baggeren en te storten specie</li> <li>- emissies scheepvaart (via aantal en type per tijdseenheid langsvarende schepen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- waterdiepte (bathymetrie)</li> <li>- baggeroppervlakte per baggerlocatie</li> <li>- oppervlakte waarover wordt gestort (per stortvak)</li> <li>- doorzicht of turbiditeit in ruimte en tijd (niet alleen tijdens en na baggeren, maar ook 'achtergrond')</li> <li>- stroomsnelheden bij bodem</li> <li>- zoutgehalte in ruimte en tijd</li> <li>- bodemsamenstelling</li> <li>- milieutechnische kwaliteit (chemische kwaliteit) van de te baggeren en te storten specie</li> <li>- aantal en type langsvarende schepen per tijdseenheid</li> </ul>
	E.1.2 Kwaliteit habitattypen (type 1130, 1310, 1320, 1330)		
E.2 Diversiteit soorten	E.2.1 Estuariene vissoorten (overige aandachtsoorten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aantal ind/soort</li> <li>- biomassa prooidieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visstandschattingen</li> <li>- zoöplankton, bodemdieren</li> </ul>
	E.2.2 Kinderkamer vissoorten (overige aandachtsoorten)		
	E.2.3 Trekvissen (beschermden soorten en niet-beschermden soorten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vogeldagen per jaar per soort</li> <li>- biomassa prooidieren</li> <li>- primaire productie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tellingen op slikken, platen en schorren</li> <li>- bodemdieren, vissen</li> <li>- chlorofyl-a fytoplankton en microfytobenthos</li> </ul>
	E.2.4 Doortrekkende en overwinterende vogels / niet-broedende vogelsoorten		
	E.2.5 Kustbroedvogels		
	E.2.6 Zeehonden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aantal individuen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (vliegtuig)tellingen</li> </ul>
E.3 Ecologisch functioneren	E.3.1 Fytoplankton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fytoplankton (chlorofyl-a en soortensamenstelling)</li> <li>- Macrofyten (schorareaal, schorkwaliteit)</li> <li>- Macrofauna (biomassa, aantal soorten, soortensamenstelling per ecotoop)</li> <li>- Vissen (aantal soorten per gilde)</li> <li>- doorzicht/troebelheid</li> <li>- gehalte zwevende stof (slib)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veranderingen in doorzicht en gehalte zwevend stof als gevolg van bagger- en stortwerkzaamheden</li> <li>- factoren die een relatie hebben met de samenstelling van bodemdier- en visgemeenschappen (verhouding tussen verschillende morfologische eenheden)</li> </ul>
	E.3.2 Macrofyten		
	E.3.3 Macrofauna		
	E.3.4 Vissen		



<b>Discipline Morfologie</b>			
<b> criterium</b>	<b>Parameter</b>	<b>Graadmeter / Eenheid</b>	<b>Basisgegevens</b>
M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde	M.1.1 Aanwezigheid van kortsluitgeulen	- Verval - Relatief doorstroomoppervlak kortsluitgeulen per macrocel	- dieptepeilingen, c.q. opnamen van de bodemligging
	M.1.2 Stabiliteit grote geulen	- Bergingscapaciteit $SC_{max}$ - Diepte van de geulen - Kantelindex - debietverdeling - ratio getijvolume- doorstroomoppervlak - volumeveranderingen	- De in situ hoeveelheden gebaggerd en gestort sediment (per maand, incl. de zandwinning) - tijdreeksen van opgetreden waterstanden langs Westerschelde en Zeeschelde - debietmetingen
	M.1.3 Relatief areaal van de morfologische eenheden per macrocel	- intergetijdengebied - ondiepwatergebied - gem. diepte bij hoog en laag water - gem. diepte op NAP	
	M.1.4 Zandhuishouding	- Volumeveranderingen - Loopsnelheid getijgolf en getijslag - Relatie getijasymmetrie-morfologie - Ratio getijvolume en doorstroomopp. - zandbalans	
M.2 Morfologische dynamiek	M.2.1 Sedimentomwerking in relatie tot de aanwezigheid en migratie van kortsluitgeulen (mesoschaal)	- Erosie - Sedimentatie - Migratie kortsluitgeulen	- bathymetrie (standaard lodingen) - gedetailleerde bathymetrie (multibeam, laseraltimetrie) eventueel aangevuld met luchtfoto's
	M.2.2 Sedimentomwerking in relatie tot de vorming en migratie van duinen (microschaal).	- Erosie - Sedimentatie	
M.3 Morfologische diversiteit één-geul systeem Beneden-Zeeschelde	M.3.1 Relatief areaal (en volume) morfologische eenheden	- intergetijdengebied - ondiepwatergebied - gem. diepte bij hoog en laag water - gem. breedte op halftij	- dieptepeilingen, c.q. opnamen van de bodemligging - De in situ hoeveelheden gebaggerd en gestort sediment (per maand, incl. de zandwinning)
	M.3.2 Zandhuishouding	- Volumeveranderingen, zandbalans - Loopsnelheid getijgolf en getijslag en totale getijvolume - Relatie getijasymmetrie-morfologie - Ratio getijvolume en doorstroomopp.	- Samenstelling (slib/zand) en kwaliteit van gebaggerde (en gestorte) sediment - Tijdreeksen van opgetreden waterstanden langs de Zeeschelde en de overige getijrivieren (bovenlopen)





<b>Discipline Water</b>					
<b>Criterium</b>		<b>Parameter</b>		<b>Graadmeter / eenheid</b>	<b>Basisgegevens</b>
W.1	Veiligheid tegen overstromen	W.1.1	Verandering in extreme waterstanden	- extreme waterstanden (voorkomen en terugkeerperioden)	- reguliere waterstandsmetingen
		W1.2	Stabiliteit Hoogwaterkering	- stabiliteit dijklichaam	- bodemligging voorland, vooroever, oever, dijk
W.2	Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)	W.2.1	Turbiditeit	- Piekconcentratie zwevende stof - Duur van de piek - Afstand waarover de turbiditeitsverhoging voelbaar is - Verschuiving in ligging van het turbiditeitsmaximum (km)	- Turbiditeit - concentratie zwevende stof
		W.2.2	Saliniteit	- Verschuiving van grens tussen zout/brak en brak/zoete omstandigheden	- conductiviteit - temperatuur
W.3	Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit (toetsing KRW)	W.3.1	Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen	- thermische omstandigheden, gekenmerkt door de dagwaarde van de temperatuur - de zuurstofhuishouding, gekenmerkt door de verzadiging - het zoutgehalte, gekenmerkt door de saliniteit - de verzuringsgraad, gekenmerkt door de pH - de nutriënten, via totaal-P, DIP, totaal-N en DIN - het doorzicht gekenmerkt door de secchi-diepte.	
		W.3.2	Chemische kwaliteit	- milieuvreemde stoffen	



---

## 4 Meetprogramma

### 4.1 Inventarisatie van bestaande meetprogramma's

Als eerste stap in het vastleggen van een meetprogramma is een overzicht opgemaakt van de meetprogramma's in de Westerschelde en de Zeeschelde.

Voor de inventarisatie werd gebruik gemaakt van de onderstaande informatie.

- Overzicht MOVE meetprogramma, opgesteld door RIKZ in 2005;
- Overzicht meetprogramma's in de Zeeschelde, opgesteld door AMT (2006);
- Overzicht van de lopende meetprogramma's en beschikbare datasets voor de Westerschelde en de Zeeschelde, opgemaakt door VLIZ in het kader van het project ScheldeMonitor (<http://www.scheldemonitor.be>);
- Het opgelegde monitoringprogramma voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde zoals vastgelegd in het ministeriële besluit van 13 juli 2001.
- Het geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2005 naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu (OMES), opgesteld door ECOBE (2006) en de werkplannen voor de OMES monitoring.

Hierbij wordt het MOVE programma als eerste aangehaald, niet omdat het een voornamere rol speelt dan de overige programma's, noch omdat het een blijvend meetprogramma is, maar vooral omdat het MOVE monitoringprogramma beschouwd kan worden als een effectief uitgevoerd programma dat gericht was op het bepalen van de effecten van een verruiming van de vaargeul.

### 4.2 Overzicht MOVE monitoring

Op basis van het overzichtrapport van de MOVE meetinspanningen (zie bijlage B van het bijlagenrapport), worden onderstaand de parameters weergegeven die in MOVE worden opgevolgd. Er dient opgemerkt te worden dat deze parameters niet noodzakelijk gemeten grootheden zijn.

De onderstaande parameters vormen de basis voor de indeling van de overzichtstabel in bijlage A van het bijlagenrapport, waarin het geheel van de meetprogramma's in het Schelde-estuarium is weergegeven.

---

De parameters zijn opgedeeld in fysische, biologische en chemische parameters:

**Fysisch:**

1. MOVE parameter waterstand
2. MOVE-parameter getijvolume
3. MOVE-parameter stroomsnelheden
4. MOVE-parameter zoutgehalte
5. MOVE-parameter zandtransporten
6. MOVE-parameter inhouden en volumes
7. MOVE-parameter arealen
8. MOVE-parameter bodemsamenstelling
9. MOVE-parameter ontwikkeling kust
10. MOVE-parameter sedimentsnelheid op schorren
11. MOVE-parameter morfologische dynamiek
12. MOVE-parameter ontwikkeling geulwandverdediging

**Biologisch:**

13. MOVE-parameter primaire productie fytoplankton
14. MOVE-parameter primaire productie microfyto benthos
15. MOVE-parameter biomassa aan bodemdieren
16. MOVE-parameter kraam- en kinderkamerfunctie vis en garnaal
17. MOVE-parameter broedfunctie sterns Hooge Platen
18. MOVE-parameter ruifunctie van de Bergeend
19. MOVE-parameter foerageermogelijkheden steltlopers
20. MOVE-parameter foerageermogelijkheden sterns

**Chemisch:**

21. MOVE-parameter bodemkwaliteit
22. MOVE-parameter waterkwaliteit

### **4.3 Overzicht monitoring Zeeschelde**

Voor de meetprogramma's in de Zeeschelde (zie bijlage C van het bijlagenrapport) wordt een andere indeling gebruikt. Deze is enerzijds gebaseerd op een aantal thematische meetprogramma's die bijvoorbeeld de waterstanden opvolgen en anderzijds op de opvolging van de ontwikkeling van een "project" waarbij het geheel van abiotische en biotische elementen worden opgevolgd. Ongeacht de bovenstaande verschillende aard van de meetprogramma's worden deze in het overzicht opgesplitst volgens het onderwerp water, bedding, bagger, bodem en ten slotte, flora en fauna.

---

**Water:**

1. Waterstanden
2. Semi-continue fysico-chemische waterkwaliteit
3. Semi-continue fysico-chemische waterkwaliteit (OMES)
4. Continue monitoring chloride, temperatuur en slibgehalte (volgen van getijgebonden parameters)
5. Semi-continue monitoring chloride, temperatuur en slibgehalte (volgen van getijgebonden parameters)
6. Hydrometrische 13-uursmetingen
7. Studie naar de koolstofcyclus in het Vlaamse gedeelte van het Schelde-estuarium (OMES)
8. Studie naar de sedimentologie in het Vlaamse gedeelte van het Schelde-estuarium (OMES)
9. Studie naar de primaire productie in het Vlaamse gedeelte van het Schelde-estuarium (OMES)

**Bedding:**

10. Bathymetrische opnamen (sectiekaarten)
11. Evolutie van intergetijdengebieden en ondiepwatergebieden

**Bagger:**

12. Bagger- en stortstatistieken in de Beneden-Zeeschelde

**Bodem:**

13. Chemische kwaliteit van de waterbodem in de Beneden-Zeeschelde (zomercampagne)
14. Chemische kwaliteit van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde (wintercampagne)
15. Granulometrische en lithologische bodemkaart
16. Bepaling van de verhouding marien-fluviatiel slib in de Beneden-Zeeschelde
17. Waterbodemkwaliteit

**Flora en fauna:**

18. Voorkomen van watervogels op intergetijdengebieden
19. Broedvogels langs de Zeeschelde
20. Monitoring macrobenthos
21. Opvolging visbestand van de Zeeschelde
22. Monitoring schorvegetaties langs de Zeeschelde
23. Studie naar zoöplankton in de Zeeschelde (OMES)
24. Studie naar fytoplankton in de Zeeschelde (OMES)
25. Evolutie van slikken en schorren in de Zeeschelde: historische constructie

**4.4 Overzicht geïnventariseerde meetprogramma's uit de VLIZ database Scheldemonitor**

Gelet op de inspanningen die door het VLIZ zijn gedaan om een zo grondig mogelijk overzicht op te bouwen van de meetprogramma's in de Westerschelde en de Zeeschelde, werd aan het VLIZ gevraagd een overzicht toe te leveren van de meetgegevens, zoals voorhanden via het ScheldeMonitor programma.

---

In tabel 4-1 wordt het overzicht gegeven van de toegeleverde gegevens, welke vervolgens werden aangevuld met een datafiche per meetprogramma (F1 tot en met F58). Uit het overzicht (zie ook bijlage A van het bijlagenrapport) blijkt dat niet alle meetprogramma's betrekking hebben op MOVE, noch op de opvolging van de baggerwerken in de Beneden-Zeeschelde.

Alle verantwoordelijken werden aangeschreven met de vraag de informatie in de fiche te controleren en aan te vullen, met als belangrijke aandachtspunten:

- De voorziene einddatum van het meetprogramma;
- De meetfrequentie (in zoverre nog niet beschikbaar in de fiche);
- De relatie met andere meetprogramma's;
- Eventuele afstemming inzake meetmethoden tussen Vlaanderen en Nederland.

In tabel 4-1 is aangeduid welke verantwoordelijken een antwoord hebben toegezonden (kolom 2).

Alle geactualiseerde fiches zijn opgenomen in bijlage D van het bijlagenrapport.

De meest aangewezen manier om het overzicht te krijgen van de lopende monitoring bestaat erin om gebruik te maken van de tabel in bijlage A van het bijlagenrapport. Deze laat toe volgende aspecten van het programma te controleren:

- Overzicht van de meetparameters in MOVE en de bijhorende gemeten grootheden (bovenste 22 lijnen van de tabel);
- De relatie tussen de MOVE parameters en de equivalente metingen in de Zeeschelde (welke zijn weergegeven op dezelfde lijn);
- Het totaaloverzicht van de gemeten grootheden in de Westerschelde;
- Het totaaloverzicht van de gemeten grootheden in de Zeeschelde;
- De aard van de parameter of het meetprogramma: fysisch, biologisch, chemisch;
- De relatie tussen de overzichtslijst van de metingen in de Zeeschelde met de equivalente metingen in de Westerschelde, door de kolom AMT-lijst als ingang te gebruiken;
- De databank waarin de gegevens zijn opgeslagen;
- De locaties waar gemeten wordt (meer details in de fiches);
- De frequentie waarmee gemeten wordt;
- De startdatum van de metingen;
- De (voorziene) einddatum van de metingen;
- Het nummer van de bijhorende fiche uit bijlage D van het bijlagenrapport.

**Tabel 4-1: Overzicht fiches**

Fiche	Antwoord	Omschrijving	Relatie met andere onderzoeken
F1		Actuele Waterdata	
F2	J	Watervogels in de zoute Delta: Westerschelde	
F3		Meetnet Zeeuwse getijdenwateren (ZEGE), part. Westerschelde: waterstanden en meteo	
F4	J	Monitoring bodemhoogten en vaklodingen op de Westerschelde	
F5	J	Meetnet waterbodems van de Vlaamse Milieumaatschappij	
F6	J	Continue monitoring van chloride, temperatuur en slibgehalte op 4 meetplaatsen in de Beneden-Zeeschelde	
F7	J	Hydrometrische 13-uursmetingen op een aantal welgekozen raaien in de Zeeschelde	
F8	J	Kokkels (en schelpdieren) in de Westerschelde	
F9	J	Biomonitoring van visbestand in de Zeeschelde met behulp van fuiken (sinds 1995)	
F10		Recreatietellingen Westerschelde	
F11	J	Zeehonden in de Delta: Westerschelde	
F12	J	Monitoring Zeegras (vegetatiekartering schorren): Westerschelde	
F13	J	Bathymetrie van de vooroever van de Westerschelde	
F14	J	Broedsucces kustbroedvogels delta: Westerschelde	
F15	J	Vissen (en garnalen) in de Westerschelde	
F16	J	Microfytobenthos in de Westerschelde	
F17		Visziekten en chemische analyse in vissen en mosselen - Westerschelde	
F18	J	Schelpdierwater Westerschelde	
F19	J	Bodemdieren Westerschelde (MWTL)	
F20	J	Bodemdieren Westerschelde (MOVE)	
F21	J	Onderzoeksdataset van Pomatoschistus minutus en andere grondels aan de Belgische kust, Oosterschelde, Westerschelde en thv kerncentrales Doel en Borssele	
F22	J	Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004	
F23		Chemische analyse van oestrogenen, organochloor en organostikstof pesticiden als mogelijke endocriene verstoorders in het Schelde-estuarium	
F24	J	Chemische analyse van PAK's, Organotin, PCB's, PBDE's en organochloor pesticiden als mogelijke endocriene verstoorders Schelde-estuarium	
F25	J	Dataset monitoring visbestand Zeeschelde (is geen extra monitoring )	F48
F26	J	Hydra	
F27		Mysidacea populaties in het Schelde-estuarium	
F28	J	Voorlopige OMES databank	
F29	J	Meetnet oppervlaktewater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)	
F30		Meetnet afvalwater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)	
F31	J	Oestrogene en androgene gisttest op waterstalen van het Schelde-estuarium	
F32	J	Continue registratie van anorganische en organische koolstof en geassocieerde parameters op het St. Anna station te Antwerpen.	
F33	N	MWTL chemisch monitoring netwerk Westerschelde	

Fiche	Antwoord	Omschrijving	Relatie met andere onderzoeken
F34	J	AWZ (HIC) limnimetrisch of hydrologisch meetnet bevaarbare waterlopen	
F35	J	Zeezoogdieren Databank voor Noordzee en Schelde-estuarium	
F36		Bathymetrische opnamen van de rivierbedding van de Schelde afwaarts Rupelmonde	
F37		Tweejaarlijkse detailpeilingen van de rivierzone grenzend aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke	
F38		Dataset van bathymetrische evolutie (0m en -2m GLLWS) van intergetijdengebieden en ondiepwatergebieden aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke	
F39	J	Chemische kwaliteit van waterbodem van de Beneden-Zeeschelde gelinkt aan het macrobenthos	
F40		Monitoring dataset ligging van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke	
F41	J	Monitoring dataset vegetatie van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke	
F42		Monitoring dataset chemische kwaliteit van de bodem van de schorren Schor van Ouden doel en Plaat van Boomke	
F43	J	Opvolging evoluties na de afgraving van de Ketenissepolder tot slik- en schorgebied in 2002	
F44	J	Jaarlijkse ruimtelijke najaars monitoring dataset slikken Groot Buitenschoor	
F45	J	Driejaarlijkse spatiale benthos monitoring dataset inter- en subtidaal Zeeschelde sedert 1996	
F46	J	Opvolging evoluties Paardenschor en Paddebeek (vervangen door Fiches F61 en F62)	
F47	J	Watervogels langsheen de Zeeschelde sinds 1991	
F48	J	Meetnet zoetwatervis Vlaanderen; Zeeschelde	F25
F49		Zwemwater kwaliteit meetnet Provincie Zeeland	
F50	J	Kustbroedvogels Delta: Westerschelde	
F51		MWTL fysisch monitoring netwerk Westerschelde	
F52		Semi-continue monitoring van chloride, temperatuur en slibgehalte op een 20-tal meetplaatsen op de Zeeschelde (en Westerschelde)	
F53		RWS monitoring scheepvaartongevallen	
F54		MWTL biological monitoring network Westerschelde	
F55		HYdro, MEteo DIStributie	
F56		Bathymetric surveys of Western Scheldt and river Scheldt (Belgium) since turn of the century	
F57		Monitoring dataset van maandelijkse bagger- en stortstatistieken	
F58	J	Zwemwater kwaliteit meetnet VMM	
F59	12J	Monitoring na een dijkherlegging ter hoogte van Heusdenbrug (Zeeschelde LO)	
F60	J	Vegetatie-ecologie van alluviale gebieden langs de Zeeschelde, de polder van Kruikeke, Bazel en Rupelmonde (KBR) als casestudie	
F61	J	Monitoring van een kleinschalige opntpoldering aan het Paardenschor	
F62	J	Monitoring van een dijkherlegging aan de Paddebeek	
F63	J	Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied	

<sup>12</sup> Fiches 59 t/m 63: gegevens aanvullend ontvangen op 6/3/2007 en niet verwerkt in overzicht lopende monitoring. Zie bijlage D van het bijlagenrapport.



---

#### **4.5 Opgelegd monitoringprogramma voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde**

De volgende monitoringsvoorwaarden zijn gekoppeld aan de nu geldende milieuvergunning voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde. Deze voorwaarden volgen uit toepassing van de Vlaamse milieuwetgeving en met name VLAREM (Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning).

- karakterisatie van het fysico-chemisch en biologisch systeem (geul, ondiep water, slik, schor) gericht op: lithologie (waterbodemsamenstelling, zand/slib, ...); waterbodemkwaliteit; voorkomen van soorten en dit met een frequentie van 5 jaar;
- verderzetting van de jaarlijkse monitoring van de kwaliteit van de waterkolom en de bodem in de baggerzones en de stortlocaties; continue monitoring van de saliniteit, turbiditeit langsheen de Beneden-Zeeschelde; hydrografische metingen (opvolging van wijzigingen in de bodemligging); hydrometrische metingen (13-uursmetingen); observatie van watervogels; registratie van baggerwerken (BIS-systeem);
- opvolging (2-jaarlijks) van de evolutie van de arealen (slik, schor), van de evolutie van de hoogteligging (slik, schor) en de toetsing van de bodemkwaliteit (slik, schor);
- occasionele metingen rond de baggertuigen van o.a. de turbiditeit en geluid (in relatie tot de achtergrond).

#### **4.6 Het OMES onderzoek (Maris T. et al, 2006)**

Het onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu is een uitvloeisel van het basis onderzoeksprogramma OMES dat werd opgestart in de tweede helft van de negentiger jaren. Het onderzoek had tot doel de biogeochemische kennis van de Zeeschelde te actualiseren en in belangrijke mate uit te breiden. Uit het basisonderzoek is een monitoringprogramma gevolgd, eveneens kortweg OMES genoemd. De monitoring in 2005, zoals gerapporteerd in bovengenoemde referentie, vormt een voortzetting van de monitoring uit 2004. Voor de uniformiteit van de dataset werd maandelijks op dezelfde plaatsen en volgens dezelfde methode gemeten. De vaartochten werden in overleg met het Nederlandse Instituut voor Oecologisch Onderzoek (NIOO) georganiseerd zodat er zoveel mogelijk aansluiting bestaat tussen de OMES en de NIOO dataset. In de eerste helft van 2005 werden ook staalnames gedaan in de Westerschelde. Het betreft de lokaties Hansweert, Baalhoek en Bath, die in 2004 toegevoegd werden aan het OMES monitoringprogramma (

---

Tabel 4-2).

De staalname werd verzorgd door het NIOO, met het onderzoeksschip Luctor. Omwille van organisatorische problemen (een verschuiving in de kalender van de Luctor vaardagen) werd een vlotte uitwisseling van staalflessen te moeilijk en werden in de tweede helft van 2005 geen stalen uit de Westerschelde meer toegevoegd aan de OMES campagne. De OMES monitoring werd georganiseerd in 12 maandelijkse campagnes voor het opnemen van het longitudinale profiel en zes 13-uurscampagnes voor een tidaal profiel (tabel 4.3 en 4.4).

In 2005 werd het vaarschema gewijzigd t.o.v. 2004. Het betreft in grote mate een voortzetting van de lopende monitoring. Toch zijn er een aantal veranderingen doorgevoerd in 2005. De rol van de Rupel, en zijn invloed op de Schelde is nog onvoldoende gekend. Met het oog op een verandering van de waterkwaliteit van deze rivier, wanneer in 2007 de bouw van een waterzuivering op de Zenne voltooid zal zijn, is monitoring van de Rupel binnen OMES meer dan nuttig. Door met de MS Veremans de Rupel op te varen tijdens de maandelijkse campagnes, werd het boundary station Rupel voortaan bemonsterd als een estuarien station. Dit laat toe ook het lichtklimaat te meten en de stroomsnelheden en sedimentconcentraties te bemonsteren op verschillende dieptes, hetgene bij de boundary stations niet gebeurde. De mogelijkheden om een extra punt te bemonsteren op de Rupel, meer stroomopwaarts (Rumst), werden ook onderzocht, maar dit bleek uiteindelijk praktisch niet goed mogelijk omwille van lange wachttijden aan de spoorbrug bij Boom. Om te vermijden dat deze uitbreiding van het vaarprogramma een te grote belasting wordt op het vaarschema van de Veremans, zijn een aantal meetstations gewijzigd. Het station Bazel, dat toch vrij dicht bij Kruikeke ligt, is opgeheven. De vrijgekomen tijd en analysecapaciteit wordt aangewend voor de twee extra Rupelstations. Het station Mariekerke, het laatste station van de Veremans vaartocht, is verschoven naar Lippenbroek, nabij Driegoten. Dit is een tijdswinst, en bovendien is een staalname ter hoogte van Lippenbroek veel relevanter voor het OMES onderzoek. Te Lippenbroek zal immers het eerste gecontroleerd overstromingsgebied met gecontroleerd gereduceerd getij (GOG-GGG) in werking treden. Meer gedetailleerde monitoringsdata in het estuarium pal voor dit testgebied zullen een belangrijke bijdrage spelen in het onderzoek van dit GOG-GGG. Als het GOG-GGG in werking treedt, zal het Lippenbroek een belangrijk luik vormen binnen het OMES-onderzoek. Door de stroomafwaartse verschuiving van het station Mariekerke, ontstond er wel een groter hiaat tussen de monitoring met Veremans en de monitoring met Scaldis, die pas start vanaf Vlassenbroek. Daarom werd het eerste meetpunt van de Scaldis vaartocht stroomafwaarts verschoven tot Baasrode (Tabel 4-2).

**Tabel 4-2: Monitoringsstations in de Schelde (in vet de wijzigingen tenopzichte van 2004)**

<b>station</b>		<b>staalname</b>
Hansweer	Westerschelde	NIOO, met MS Luctor
Baalhoek	Westerschelde	NIOO, met MS Luctor
Bath	Westerschelde	NIOO, met MS Luctor
Boei 87	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
Boei 92	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
Boei 105	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
Antwerpen	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
Kruikeke	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
<b>Bazel</b>	<b>Opgeheven</b>	
<b>Rupel (Kl. Willebroek)</b>	<b>Rupel</b>	<b>OMES, met MS Veremans</b>
<b>Rupel (Rumst)</b>	<b>Rupel</b>	<b>OMES, met MS Veremans</b>
Steendorp	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
Temse	Zeeschelde	OMES, met MS Veremans
<b>Lippenbroek</b>	<b>Zeeschelde</b>	<b>OMES, met MS Veremans</b>
<b>Mariekerke</b>	<b>vervangen door Lippenbroek</b>	
<b>Baasrode</b>	<b>Zeeschelde</b>	<b>OMES, met MS Scaldic I</b>
<b>Vlassenbroek</b>	<b>vervangen door Baasrode</b>	
Dendermonde	Zeeschelde	OMES, met MS Scaldic I
St. Onolfs	Zeeschelde	OMES, met MS Scaldic I
Appels	Zeeschelde	OMES, met MS Scaldic I
Uitbergen	Zeeschelde	OMES, met MS Scaldic I
Wetteren	Zeeschelde	OMES, met MS Scaldic I
Melle	Zeeschelde	OMES, met MS Scaldic I
Bovenschelde	Boundary	OMES, door perceel 1 (UA)
Durme	Boundary	OMES, door perceel 1 (UA)
Dender	Boundary	OMES, door perceel 1 (UA)
<b>Rupel</b>	<b>Boundary nu als estuarien station</b>	
Zandvliet, dokzijde	Boundary	OMES, door perceel 1 (UA)

De maandelijkse campagnes laten toe een lengteprofiel op te stellen in de Zeeschelde voor tal van parameters. Omdat wordt bemonsterd op telkens andere fazen in de tijcyclus, wordt naast de longitudinale variatie ook een zeer belangrijke tijvariatie gemeten. Om deze tijvariatie in beeld te brengen, worden jaarlijks verschillende 13uursmetingen verricht op een aantal lokaties in het Schelde-estuarium. De 13-uursmetingen werden georganiseerd in twee grote campagnes van telkens drie dagen. Net als voorbije jaren werden te Kruikeke twee 13uurscampagnes gehouden. Om meer inzicht in de Rupel te krijgen, werd het nieuwe estuariene station aangevuld met twee 13uurscampagnes. Als derde 13uurslokatie werd voor een zoetwaterstation gekozen. De keuze viel op Schellebelle, omwille van de praktische aanmeerfaciliteiten in een rechte strek van de Schelde.

**Tabel 4-3: Data van de maandelijkse monitoring 2004**

Maand	Veremans	Scaldis I	* opmerking
januari	11/1	12/1	
februari	8/2	9/2	
maart	8/3*	9/3	*Veremans niet beschikbaar, beperkte staalname van oever
april	5/4*	6/4	*Veremans niet beschikbaar, staalname met Scheldewacht II
mei	17/5	18/5	
juni	7/6	8/6	
juli	12/7	13/7	
augustus	16/8	17/8	
september	13/9	14/9	
oktober	11/10*	12/10	*Veremans niet beschikbaar, staalname met Scheldewacht II
november	16/11*	15/11**	**Scaldis niet beschikbaar; beperkte staalname vanop oever
december	13/12	14/12	

**Tabel 4-4: Data van de 13-uurscampagnes**

datum	locatie	tij
31/5	Schellebelle	eb –vloed - eb
1/6	Rupel	eb –vloed - eb
2/6	Kruikeke	eb –vloed - eb
17/10	Kruikeke	vloed – eb – vloed
18/10	Rupel	vloed – eb – vloed
20/10	Schellebelle	vloed – eb – vloed

Volgende onderdelen maken deel uit van het monitoringprogramma :

- Analyse van de basiswaterkwaliteit
- Onderzoek betreffende de koolstofcyclus
- Onderzoek betreffende het gedrag van de zwevende stof (SPM) in het Schelde-estuarium
- Studie van het fytoplankton
- Studie van de primaire productie
- Studie van micro- en mesozooplankton
- Studie van de zijdelingse vrachten naar het estuarium
- Studie van de biobeschikbaarheid van zware metalen

#### 4.7 Voorgestelde meetprogramma's per thema

In deze paragraaf wordt een voorstel geformuleerd voor het meetprogramma dat erop gericht is om de effecten van de ingreep te kwantificeren.

---

Het vertrekpunt van de voorgestelde monitoring is de samenvattende tabel met de criteria, parameters, graadmeters en basisgegevens, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Deze bevat 3 thema's :

- Water
- Morfologie
- Natuur en ecologie

Voor de drie thema's is in bijlage F van dit hoofdrapport een tabel uitgewerkt waarin voor elk basisgegeven de volgende elementen zijn opgenomen:

- Met betrekking tot de te meten basisgegevens :
  - De naam en het nummer van het criterium
  - De naam en het nummer van de parameter
  - De naam en het nummer van de graadmeter
  - De naam en het nummer van het basisgegeven
  - Een verwijzing naar het volgnummer van de RWS/VL-Parameter uit de tabel in bijlage A van het bijlagenrapport
- Met betrekking tot de metingen:
  - De voorgestelde meetlocaties
  - De voorgestelde meetfrequentie
  - De voorgestelde meetduur
- Met betrekking tot analyse en rapportering
  - De voorgestelde frequentie van (tussentijdse) analyse en rapportering
  - En tenslotte aanvullende opmerkingen en een motivatie.

De basisgegevens worden genummerd per thema:

- Water: B1 - B14;
- Morfologie: B101 – B106;
- Natuur& Ecologie: B201-B221.

De voorgestelde monitoring houdt geen rekening met de bestaande monitoringprogramma's. Via de koppeling met de RWS/VL-Parameter uit de tabel in bijlage A van het bijlagenrapport is er een verband aangegeven met het geheel van de bestaande monitoring.

#### **4.8 Prioritering**

Voor het monitoringprogramma wordt in paragraaf 4.5 en bijlage F aangegeven welke metingen nodig zijn om de effecten van de verruimingswerkzaamheden te kunnen monitoren. Hiermee wordt inzicht gegeven in welke gegevens verzameld moeten worden om op basis van ingreep-effect relaties aan te kunnen geven welke invloed de ingrepen hebben op de ontwikkelingen in het systeem van de Zeeschelde, de Westerschelde en het mondinggebied. In een ideale situatie worden al deze gegevens verzameld, maar waarschijnlijker is dat keuzes gemaakt moeten gaan worden. Hiervoor zijn verschillende redenen aan te wijzen, de beschikbaarheid van financiële middelen kan bijvoorbeeld een beperkende factor zijn.

---

In dit stadium van het opstellen van een monitoringprogramma is het nog niet mogelijk om die 'definitieve' keuzes te maken. Daarvoor moet bekend zijn welke basisgegevens in het kader van MONEOS-V en MONEOS-N verzameld moeten worden. Die integratieslag zal in combinatie met andere aspecten zoals beschikbare middelen leiden tot een uiteindelijke keuze, maar ook die keuze zal niet in beton gegoten zijn. Nieuwe inzichten, innovatieve technieken of verschuivende belangen kunnen er toe leiden dat het monitoringprogramma aangepast wordt.

Vandaar dat er in het kader van dit project voor gekozen is om binnen de thema's Natuur&Ecologie, Morfologie en Water te prioriteren op basis van 3 prioriteringscriteria. Per criterium wordt aangegeven of basisgegevens met hoge, gemiddelde of lage prioriteit gemeten moeten worden. Hiermee wordt input geleverd aan de discussie over het uiteindelijke monitoringprogramma. Omwille van de noodzakelijke integratie met MONEOS-V en MONEOS-N is ook geen nadere prioritering aangebracht tussen basisgegevens die voor de verschillende thema's nodig zijn. Als basisgegevens voor meerdere thema's nodig zijn dan kan dat leiden tot een hogere prioriteit, maar andere, buiten de marges van MONEOS-T gelegen, aspecten kunnen er toe leiden dat afwijkende keuzes gemaakt worden.

In de volgende paragrafen wordt voor de drie thema's een prioritering voorgesteld voor het meten van basisgegevens. Daarbij wordt een korte onderbouwing gegeven op basis van de criteria die tot dit voorstel hebben geleid.

Voor de prioritering wordt per thema in bijlage G een tabel aangemaakt waarin per basisgegeven is aangeduid voor welke criteria (monitoringprogramma) en parameters het basisgegeven nodig is. In de tabel wordt voor de prioriteringscriteria volgende codering aangehouden:

- *Hoog* = rood;
- *Gemiddeld* = oranje;
- *Laag* = blauw.

Voor de globale prioritering geldt dat de prioriteit van een bepaald type basisgegeven:

- *Hoog* is als twee of meer criteria 'hoog / groot' (=rood) scoren;
- *Gemiddeld* als 2 criteria 'gemiddeld' scoren of niet een criterium hetzelfde scoort als een ander;
- *Laag* als twee of meer criteria 'laag' (blauw) scoren.

---

Aanvullend wordt een hoge globale score toegewezen:

- wanneer een basisgegeven als een leemte in de kennis beschouwd wordt (dit wordt in de tabellen met een **L** gemarkeerd), om de bestaande leemte zo spoedig mogelijk in te vullen. Deze leemte in de kennis kan zowel betrekking hebben op de ruimte (bijvoorbeeld toevoegen van extra sensoren in de waterkolom, toevoegen van extra debietraaien) als op het invoeren van een nieuw basisgegeven waarover thans geen systematische monitoring bestaat (bijvoorbeeld turbiditeit rond bagger- en stortactiviteiten)
- wanneer een basisgegeven vereist is omwille van een vergunning (dit wordt in de tabellen met een **V** gemarkeerd).

Indien een basisgegeven uit een thema ook nodig is voor een ander thema, dan wordt de prioritering uitgevoerd in het thema waarin het basisgegeven met het laagste nummer voorkomt. Hierbij worden de prioriteringsregels van het betreffende thema gehanteerd. Dit geldt bijvoorbeeld voor B14-doorzicht voor Natuur& Ecologie, ten behoeve van E1 Diversiteit habitats dat ook nodig is voor Water, ten behoeve van W3 Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit (toetsing KRW). Bij dit voorbeeld wordt doorzicht behandeld bij het thema Water.

#### 4.8.1 Prioritering thema natuur en ecologie

Voor het thema natuur en ecologie worden de volgende drie criteria (met subcriteria) gebruikt:

1. **Belang.** Het belang van het type basisgegevens wordt afgeleid uit het aantal criteria (of tussenvariabelen daarvoor) waarvoor de basisgegevens nodig zijn. Voor natuur&ecologie gaat het om maximaal drie criteria. Wanneer de basisgegevens voor alle drie de criteria nodig zijn is de score hoog toegekend, voor twee criteria is het belang gemiddeld en voor 1 criterium is het belang relatief laag.
2. **Meetbaarheid.** De meetbaarheid wordt vooral bepaald door:
  - de grootte van de te verwachten veranderingen / effecten uitgedrukt in de parameters /graadmeters (met de aangeven analysefrequentie), en daarmee (deels) de nauwkeurigheid waarmee iets kan worden gemeten;
  - de gevoeligheid van de meting voor natuurlijke of andere externe, niet door het project veroorzaakte variaties (is de meting uit jaar A eenvoudig te vergelijken met de meting uit jaar B).

Als een bepaald type basisgegeven leidt tot meetbare veranderingen die groter zijn dan de natuurlijke variatie en dus kunnen worden toegeschreven aan het project dan is de *meetbaarheid hoog*.

---

De *meetbaarheid is gemiddeld* als:

- er duidelijk meetbare veranderingen zijn te verwachten, maar bij onvoldoende intensieve bemonstering of bij ontbreken van een goede referentie verdwijnen in de 'ruis' van natuurlijke of niet door het project veroorzaakte variatie óf
- als de (te verwachten) veranderingen klein zijn (moeilijk meetbaar) maar minder gevoelig voor natuurlijke variatie.

De *meetbaarheid is laag* als de veranderingen klein zijn én de gevoeligheid voor natuurlijke variatie hoog is.

3. **Aansluiting.** Hiermee wordt bedoeld de aansluiting met bestaande / beschikbare basisgegevens. Dit criterium bepaalt of er op korte termijn een (historische) referentie te bepalen is. Deze is groot/hoog als de benodigde basisgegevens voortborduren op bestaande gegevens qua gebiedsdekking *en* globale meetfrequentie. Deze is gemiddeld als de gebiedsdekking *of* de meetfrequentie aansluit bij bestaande metingen. Deze is laag als er geen of slechts incidentele bestaande gegevens zijn.

In de laatste twee kolommen is (in groen) aangegeven welke parameters nu of in de toekomst verplicht gemeten zullen worden in het kader van de Beheerplannen voor Natura 2000 gebieden of de Kaderrichtlijn Water.

#### 4.8.2 Prioritering thema morfologie

Voor het thema Morfologie worden de volgende drie criteria (met subcriteria) gebruikt:

1. **Belang.** Het belang van het type basisgegevens wordt afgeleid uit het aantal criteria waarvoor de basisgegevens nodig zijn. Voor morfologie gaat het om maximaal drie criteria. Wanneer de basisgegevens voor alle drie de criteria nodig zijn is de score hoog toegekend, voor twee criteria is het belang gemiddeld en voor 1 criterium is het belang relatief laag.
2. **Meetbaarheid.** De meetbaarheid wordt vooral bepaald door:
  - de grootte van de te verwachten veranderingen / effecten uitgedrukt in de parameters /graadmeters (met de aangeven analysefrequentie), en daarmee (deels) de nauwkeurigheid waarmee iets kan worden gemeten, en
  - de gevoeligheid van de meting voor natuurlijke variaties in de hydrodynamische condities tijdens de meting (is de meting uit jaar A eenvoudig te vergelijken met de meting uit jaar B of zijn daar bijvoorbeeld aanvullende modelberekeningen voor nodig).

Als een bepaald type basisgegeven leidt tot meetbare veranderingen die weinig gevoelig zijn (of goed corrigeerbaar) voor de condities tijdens de meting dan is de *meetbaarheid hoog*.



---

De *meetbaarheid is gemiddeld* als:

- er duidelijk meetbare veranderingen zijn die gevoelig zijn voor de conditie tijdens de meting of
- als de veranderingen vrij klein kunnen zijn (moeilijk meetbaar) maar weinig gevoelig (of goed corrigeerbaar) zijn voor de condities tijdens de meting.

De *meetbaarheid is laag* als de veranderingen klein zijn en de meting (de parameters) gevoelig is voor de condities tijdens de meting.

3. **Aansluiting.** Hiermee wordt bedoeld de aansluiting met bestaande / beschikbare basisgegevens. Dit criterium bepaalt of er op korte termijn een (historische) referentie te bepalen is. Deze is groot/hog als de benodigde basisgegevens voortborduren op bestaande gegevens qua gebiedsdekking *en* globale meetfrequentie. Deze is gemiddeld als de gebiedsdekking *of* de meetfrequentie aansluit bij bestaande metingen. Deze is laag als er geen of slechts incidentele bestaande gegevens zijn.

#### 4.8.3 Prioritering thema water

Voor het thema Water worden de volgende drie criteria (met subcriteria) gebruikt:

1. **Belang.** Het belang van het type basisgegevens wordt afgeleid uit het aantal criteria waarvoor de basisgegevens nodig zijn. Voor Water gaat het om maximaal drie criteria. Wanneer de basisgegevens voor alle drie de criteria nodig zijn is de score hoog toegekend, voor twee criteria is het belang gemiddeld en voor 1 criterium is het belang relatief laag.  
Hier wordt een belangrijk onderscheid gemaakt met de overige 2 thema's: alle basisgegevens die noodzakelijk zijn met betrekking tot **veiligheid** krijgen steeds een **hoog belang** en een **hoge globale prioriteit**.
2. **Meetbaarheid.** De meetbaarheid wordt vooral bepaald door:
  - de grootte van de te verwachten veranderingen / effecten uitgedrukt in de parameters /graadmeters (met de aangeven analysefrequentie), en daarmee (deels) de nauwkeurigheid waarmee iets kan worden gemeten, en
  - de gevoeligheid van de meting voor natuurlijke variaties in de hydrodynamische condities tijdens de meting (is de meting uit jaar A eenvoudig te vergelijken met de meting uit jaar B of zijn daar bijvoorbeeld aanvullende modelberekeningen voor nodig).

Als een bepaald type basisgegeven leidt tot meetbare veranderingen die weinig gevoelig zijn (of goed corrigeerbaar) voor de condities tijdens de meting dan is de *meetbaarheid hoog*.

---

De *meetbaarheid is gemiddeld* als:

- er duidelijk meetbare veranderingen zijn die gevoelig zijn voor de conditie tijdens de meting of
- als de veranderingen vrij klein kunnen zijn (moeilijk meetbaar) maar weinig gevoelig (of goed corrigeerbaar) zijn voor de condities tijdens de meting.

De *meetbaarheid is laag* als de veranderingen klein zijn en de meting (de parameters) gevoelig is voor de condities tijdens de meting.

3. **Aansluiting.** Hiermee wordt bedoeld de aansluiting met bestaande / beschikbare basisgegevens. Dit criterium bepaalt of er op korte termijn een (historische) referentie te bepalen is. Deze is groot/hog als de benodigde basisgegevens voortborduren op bestaande gegevens qua gebiedsdekking *en* globale meetfrequentie. Deze is gemiddeld als de gebiedsdekking *of* de meetfrequentie aansluit bij bestaande metingen. Deze is laag als er geen of slechts incidentele bestaande gegevens zijn.

#### 4.9 Referentietoestand

De relevantie van het monitoren ligt uiteraard in de mogelijkheid om uit de metingen veranderingen te kunnen afleiden ten opzichte van een referentietoestand en bij voorkeur de veranderingen expliciet te kunnen toeschrijven aan ingrepen of externe factoren.

Dit leidt tot 2 belangrijke aandachtspunten inzake de monitoring voor de toegankelijkheid :

- De **algemene toestand vóór de ingreep (T0)** dient voldoende duidelijk, volledig en gedetailleerd in kaart te worden gebracht om later (na 5 en 10 jaar) de veranderingen en trends te kunnen bepalen.

Dit pleit ervoor om voor alle basisgegevens die thans niet of onvoldoende gemeten worden de T0-toestand vast te leggen vóór aanvang van de verruimingswerken. Concreet denken we hierbij aan volgende elementen:

- Opmeten van een volledige bodemligging van de Westerschelde, de Zeeschelde tot Gent en de volledige Rupel, waarbij het geheel wordt opgemeten binnen een voldoende korte meetperiode (grootte orde 1 maand), inclusief de slik en schorgebieden; In de lodingen dienen eveneens de detaillodingen in de kortsluitgeul gebieden opgenomen te zijn. Deze opmeting dient herhaald te worden na de volledige realisatie van de aanlegbaggerwerken voor de verruiming.

- 
- Uitvoeren van de voorgestelde debietmetingen in de nog onbestaande raaien (vooral opwaarts in het Scheldebekken). Deze metingen dienen herhaald te worden onder conforme hydrometeocondities (als tijdens de overeenstemmende T0 meting voorafgaand aan de start van de verruimingswerken) onmiddellijk na de volledige realisatie van de aanlegbaggerwerken.
  - Uitvoeren van de voorgestelde debietmetingen (B104) in het geulsysteem nabij Terneuzen. Deze metingen dienen herhaald te worden onder conforme hydrometeocondities (als tijdens de overeenstemmende T0 meting voorafgaand aan de start van de verruimingswerken) onmiddellijk na de volledige realisatie van de aanlegbaggerwerken.
  - Installatie van de voorgestelde multiprobes om turbiditeit, conductiviteit/temperatuur en aanvullend stroomsnelheid te meten gedurende 1 jaar voorafgaand aan de verruiming (gelet op de seizoenale variaties).
  - Uitvoeren van metingen betreffende macrofauna minimaal op de representatieve locaties in de nabijheid van de locaties waar multiprobes worden geïnstalleerd om nader inzicht te verkrijgen in de ingreep-effectrelatie tussen abiotische, mogelijk door de verruiming beïnvloede factoren, en macrofauna.
  - Uitvoeren van een representatief aantal metingen voor het karakteriseren van de sedimentdynamiek op microschaal (B106), middels multibeamopnamen en preciese echosoundings vanop stationaire meetframes.
- Daarnaast is de variabiliteit van een aantal basisgegevens en de complexiteit van de interacties dermate groot dat eenvoudige ingreep-effect relaties niet bestaan. Dit leidt ertoe dat vermoedelijk een aantal locaties dienen geselecteerd te worden (in of buiten het studiegebied) die als **referentielocaties** beschouwd kunnen worden, omdat ze – op basis van metingen of op basis van expert-judgement – als onbeïnvloed door de ingreep verruiming kunnen beschouwd worden.

Het vastleggen van de referentiesituatie is een tijdrovende aangelegenheid. Zoals hierboven beschreven zal een groot aantal nulmetingen vereist zijn. Daarnaast moeten aanvullende gegevens uit verschillende meetprogramma's overgenomen worden waarbij in veel gevallen ook afstemming van het type en formaat van de gegevens nodig zal zijn. Gezien het grote aantal bestaande monitoringprogramma's, zal voor de afstemming op een referentietoestand nog veel werk verricht moeten worden. Dit is wel noodzakelijk om over 5 en 10 jaar een vergelijking te kunnen maken. Bij het vastleggen van de referentietoestand zal tevens rekening gehouden moeten worden met het dynamische karakter (in de tijd) van een aantal basisgegevens. De getijkarakteristieken zijn bijvoorbeeld gekarakteriseerd door een aantal langjarige periodes.



---

## 5 Evaluatiesystematiek

### 5.1 Doel van de evaluatie

Het is van belang watersysteemkenmerken te monitoren waarmee na 5 en 10 jaar een evaluatie kan worden uitgevoerd naar de effecten van de toegankelijkheidswerken op het Schelde-estuarium. Met het programma moeten de effecten van de verruiming van de vaarweg en het toekomstige (flexibele) onderhoudsbaggerwerk kunnen worden geïdentificeerd en begroot ten opzichten van de doelstellingen die geformuleerd zijn in de Lange Termijn Visie 2030 (LTV2030) voor het fysieke systeem, voor de veiligheid tegen overstromen, voor de toegankelijkheid en voor de natuurlijkheid, alsook voor de voorwaarden/uitgangspunten van andere relevante beleidskaders en regelgeving.

Door middel van de evaluatie bestaat de mogelijkheid om resultaten van metingen in relatie tot de doelvariabelen te beoordelen. Op basis van die analyse kan tijdig worden bijgestuurd op de ingrepen in het systeem. De analyse leidt er mogelijk ook toe dat metingen stop gezet worden, ofwel omdat de informatie die verzameld wordt niet leidt tot kennis over de effecten van de ingrepen, ofwel omdat de metingen aantonen dat de ingrepen geen effect hebben op het gemeten systeemkenmerk.

### 5.2 Evaluatietechnieken

Evaluaties kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd waarbij de focus van de evaluatie uiteen loopt. Een onderzoek van het Milieu- en Natuurplanbureau (april 2005) presenteert 3 methoden: systeemanalytisch discours, kritisch-theoretisch discours en het sociaalconstructivistisch discours. Het gaat hier te ver om een uitgebreide beschrijving te geven van deze evaluatiemethoden, maar wel is van belang te realiseren dat onderscheid gemaakt wordt in de doelen die een evaluatie meeneemt en in hoeverre de evaluatie zich kritisch positioneert ten opzichte van die doelen. Het **systeemanalytisch discours** richt zich op het formele beleid en stelt deze niet ter discussie. De evaluatie beperkt zich tot het aangeven van de mate waarin deze doelen bereikt zijn. Het **kritisch-theoretische discours** stelt doelen wel ter discussie en zal zowel normen en waarden van andere partijen meenemen als normen die mogelijk in de loop van de tijd zijn veranderd ten opzichte van die in de referentiesituatie. Het **sociaalconstructivistische discours** richt zich niet op de formele beleidsdoelen maar op het complex van de doelen van alle betrokken partijen. Hiermee wordt ook gezocht naar de realisatie van doelen die betrokken partijen nastreven maar die niet in het overheidsbeleid zijn overgenomen.

Naast de methodische insteek moet bij evaluaties ook nog onderscheid gemaakt worden in het onderwerp dat moet worden geëvalueerd. In een evaluatie kan gekeken worden naar de realisatie van de doelen die met het beleid nagestreefd worden.

Daarnaast kan ook het proces waarmee doelrealisatie nagestreefd worden onderwerp van de evaluatie zijn. Een derde onderwerp van de evaluatie kan zijn de institutionele structuur waarmee het beleid geïmplementeerd moet worden. Het is van belang hier bewust mee om te gaan. Anders bestaat het risico dat de evaluatie van deze onderwerpen door elkaar heen gaat lopen. In de analyse op doelrealisatie kunnen resultaten aan de verkeerde aspecten worden toegeschreven.

Een combinatie van bovenstaande leidt tot de volgende matrix:

Focus \ Methode	Systeem-analytisch	Kritisch-theoretisch	Sociaal-constructivistisch
Inhoud			
Proces			
Institutionele structuur			

### **Evaluatietechniek voor dit monitoringprogramma**

Dit monitoringprogramma is gericht op een inhoudelijke en systeemanalytische evaluatie. Het overheidsbeleid (Vlaanderen en Nederland) is het kader waarbinnen doelen geïdentificeerd zijn en die na 5 en 10 jaar op realisatie getoetst worden. Deze beleidsdoelen zijn in hoofdstuk 2 beschreven. Met het helder afbakenen van het doel van deze evaluatie is duidelijk welke resultaten uit de evaluatie kunnen voortkomen en hoe die geïnterpreteerd moeten worden.

Voor de evaluaties die over 5 en 10 jaar worden uitgevoerd moet besloten worden in hoeverre rekening gehouden wordt met voortschrijdend inzicht, de dynamiek van de beleidsomgeving en de veranderingen in wet en regelgeving. De verwachting is dat in een periode van 5 en 10 jaar relevante wijzigingen plaatsvinden en afhankelijk van de doelstelling van de evaluatie moeten deze een plek krijgen in het onderzoek. Het beleid kan aangepast zijn door nieuwe normen en waarden of door de doelen die door andere betrokken partijen naar voren geschoven zijn. Als die bewegingen meegenomen worden in de evaluatie dan beweegt de evaluatie zich richting het kritisch-theoretisch discours, een eenduidige scheidslijn is moeilijk aan te geven.

Toename in onze kennis van het systeem is voor de evaluatie over 5 en 10 van groot belang. Door rekening te houden met het groeiend begrip van de interactie tussen de verschillende onderdelen van het studiegebied kan beter inzicht gekregen worden in het feit of effecten eenduidig kunnen worden toegeschreven aan de verruimingswerkzaamheden. Hiervoor zullen naast monitoring, ook modelberekeningen nodig zijn. Voortschrijdend inzicht zal effect hebben op zowel de beleidsontwikkeling als op het monitoringprogramma. De evaluaties moeten stilstaan bij de veranderingen in het beleid en het inzicht in het systeem.

---

Dit biedt de basis om te komen tot conclusies over de doelrealisatie en eventuele aanbevelingen om ingrepen aan te passen, of mitigerende maatregelen toe te passen.

In hoofdstuk 3 wordt aangegeven welke basisgegevens gemeten moeten worden om een uitspraak te kunnen doen over de effecten van de verruimingswerkzaamheden. Daarin is nog niet aangegeven wanneer een effect gewenst is. Voor een aantal doelen is al bekend welke effecten als ongewenst worden beschouwd, maar voor een nog groter aantal effecten is dat nog niet aangegeven. Het gewenst of ongewenst zijn van effecten is een beleidsmatige keuze die nog niet voor alle ontwikkelingen in het systeem gemaakt zijn. In het kader van dit onderzoek is aangegeven wat gemeten dient te worden om de effecten te bepalen die relevant zijn voor het bepalen in hoeverre doelen gerealiseerd zijn. Waar beleidsdoelen al zijn uitgewerkt tot drempelwaarden en gewenste ontwikkelingsrichtingen, wordt dat aangegeven in paragraaf 5.4. Hierbij worden criteria (H3) en metingen (H4) van basisgegevens waar mogelijk gekoppeld.

In dit licht dient nogmaals de kanttekening geplaatst te worden dat continu aandacht moet bestaan voor onderzoek naar de eenduidige relatie tussen de verruimingswerkzaamheden en de veranderingen die in het systeem optreden. In hoofdstukken 3 en 4 wordt aangegeven waar een directe relatie met de verruimingswerkzaamheden verwacht wordt en welke effecten mogelijk ook het gevolg kunnen zijn van andere ontwikkelingen die in het systeem plaatsvinden. Met een beter inzicht in de werking van het systeem zullen we over 5 en over 10 jaar toenemend in staat zijn om effecten rechtstreeks toe te kennen aan de verruiming. Ook biedt beter inzicht in het systeem aanvullende kennis over effecten van andere (exogene) processen zoals klimaatverandering en of deze de verruimingseffecten versterken of afzwakken.

### **5.3 Aanpak**

#### **Stappenplan**

Voor de systematiek voor de evaluaties na 5 en na 10 jaar moet een Plan van Aanpak uitgewerkt worden waarin met bovenstaande ontwikkelingen in de directe beleidsomgeving en de kennis toename rekening gehouden wordt. Daarnaast bevat het Plan van Aanpak de reguliere stappen die bij een evaluatie doorlopen moeten worden:

- welke doelen worden geëvalueerd (H2)
  - doelen anno 2006;
  - nieuwe kennis, inzicht, normen en waarden;
  - doelen anno 2011/2016;
- verzamelen en ordenen van basisgegevens (H3);
- analyseren doelbereik criteria via parameters aan de hand van basisgegevens;
- waarderen en wegen van feiten;
- conclusies trekken en aanbevelingen uitwerken;
- presentatie (publicatie) van resultaten.

---

Bij het waarderen en wegen van feiten (stap 4) wordt aangegeven hoe de verschillende effecten gewaardeerd en gewogen worden in de dan geldende beleidsomgeving. De resultaten die daaruit voortkomen worden vervolgens gebruikt voor het trekken van conclusies en doen van aanbevelingen richting bijvoorbeeld mitigerende maatregelen, het wijzigen van de onderhoudsmaatregelen of het aanpassen van het beleid. In de evaluatie kunnen aanbevelingen gedaan worden. Het nader uitwerken van acties en de besluitvorming daarover is een vervolgstap.

### **Betrokkenheid**

Tijdens de evaluatie moet aandacht bestaan voor de betrokkenheid van de actoren die een belang hebben bij de ontwikkelingen in het studiegebied. De interactie met actoren kan variëren van informeren tot meebeslissen over de mate waarin doelen gerealiseerd zijn en welke aanbevelingen hieruit voortvloeien. Aan de hand van een actorenanalyse kan bepaald worden wat de betrokkenheid van partijen moet zijn. Hierbij gaat het ook om het identificeren van de rol van specialisten, het ambtelijk niveau en de wijze waarop het bestuurlijk traject wordt doorlopen. Bij de actorenanalyse moet ook een beeld ontstaan van de impact die de evaluatie kan hebben en welke informatie in ieder geval in de evaluatie moet worden opgenomen om aan de informatiebehoefte van de betrokken partijen te beantwoorden. De actorenanalyse zal ook de informatie bieden om een zorgvuldige communicatiestrategie uit te werken.

### **Doorlooptijd**

Onze ervaring is dat het doorlopen van een evaluatie een tijdrovende aangelegenheid is. Er moet rekening gehouden worden met een doorlooptijd van een jaar van start tot publicatie van resultaten.

Maand 1	opzet van het onderzoek
Maand 2	beleidsanalyse en inventarisatie nieuwe kennis
Maand 2-4	ordenen en analyseren van gegevens
Maand 5-6	waarderen en wegen
Maand 7-8	eerste bestuurlijke ronde
Maand 9-10	tweede bestuurlijke ronde
Maand 11-12	opmaken eindrapport en publicatie

Gezien de complexiteit en de bestuurlijke gevoeligheid van dit dossier is er voor gekozen om twee bestuurlijke rondes voor te stellen. In deze bestuurlijke rondes worden niet de feiten ter discussie gesteld maar wel het waarderen en wegen van de effecten in het licht van de nieuwe beleidsomgeving. Met een goede planning die vooraf kenbaar gemaakt is aan betrokken partijen moet het mogelijk zijn om deze twee bestuurlijke rondes volgens bovenstaand programma te doorlopen. Als in de eerste bestuurlijke ronde blijkt dat cruciale informatie ontbreekt dan zal mogelijk meer tijd nodig zijn om deze informatie aan te vullen.



## 5.4 Evaluatiesystematiek per discipline

In hoofdstuk 3 is aangegeven welke criteria van belang zijn om een oordeel te geven over de effecten van de verruimingswerkzaamheden. Deze worden in tabel 5-1 herhaald als basis voor de evaluatiesystematiek per discipline.

**Tabel 5-1: Toetsings- en vergelijkingskader MONEOS-T**

Toetsings- en vergelijkingskader MONEOS-T		Beleidskader
<b>Ecologie</b>	E.1 Diversiteit habitats	VHR, LTV & OS2010, WVO en Vlarem
	E.2 Diversiteit soorten	VHR, LTV & OS2010
	E.3 Ecologisch functioneren	KRW, LTV & OS2010
<b>Morfologie</b>	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde	LTV & OS2010
	M.2 Morfologische dynamiek	LTV & OS2010
	M.3 Morfologische diversiteit één-geul systeem Zeeschelde	LTV & OS2010
	M.4 Open en natuurlijk mondingsgebied	LTV & OS2010
<b>Water</b>	W.1 Veiligheid tegen overstromen	Wet op de waterkering, Sigmaplan, LTV & OS2010
	W.2 Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem	baggervergunningen
	W.3 Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit	KRW

### Ecologie

#### E.1 Diversiteit habitats

In hoofdstuk 3 worden de basisgegevens en de graadmeters gegeven die leiden tot een uitspraak over de toename, danwel afname van het oppervlak en de kwaliteit van de genoemde habitattypen. Het oppervlak en de kwaliteit zijn parameters voor het criterium Diversiteit habitats. Voor de diversiteit van de habitats zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld voor zowel Nederland als Vlaanderen, volgens het beleid mogen deze parameters niet afnemen. Voor de habitattypes “estuarium” en enige schorhabitats is het instandhoudingsdoel toename.

#### E.2 Diversiteit soorten

Binnen het criterium zijn soortgroepen benoemd. Voor de soortgroepen zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld voor zowel Nederland als Vlaanderen.

---

### E.3 Ecologisch functioneren

Op basis van de basisgegevens en graadmeters kan worden getoetst of de parameters voldoen aan de goede ecologische toestand zoals die in het kader van de KRW is geformuleerd. Voor Vlaanderen is dit uitgewerkt door Brys, R. e.a., 2005 en voor Nederland door Van der Molen, D.T. e.a., 2004.

### **Morfologie**

#### M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde

De graadmeters en basisgegevens die voor de diversiteit meergeulenstelsel bepaald moeten worden zijn de bathymetrie, getijwaterstanden, debieten (getijvolumina) en bagger-, stort- en zandwinvolumina. De graadmeters geven (zie hoofdstuk 3) een beeld van het voorkomen van kortsluitgeulen, de stabiliteit van grote geulen, het relatief areaal van de morfologische eenheden en de zandhuishouding. Deze parameters geven in samenhang met elkaar belangrijke informatie over de veranderingen in het dynamisch evenwicht van het meergeulensysteem, welke volgens het beleid in stand gehouden dient te worden.

Eenduidige normen c.q. referenties voor het toetsen van de toestand van het meergeulensysteem ontbreken. In hoofdstuk 3 is uitgewerkt hoe veranderingen beoordeeld kunnen worden.

#### M.2 Morfologische dynamiek

Op basis van bathymetrie en multibeam (eventueel aangevuld met luchtfoto's) worden graadmeters bepaald. Daarmee wordt de morfologische dynamiek gekwantificeerd op meso- en microschaal, welke volgens het beleid in stand gehouden dient te worden. Er bestaan geen absolute normen voor de morfologische dynamiek van een estuarium op verschillende tijd- en ruimteschalen.

#### M.3 Morfologische diversiteit één-geul systeem Beneden-Zeeschelde

Op basis van bathymetrie en getijwaterstanden worden de graadmeters en de parameters bepaald. Daarmee wordt de morfologische diversiteit van het één-geulensysteem bepaald, welke volgens het beleid in stand gehouden dient te worden.

### **Water**

#### W.1 Veiligheid tegen overstromen

Waterstanden worden opgevolgd en d.m.v. statistische analyse moet bepaald worden of hierin veranderingen zijn opgetreden en leiden tot een afname van de veiligheid tot onder de wettelijk vastgestelde normen. Deze analyse dient rekening te houden met de langjarige getijcomponenten (minimaal t.e.m. de periode van 18.66 jaar). Ook hier is het van belang te bepalen in hoeverre deze het effect zijn van de ingrepen of ook door andere ontwikkelingen veroorzaakt kunnen zijn (o.a. zeespiegelstijging).

---

W.2 Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)

De turbiditeit en saliniteit zijn te bepalen met de genoemde graadmeters en basisgegevens. Deze parameters geven een aanduiding voor de kwaliteit van het fysico-chemisch en biologisch systeem, die dient te worden opgevolgd vanuit de milieuvergunning voor het terugstorten van baggerspecie.

W.3 Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit (toetsing KRW)

De algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen worden opgevolgd vanuit de KRW, deze wordt bepaald op basis van verandering in doorzicht, gehalte zwevende stof en waterkwaliteitsmonsters.



---

## 6 Referenties

- Adriaensen, F., Van Damme, S., Van den Bergh, E., Brys, R., Cox, T., Jacobs, S., Konings, P., Maes, J., Maris, T. Mertens, W., Nachtergale, L., Struyf, E., Van Braeckel, A., Van Hove, D, Meire, P.** (2005) instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium, Universiteit Antwerpen, Rapport Ecobe 05R.82, antwerpen.
- ARCADIS, WL Delft Hydraulics**, oktober 2005. Inventarisatie uitgangspunten zandwinbeleid Westerschelde.
- Bal, D., Beije, H.M., Fellingier, M., Haveman, R., Van Opstal, A.J.F.M., Van Zadelhoff, F.J.** (2001). Handboek natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Baptist, H., Tatman, S., Van Kessel, T., Van Moorsel, G., Wang, Z.B., Erfteimeijer, P.** (2006). Habitattoets : effecten bagger- en stortactiviteiten t.b.v. havenonderhoud in Zeeuwse wateren, Westerschelde. Rapport Z4112.00.
- Bray, R.N., Bates, A.D., Land, J.M.** (1997). Dredging. A handbook for engineers. New York, John Wiley.
- Brys, R., Ysebaert, T., Escaravage, V., Van Damme, S., Van Braeckel, A., Vandevoorde, B., Van den Bergh, E.** (2005) Afstemmen van referentiecondities en evaluatiesystemen in functie van de KRW: afleiden en beschrijven van typespecifieke referentieomstandigheden en/of MEP in elk Vlaams overgangswatertype vanuit de – overeenkomstig de KRW – ontwikkelde beoordelingssystemen voor biologische kwaliteitselementen. Eindrapport. VMM.AMO.KRW.REFCOND OW. Instituut voor natuurbehoud IN.O.2005.7.
- Breukel R.M.A.** (2003) Monitoring oppervlaktewateren volgens de Europese Kaderrichtlijn Water, De KRW-monitoringstrategie voor de oppervlaktewateren in Nederland, RIZA rapport 2003.003.
- Dahl, E.** (1956). Ecological salinity boundaries in poikilohaline waters. *Oikos*, 7(1): 1–21
- Dronkers, J.** (2005), dynamics of coastal Systems, Advanced Series on Ocean Engineering, volume 25.
- Dyer, K.R.** (1995). Sediment transport processes in estuaries. *Geomorphology and Sedimentology of Estuaries. Developments in Sedimentology*, 53 (ed. G.M.E. Perillo), 423-449.
- Ecolas, Haecon, HKV Lijn in Water** (2005) Beoordelingskader Schelde-estuarium, opgesteld in opdracht van Afdeling Maritieme Toegang
- Heinis, F., De Boer, M.E., Claus, E.** (2004). SMER Schelde-estuarium Natuur deelrapport 1; beoordelingskader en afbakening.
- Jeuken, M.C.J.L.** (2000). On the morphologic behaviour of the tidal channels in the Westerschelde estuary. Proefschrift Universiteit Utrecht.
- Maris T., Van Damme S., Meire P.** (2006) Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu, Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2005, Ecobe 06-R93.
- Ministerie LNV.** (2006). Natura 2000 gebied 122 – Westerschelde & Saefthinghe, versie 20 september 2006.

- 
- Paarlberg A.J., Knaapen M.A.F., de Vries M.B., Hulscher S.J.M.H., Wang, Z.B.** (2005), Biological influences on morphology and bed composition of an intertidal flat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64, p. 577-590.
- Peters, J.J.** (2004). Proposal for managing the morphology of the Westerschelde. Port of Antwerp Expert Team.
- Rijkswaterstaat.** (1998). Milieuaspectenstudie Baggerspeciëstort Westerschelde, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Middelburg.
- Rijkswaterstaat Zeeland en AWZ Maritieme Toegang** (2006). Startnotitie / Kennisgeving Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde.
- Swinkels, C.M., Jeuken, M.C.J.L., Wang, Z.B., Nichols, R.J.** (2006). Presence of Connecting Channels in the Western Scheldt Estuary. A morphologic relationship between main and connecting channels.
- Toffolon, M. en Crosato, A.** (2006). Developing Macroscale Indicators for Estuarine Morphology: The Case of the Scheldt Estuary. *Journal of Coastal Research*.
- Van den Berg, J.H., Jeuken, M.C.J.L., Van der Spek, A.J.F.** (1996). Hydraulic processes affecting the morphology and evolution of the Westerschelde estuary. In: Nordstrom, K.F. en Roman, C.T. (eds.), *Estuarine Shores: Evolution, Environments and Human Alterations*. London, John Wiley, pp 157-184.
- Van Damme, S., Van Hove, D., Ysebaert, T., De Deckere, E., Van den Bergh, E., Meire, P.** (2003). Ontwikkelen van een score of index voor fytoplankton, macrozoöbenthos, macr-algen en angiospermen voor de Vlaamse overgangswateren volgens de Europese Kaderrichtlijn Water. Report No. ECOBE 03-R54, Universiteit van Antwerpen, Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, Wilrijk.
- Van Koningsveld** (2003). Matching specialist knowledge with end user needs. Proefschrift Universiteit Twente.
- Van der Molen, D.T.** (2004). Referentie en concept-maatlatten voor Overgangs- en kustwateren voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA rapport nr. 2004-44.
- Van der Spek, A.F.J.** (1997). Tidal asymmetry and long-term evolution of Holocene tidal basins in the Netherlands: simulation of paleo-tides in the Schelde estuary. *Marine Geology*, pp.71-90.
- Van Splunder, I., Pelsma, T., Bak, A.** (2006). Richtlijnen Monitoring Oppervlaktewater Europese Kaderrichtlijn Water.
- Van Veen, J.** (1950). Eb- en vloedchaarsystemen in de Nederlandse Getijwateren. *Tijdschrift Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, pp. 303-325.
- Verlaan, P.A.J.** (1998). Mixing of marine and fluvial particles in the Scheldt estuary. PhD thesis Technische Universiteit Delft.
- Voorsmit, O.V.** (2006), Het meergeulenstelsel van de Westerschelde en de relatie met de functies an de Langetermijnvisie. Een kritische analyse van het beleidsuitgangspunt 'Instandhouding van het meergeulenstelsel van de Westerschelde'.
- Vroon, J., Storm, C., Coossen, J.** (1997). Westerschelde, stram of struis? Eindrapport van het project Oostwest, een studie naar de beïnvloeding van fysische en verwante biologische patronen in een estuarium. Rijkswaterstaat, rapport RIKZ-97.023.

- 
- Wang, Z.B., Jeuken, M.C.J.L., Gerritsen, H., De Vriend, H.J., Kornman, B.A.** (2002). Morphology and asymmetry of the vertical tide in the Westerschelde estuary, *Journal of Continental Shelf Research*, Vol. 22.
- Wang, Z.B., Jeuken, M.C.J.L., Winterwerp, J.C.** (2006). Impact of dredging and dumping on the stability of ebb flood channel systems: theory.
- Wang, Z.B., Fokkink, R.J., De Vries, M., Langerak, A.**, (1995). Stability of river bifurcations in 1D morphological models, *Journal of Hydraulic Research*, Vol. 33.
- Wang, Z.B.**, (1997). Morfologische interactie Westerschelde Estuarium en het Mondingsgebied, ASMITA-Westerschelde, een gedrag georiënteerde modellering, WL | delft hydraulics, Rapport Z2253.
- Wartel, S., Van Eck, M.** (2000). Slibhuishouding van het Schelde estuarium,RIKZ.
- Winterwerp, J.C, Wang, Z.B., Stive, M.J.F., Arends, A., Jeuken, M.C.J.L., Kuijper, C., Thoolen, P.M.C.** (2001). A new morphological schematization of the Western Scheldt Estuary, The Netherlands, River, Coastal and Estuarine Morphodynamics Conference RCEM2001 (IAHR), Japan

#### **Literatuurlijst voor beleidskader**

- ARCADIS, WL Delft Hydraulics, oktober 2005. Inventarisatie uitgangspunten zandwinbeleid Westerschelde;
- Commissie Integraal Waterbeheer, maart 2001. Leidraad monitoring;
- Convenant tussen rijk en provincie Zeeland over de uitvoering van enkele besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium en het Derde Memorandum van Overeenstemming. 28 maart 2006;
- De Vlaamse minister van openbare werken, energie, leefmilieu en natuur, bisnota aan de leden van de Vlaamse regering, betreft het Geactualiseerd SIGMAPLAN ter beheersing van overstromingsrisico's en het behalen van de natuurdoelstellingen in het Zeescheldebekken, instandhoudingsdoelstellingen en flankerende maatregelen voor landbouw en plattelandsrecreatie;
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AWZ-afdeling Zeeschelde. Milieueffectrapportage voor de actualisatie van het Sigmaplan, niet-technische samenvatting;
- Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, Vlaams Milieubeleidsplan 2003-2007;
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Regionale Zaken, i.s.m. het Project Natura 2000-doelen en ProSes2010, september 2005. Natuurprogramma Westerschelde, Verantwoording realisering (minimaal) 600 hectare estuariene nieuwe natuur en de relatie met de instandhouding-doelstellingen Vogel- en Habitatrichtlijn;
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, september 2005. Handreiking Beheerplannen Natura 2000-gebieden;
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, december 2000. 3<sup>e</sup> Kustnota, Traditie, Trends en Toekomst;

- 
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, december 2000. "Zand in de Hand", Beleidsplan Zandwinning Westerschelde 2001- 2011. Nota NWL-00.50;
  - Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIKZ, december 2005. Zeekennis: Ontwikkelingen in de kennis van de morfodynamica en ecologie van de Westerschelde. B.J. Kater. Rapport RIKZ/2005.034;
  - Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, juni 2001. Nationaal Milieubeleidsplan 4, Een wereld en een wil, werken aan duurzaamheid;
  - Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, april 2004. Nota Ruimte, Ruimte voor ontwikkeling. Nota 4051;
  - ProSes, februari 2005. De Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium, Besluiten van de Nederlandse en Vlaamse regering, nummer 17110;
  - ProSes, februari 2005. De Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium, Bijlagenrapport nummer 17112;
  - Rijkswaterstaat directie Zeeland en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2001. Langetermijnvisie Schelde-estuarium;
  - Rijkswaterstaat RIKZ, juni 2005. Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde. J. Graveland, rapportnummer RIKZ/2005.018;
  - Universiteit van Antwerpen, Adriaensen et al, juni 2005. Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium.

**Daarnaast werden volgende achtergronddocumenten geconsulteerd:**

- Het plan van aanpak voor de beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43', RIKZ, 1997;
- Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2004/2005, RIKZ/2006.003
- MWTL\_MONEOS planning;
- Raai 21020096\_profiel 2002-2005 / Raaistelsel\_Z-VI\_2003A;
- Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005, RIKZ/2006.006;
- Het macrobenthos van de Westerschelde, de Oosterschelde, het Veerse meer en het Grevelingenmeer in het najaar 2005, Nederlands Instituut Voor Ecologie, 2006;
- Inventarisatie macrofauna Westerschelde Najaar 2005, Nederlands Instituut Voor Oecologisch Onderzoek, 2006;
- Datamanagement at Flanders Hydraulics Research, Flanders Hydraulic Research;
- Suspended matter data for 16 stations, 2005;
- Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu, Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2005, ECOBE, 2006;
- Belgica campagne;
- HIC – Hydrologisch Informatiecentrum – Verzamelen en verspreiden van meetgegevens;
- Zwemwaterkwaliteit Schelde 154100;



- 
- Hydromorfologie in Nederland, Rijkswaterstaat 2006;
  - Richtlijnen monitoring oppervlaktewater Europese Kaderrichtlijn Water.

**Overige bronnen**

- [www.lnv.nl](http://www.lnv.nl)
- [www.proses2010.nl](http://www.proses2010.nl)
- [www.sigmaplan.be](http://www.sigmaplan.be)
- [www.scheldemonitor.nl](http://www.scheldemonitor.nl)
- [www.scheldemonitor.be](http://www.scheldemonitor.be)
- [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl)
- [www.scheldenet.nl](http://www.scheldenet.nl)
- [www.kaderrichtlijnwater.nl](http://www.kaderrichtlijnwater.nl)



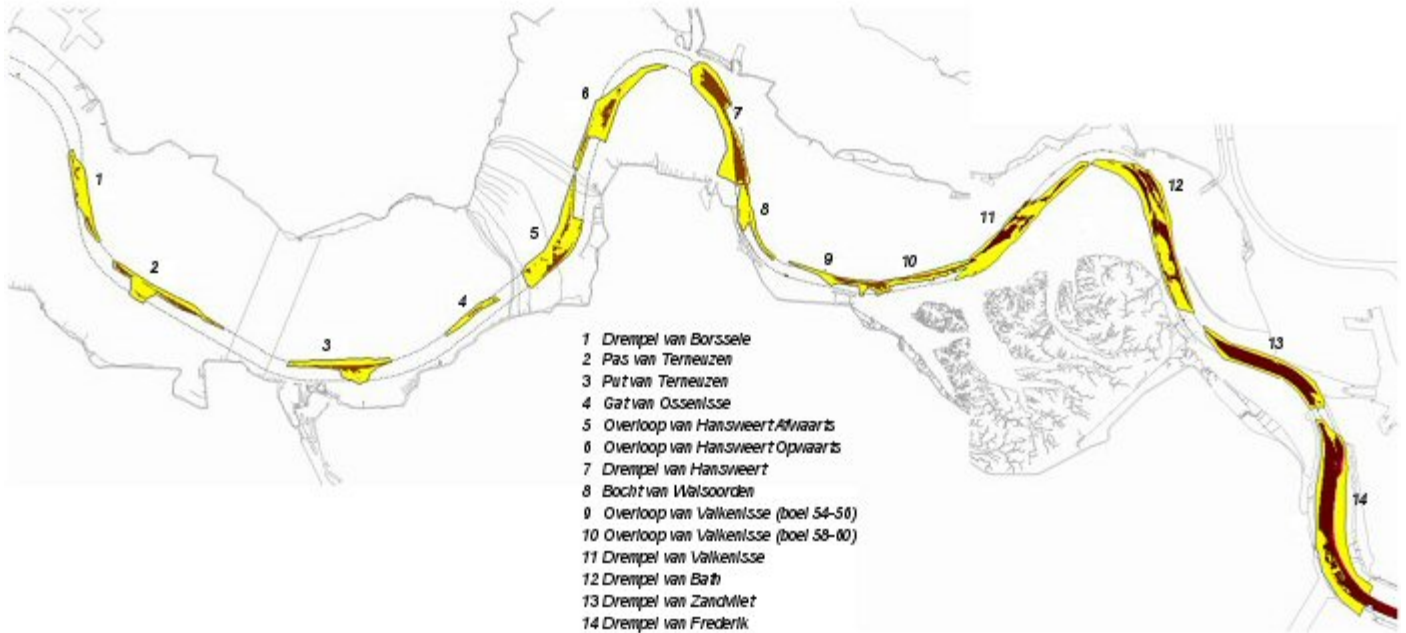
---

# Bijlagen



---

## A. Locaties van de ondiepe gedeelten in de vaargeul





---

## B. Beleidskader

### **B.1 Relevante besluiten Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (2005)**

#### Monitoring

##### *Besluit 2.c*

De Technische Scheldec commissie stelt een monitorprogramma op en voert dit uit voor het fysieke systeem en het ecologisch systeem van het estuarium. De Permanente Commissie doet dit voor de nautische veiligheid, rekening houdend met de externe veiligheid.

##### *Besluit 4.l*

De voortgang van de projecten en maatregelen worden gemonitord. Mocht daaruit een aanleiding ontstaan tot bijsturing van het beleid of beheer (bijvoorbeeld bij de gehanteerde stortstrategie), dan is dat mogelijk. De effecten van de uitgevoerde projecten en maatregelen worden eveneens gemonitord. Vijf jaar na de start van de verruiming wordt een eerste uitgebreide evaluatie gehouden, waarna desgewenst bijsturing kan plaatsvinden. Na tien jaar volgt een tweede uitgebreide evaluatie.

De monitoring en evaluatie tijdens en ná uitvoering van projecten en maatregelen betreft in algemene zin alle effecten, zoals geïnventariseerd in het strategische milieueffectenrapport en eventueel volgende milieueffectenrapportages op projectniveau. Daarbij zal bijzondere aandacht uitgaan naar:

- de effecten van de verruiming op de morfologie, de waterhuishouding en de ecologie;
- de effecten van de gehanteerde stortstrategie;
- de resultaten van aanvullend onderzoek (met name morfologisch modelonderzoek);
- de resultaten van het onderzoek naar een alternatieve stortstrategie;
- de vraag of de effecten op de natuur zich voordoen als voorzien en de mitigatiemaatregelen het beoogde effect sorteren;
- bedoelde (en onbedoelde) effecten van de natuurontwikkelingsprojecten.

##### *Besluit 4.m*

Het samenwerkingsverband LTV O&M (Langetermijnvisie onderzoek en monitoring) wordt voortgezet en wordt zodanig ingericht dat nieuwe inzichten optimaal kunnen worden opgenomen in het uitvoeringsproces.

Na het beëindigen van het lopende MOVE-programma in 2006, wordt onmiddellijk voortgegaan met een gelijksoortig gemeenschappelijk monitoringprogramma, ter overbrugging van de periode tussen het beëindigen van MOVE en de start van de monitoring van de effecten van de verruiming tot 13,10 meter. Bij de start worden eerst de elementen die gemonitord moeten worden gedefinieerd, inclusief ongewenste waarden. Tevens zullen monitoringprogramma's worden

---

gedefinieerd en uitgevoerd voor de te realiseren natuurprojecten en de uitvoering van het geactualiseerde Sigmplan.

Waar nodig voor de ondersteuning en evaluatie van het uitvoeringsproces zullen aanvullende onderzoeken worden gedefinieerd en uitgevoerd. Tezamen met de resultaten van het LTV O&M-programma en van de bij de uitvoeringsprojecten behorende monitoring, zal de voorbereiding en uitvoering van projecten worden ondersteund.

#### Fysieke systeemkenmerken

(besluit 0.a) Bij het maken van keuzes voor de Ontwikkelingsschets geldt de handhaving van de fysieke systeemkenmerken van het estuarium als randvoorwaarde.

(besluit 0.b) Het morfologisch beheer van het estuarium zal dienstbaar zijn aan het instandhouden van de systeemkenmerken en aan het instandhouden en waar mogelijk verbeteren van de ecologisch belangrijke gebieden in het estuarium, en zal dus niet meer alleen worden bepaald door het vaargeulonderhoud en de veiligheid.

#### Veiligheid

(geen relevante besluiten)

#### *Uit het afwegingskader Ontwikkelingsschets 2010:*

Projecten en maatregelen behorende bij het thema Toegankelijkheid dienen te gebeuren op een zodanige wijze dat (in Nederland) minimaal de geldende norm (1/4.000 jaar) wordt gehandhaafd. In Vlaanderen moet een aanvaardbaar risico bereikt worden.

Vermeden moet worden dat de verruiming van de vaargeul en het storten van onderhoudsbaggerspecie, zodanige effecten op de waterstanden hebben dat de veiligheid tegen overstromen afneemt. Daarbij geldt in Nederland de norm van 1 op 4.000. Voor de Zeeschelde wordt het veiligheidsniveau gehanteerd uit de actualisatie van het Sigmplan. Voorts moet vermeden worden dat de scheepvaart (met name zee- en binnenvaart) hinder ondervindt van wijzigende stromingen (stroomsnelheden en dwarsstromingen) in de Westerschelde.

#### Toegankelijkheid

(besluit 2.a) De vaargeul wordt zonder fasering verruimd zodat een getijonafhankelijke vaart mogelijk wordt voor schepen met een diepgang tot 13,10 meter. Hierbij geldt een kielspeling van 12,5%.

(besluit 2.b) Om de kwaliteit van het estuarium op een hoger niveau te brengen worden natuurontwikkelingsmaatregelen genomen. De stortstrategie wordt flexibeler met het oog op een dynamisch morfologisch beheer.

(besluit 2.e) De beheerders van de Schelde stellen voor hun beheergebied vast of en in welke mate zich ongewenste ontwikkelingen voordoen. De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, de daarvan nog af te leiden instandhoudingsdoelstellingen en de



---

streefbeelden van de Langetermijnvisie vormen hierbij het afwegingskader.

(besluit 2.i) Het uitgangspunt van de bewindslieden is dat de baggerspecie uit de Westerschelde, die vrijkomt bij de verruiming van de vaargeul, gestort wordt in het mondingsgebied en in de Westerschelde zelf. In vervolgonderzoek, dat wordt uitgevoerd voor de verplichte milieueffectrapportage op projectniveau, wordt bekeken in hoeverre berging van de aanlegbaggerspecie in beide gebieden mogelijk is. De specie zal gestort worden in gebieden waar de meest positieve effecten worden behaald voor de morfologie en de natuur. Alternatieven zijn onderwatersuppletie op de kust van Walcheren en Zeeuws-Vlaanderen (in het mondingsgebied), beschikbaarstelling voor de zandwinning, of, in het uiterste geval, storten in zee.

(besluit 2.j) De aanlegbaggerspecie uit de Beneden-Zeeschelde wordt bij een gezamenlijk (Nederland en Vlaanderen) vast te stellen acceptabele kwaliteit op land geborgen in Vlaanderen en deels teruggestort in de Beneden-Zeeschelde, waar zij voor de zandwinning of hergebruik beschikbaar wordt gesteld. In geval de kwaliteit niet voldoet, moeten alternatieve bergingsmethoden worden gevonden.

(besluit 2.k) Bij het storten van de baggerspecie, die vrijkomt bij het onderhoud van de verruimde vaargeul, wordt een flexibele strategie toegepast. Als onderdeel van die flexibele stortstrategie wordt in aanvang meer specie in de hoofdgeulen en minder in de nevengeulen gestort. Ook wordt er meer in het oostelijk deel van de Westerschelde gestort dan nu het geval is. De mogelijkheden voor het wel of niet voortzetten van zandwinning worden betrokken bij het bepalen van de precieze stortstrategie. De vergunningverlening voor het terugstorten van de baggerspecie wordt afgestemd op de flexibele stortstrategie.

(besluit 2.l) Als de stortproef bij de plaatpunt van Walsoorden positieve resultaten oplevert, wordt vervolgonderzoek naar deze stortstrategie onmiddellijk door een gezamenlijk Vlaams-Nederlands team uitgevoerd. Bij gunstig resultaat van het vervolgonderzoek wordt deze wijze van storten in de flexibele stortstrategie opgenomen. In relatie met de voortgaande systeemkennis en technologische ontwikkelingen zullen ook andere alternatieve stortstrategieën onderzocht en in geval van positief resultaat geïmplementeerd worden. Voor onderzoek naar en ontwikkeling van alternatieve stortstrategieën worden de nodige middelen beschikbaar gesteld.

*Uit het afwegingskader Ontwikkelingsschets 2010:*

Projecten en maatregelen behorend bij het thema Toegankelijkheid dienen bij te dragen aan de vlotte afwikkeling van containertransportstromen op het traject Vlissingen-Antwerpse regio en achterland.

#### Natuurlijkheid

(besluit 4.c) Op grond van de afweging die in het kader van de Vogel- en Habitattoets is gemaakt, is vastgesteld dat het integrale maatregelenpakket van de Ontwikkelingsschets, met inbegrip van de

---

maatregel tot verruiming van de vaargeul, wordt uitgevoerd zonder over het geheel beschouwd schade toe te brengen aan de te beschermen natuurwaarden. Bovendien wordt de natuur van het Schelde-estuarium in een gunstigere staat van instandhouding gebracht en wordt de realisering van het streefbeeld natuurlijkheid uit de Langetermijnvisie dichterbij gebracht.

(besluit 3.a) Ruimte voor de rivier is het leidend principe bij de invulling van het streefbeeld natuurlijkheid uit de Langetermijnvisie. Ruimte voor de rivier is de voorlopige benadering voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen in de zin van de Habitatrichtlijn.

(delen van besluit 3.c)

Westerschelde: Gebruikmakend van de uitvoering van werken voor veiligheid, toegankelijkheid en natuurontwikkeling zullen in de rivier waar mogelijk maatregelen worden getroffen die bijdragen aan het herstel van de estuariene dynamiek.

In het mondingsgebied (op Belgisch en Nederlands grondgebied): Wettelijke bescherming geven aan de Vlakte van de Raan door deze als 'zeereservaat' aan te wijzen. Omdat het gebied voldoet aan de criteria voor aanmelding als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn, zal het gebied in aanvulling op de eerdere aanmelding van de Westerschelde en de Voordelta, als zodanig worden aangemeld bij de Europese Commissie.

Voor de Zeeschelde (Vlaanderen): Aanmelden als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn van de vaargeul op Vlaams grondgebied.

#### Samenwerking

(geen relevante besluiten)

---

## B.2 Soorten en Habitats VHR

### **Habitatrichtlijn: Westerschelde**

In de habitatrichtlijn staan de volgende habitats en soorten voor de Westerschelde vermeld. *(Tussen haakjes en schuingedrukt staan een aantal habitats en soorten uit de Habitatrichtlijn die naar alle waarschijnlijkheid niet door de verruiming zullen worden beïnvloed omdat ze geheel of bijna buiten de Westerschelde liggen.*

*RIKZ/2005.018)*

Belangrijkste gebied voor de habitattypes:

- 1130 Estuaria;
- 1330 Atlantische schorren met kweldergrasvegetatie (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*).

Verder aangemeld voor:

- *(2110 Embryonale wandelende duinen);*
- *(2120 Wandelende duinen op de strandwal met Helm (Ammophila arenaria; z.g. witte duinen));*
- *(2160 Duinen met duindoorn);*
- *(2190 Vochtige duinvalleien);*
- 1310 Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Zeekraal (*Salicornia* sp.) en andere zoutminnende soorten;
- 1320 Schorren met slijkgrasvegetatie (*Spartinion maritimae*).

Soorten:

- *(1014 Nauwe korfslak);*
- 1095 Zeeprik;
- 1099 Rivierprik;
- 1103 Fint;
- 1365 Zeehond;
- *(1903 Groenknolorchis);*

### **Habitatrichtlijn: Zeeschelde**

De aangemelde habitattypen in de Zeeschelde zijn de volgende:

- 1130. Estuaria;
- 1310. Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* spp. (Zeekraal) en andere zoutminnende soorten;
- 1320. Schorren met slijkgrasvegetatie (*Spartinion maritimae*);
- 1330. Atlantische schorren;
- 2310 Psammofiele heide met *Calluna* en *Genista*;
- 2330 Open grasland met *Corynephorus*- en *agrostis*-soorten op landduinen;
- 3150 Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type *Magnopotamion* of *Hydrocharition*;
- 4030 Droge Europese heide;
- 6410 Grasland met *Molinia* op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (EU-Molinion);
- 6430 Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane alpiene zones;
- 6510 Laaggelegen schraal hooiland (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*);

- 
- 7140 Overgangs- en trilveen;
  - 9120 Zuurminnende Atlantische beukenbossen met ondergroei van Ilex of soms Taxus (Quercion robori – petraeae of Ilici fagion);
  - 9160 Sub-Atlantische en midden-Europese wintereikenbossen of eiken-haagbeukbossen behorend tot het Carpinion betuli;
  - 9190 Oude zuurminnende eikenbossen op zandvlakten met Quercus robur;
  - 91E0 Alluviale bossen met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior (Alno-padion, Anion incanae, Salicion albae).

Soorten:

- Kamsalamander;
- Rivierprik;
- Kleine modderkruiper.

**Vogelrichtlijn: Westerschelde**

In de Vogelrichtlijn staan de onderstaande kwalificerende en overige relevante soorten voor de Westerschelde en het Verdrongen Land van Saeftinghe vermeld. (*Tussen haakjes en schuingedrukt staan de soorten die niet relevant zijn. RIKZ/2005.018*)

Kwalificerende soorten:

- Grote stern (broedend);
- Visdief (broedend);
- Dwergstern (broedend);
- Grauwe gans;
- Bergeend;
- Slechtvalk;
- Scholekster;
- Kluut;
- Bontbekplevier;
- Zilverplevier;
- Kanoetstrandloper;
- Drieteenstrandloper;
- Bonte strandloper;
- Rosse Grutto;
- Wulp;
- Tureluur.

Overige relevante soorten:

- Kluut (broedend);
- Bontbekplevier (broedend);
- Strandplevier (broedend);
- Zwartkopmeeuw (broedend);
- (*Kleine Mantelmeeuw (broedend)*);
- (*Fuut*);
- Kleine zilverreiger;
- Lepelaar;
- Smient;
- Krakeend;
- Wilde eend;
- Pijlstaart;

- 
- Slobeend;
  - (*Middelste zaagbek*);
  - Bontbekplevier;
  - Strandplevier;
  - (*Goudplevier*);
  - Kanoetstrandloper;
  - Zwarte Ruiter;
  - Steenloper;

**Vogelrichtlijn: Zeeschelde**

- Aalscholver;
- Bergeend;
- Blauwborst (broedvogel);
- Blauwe kiekendief;
- Blauwe reiger;
- Bosruiter;
- Bruine kiekendief (broedvogel);
- Dodaars;
- Fuut;
- Goudplevier;
- Grauwe gans;
- Grutto;
- IJsvogel (broedvogel);
- Kempfaan;
- Kleine zwaan;
- Kluut (broedvogel);
- Knobbelzwaan;
- Kolgans;
- Krakeend;
- Kuifduiker;
- Kuifeend;
- Meerkoet;
- Nonnetje;
- Parelduiker;
- Pijlstaart;
- Porseleinhoen;
- Purperreiger;
- Regenwulp;
- Rietgans;
- Roerdomp (broedvogel);
- Roodkeelduiker;
- Slobeend;
- Smient;
- Tafeleend;
- Velduil;
- Visdief;
- Wilde eend;
- Wilde zwaan;
- Wintertaling;
- Witoogeend;
- Woudaapje (broedvogel);
- Wulp;
- Zwarte stern;
- Zwarte wouw (broedvogel).

---

### B.3 Vergunningen

Er zullen vergunningen of ontheffingen nodig zijn in het kader van de volgende wetten:

#### Nederland

- Aanlegvergunningen in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening voor de bagger- en stortlocaties en voor de tijdelijke bouwwerken in de aanleg- en onderhoudsfase. De betrokken gemeenten geven deze af;
- Vergunningen in het kader van de Wet Milieubeheer worden afhankelijk van de milieukwaliteit van het slib (voor depots, tijdelijke werkterreinen) waar mogelijk gecombineerd. De Provincie Zeeland geeft deze vergunningen af;
- Het verspreiden van verontreinigde baggerspecie in de Westerschelde wordt beheerst door de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren. Vergunningen in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren voor het storten van de aanleg- en onderhoudsbaggerspecie worden afgegeven door het Rijk onder coördinatie van Rijkswaterstaat Zeeland;
- Wet Bodembescherming voor het verplaatsen van baggerspecie. De mate van verontreiniging moet worden onderzocht, zonodig moet er een melding naar de Minister van Verkeer en Waterstaat;
- Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming voor grondwerk in de vorm van verondieping. Zonodig moet er een melding naar Rijkswaterstaat Zeeland;
- Wet Verontreiniging Zeewater bij het storten van baggerspecie in zee. Een verzoek om ontheffing of een melding gaat naar de minister van Verkeer en Waterstaat en de minister van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer;
- Vergunning in het kader van de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken voor het verdiepen. De vergunning wordt aangevraagd bij de minister van Verkeer en Waterstaat;
- Natuurbeschermingswet voor de uitvoering van de werkzaamheden binnen een speciale beschermingszone. Af te geven door het Rijk onder coördinatie van de provincie Zeeland;
- Ontheffing in het kader van de Flora- en Faunawet voor de uitvoering van werken die gevolgen kunnen hebben voor soorten. Deze ontheffing wordt aangevraagd bij het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit of de provincie Zeeland;
- Vergunning in het kader van de Ontgrondingenwet voor het verdiepen. De vergunning wordt aangevraagd bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat.

#### Vlaanderen

- Stedenbouwkundige vergunning in het kader van het beleidsdomein Ruimtelijke Ordening. Deze vergunning wordt verleend door de Vlaamse Regering of de gewestelijke stedenbouwkundige ambtenaar;

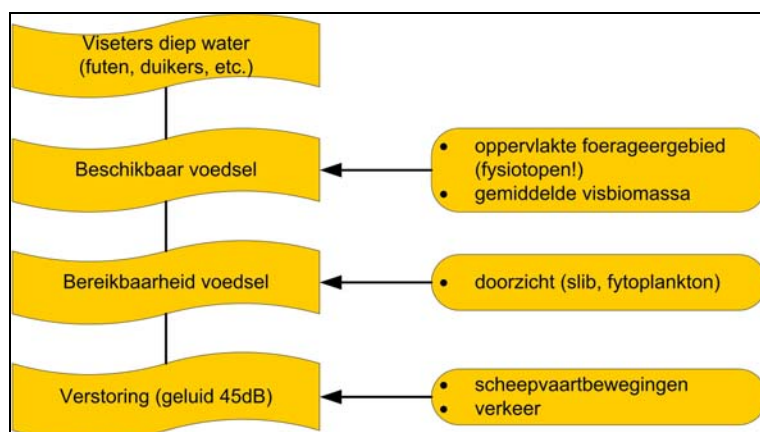
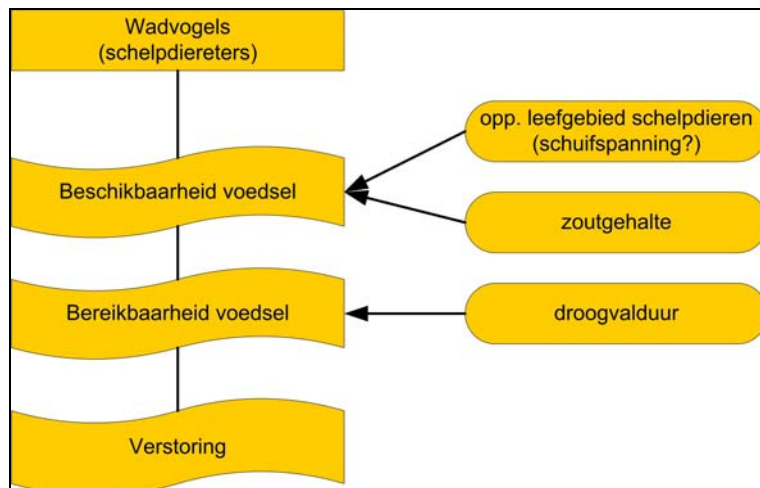
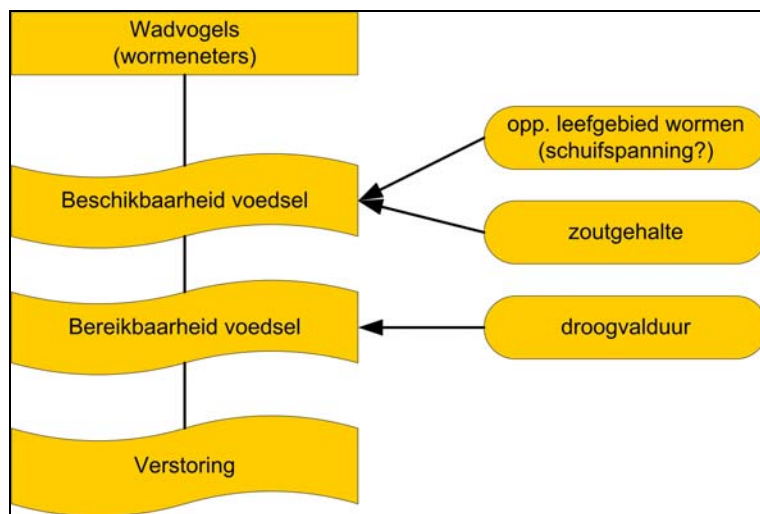
- 
- Milieuvergunning is voor het terugstorten en/of landberging van baggerspecie nodig volgens de Vlaamse reglementering VLAREM I/II. Deze vergunning wordt afgegeven door het Schepencollege of door de Bestendige Deputatie.

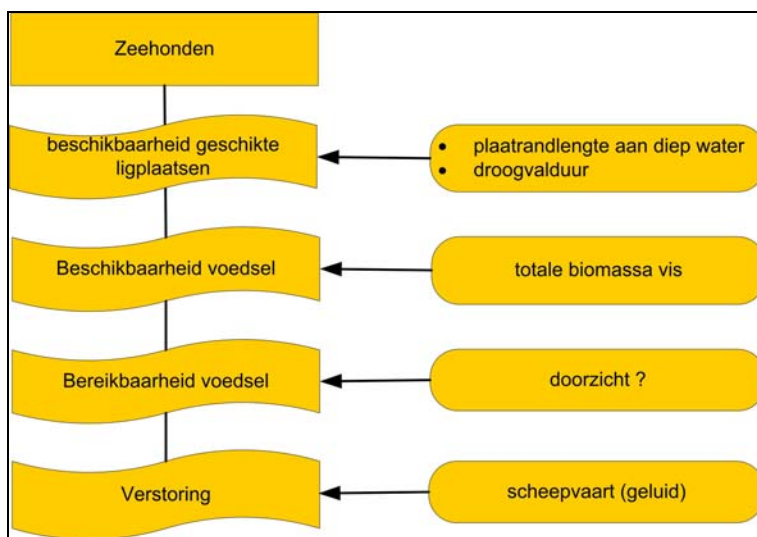
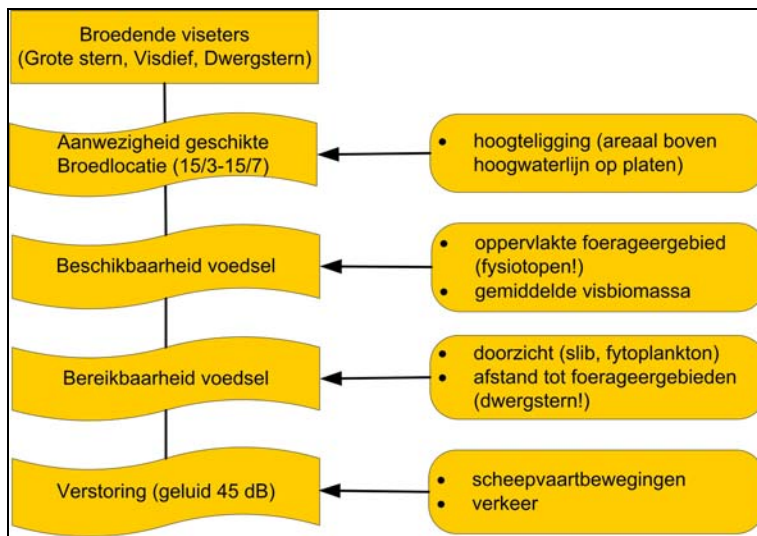
Natuurvergunning (indien noodzakelijk) in het kader van VLAREM. Deze vergunning wordt afgegeven door het Schepencollege. Een natuurvergunning is niet noodzakelijk indien het Agentschap voor natuur en bos wordt geraadpleegd in de procedures voor stedenbouwkundige vergunning





## C. Ingreep-effectrelaties voor wadvogels, viseters en zeehonden





---

# D. Bepaling criteria en parameters voor het thema Morfologie

## D.1 Inleiding

In deze bijlage wordt een beschrijving gegeven, als achtergrondinformatie, van de criteria en de bijhorende parameters met betrekking tot de morfologische diversiteit van het meergeulensysteem. Het is evident dat dit voor het Moneos-T project betrekking heeft op de Westerschelde.

## D.2 Morfologie

**M.1.1.1 Het verval kwantificeert het waterstandsverschil tussen de grote eb- en vloedgeul ten gevolge van looptijdverschillen** (een criterium op macroschaal, zie Swinkels, C.M. e.a., 2006). Dit criterium wordt als volgt bepaald;

De voortplantingssnelheid van het getij,  $C$ , kan worden benaderd met:

$$C(h) = \sqrt{\frac{gA_s(h)}{B(h)}} \quad (1)$$

waarin:

$g$ = de zwaartekrachtsversnelling is ( $m/s^2$ ),

$A_s$ = het stroomvoerende doorstroomoppervlak ( $m^2$ )

$B$ = de geulbreedte ( $m$ ).

De factor  $A_s/B$  geeft de gemiddelde geuldiepte,  $h_{av}$ , weer die gedurende het getij varieert en afhangt van de hypsometrie van het gebied. Verschillen in  $h_{av}$  en  $L$  tussen de grote eb en vloedgeul resulteren in verschillen in looptijd van de getijgolf en veroorzaken daarmee waterstandsverschillen tussen de eb- en vloedgeul. De grootte van dit verval in waterstand ( $\Delta h_{wp}$ ) kan worden benaderd als:

$$\Delta h_{wp} = a \Delta t \frac{2\pi}{T} \quad (2)$$

waarin:

$a$ = de getijamplitude is ( $m$ ),

$T$  = de getijperiode ( $s$ )

$\Delta t$ = verschil in looptijd van de getijgolf door de ebgeul ( $ec$ ) en de vloedgeul ( $fc$ ):

$$\Delta t = L_{EC}/C_{EC} - L_{FC}/C_{FC} \quad (3)$$

Met:

$L$ = de geullengte ( $m$ ).

$C$ =conform vergelijking 1.

$\Delta t$ , en dus  $\Delta h_{wp}$ , zijn zodanig gedefinieerd dat een positieve waarde voor het verval een kortere looptijd door de vloedgeul betekent.

---

De waarden van het verval zijn bepaald voor maximum ebstroom en maximum vloedstroom. Omdat de theorie en werkelijkheid voor vloed het best overeenkomen is in de relatie tussen verval en het voorkomen van kortsluitgeulen en verval tijdens maximum vloedstroom weergegeven.

**M.1.1.2 het vóórkomen van kortsluitgeulen, gekarakteriseerd met de dimensieloze verhouding tussen het doorstroomoppervlak van alle kortsluitgeulen in een bochtgroep en het gemiddelde totale doorstroomoppervlak van de grote eb- en vloedgeul in die bochtgroep (een mesoschaal criterium, zie Swinkels, C.M. e.a., 2006). Dit criterium wordt als volgt bepaald:**

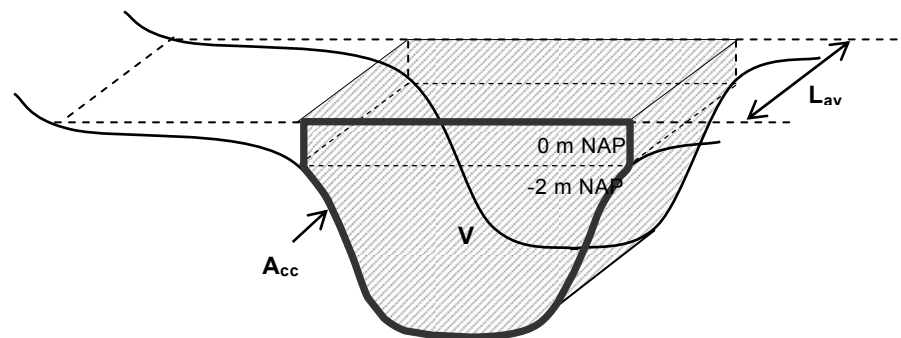
Het voorkomen van kortsluitgeulen in een macrocel is gekwantificeerd door middel van het ruimtelijk gemiddelde doorstroomoppervlak ( $A_{cc}$ ), ten opzichte van NAP -2 m (zie figuur D-1)

$$A_{CC} = V_{NAP-2m} / L_{av}$$

met:

V = het totale geulvolume beneden NAP -2m ( $m^3$ )

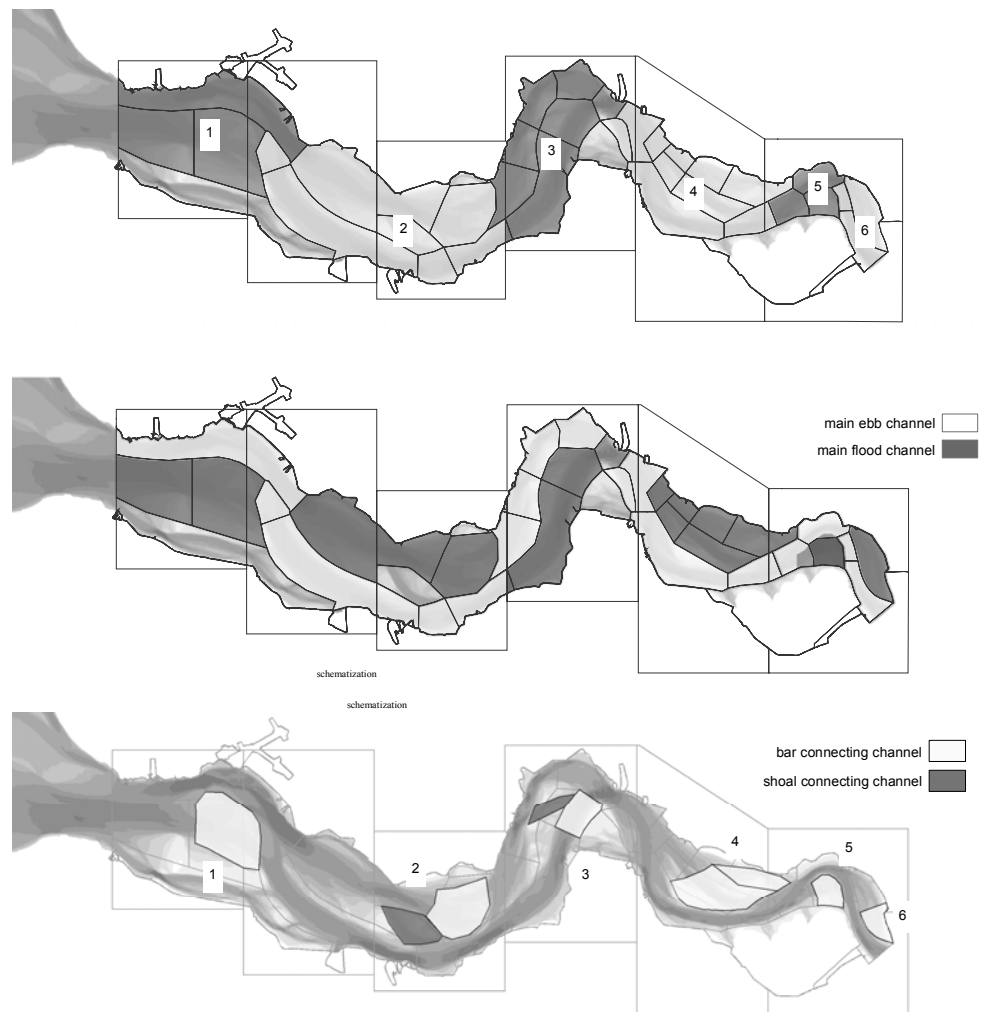
L = de lengte (m).



**Figuur D-1 Schematische weergave voor de bepaling van het doorstroomoppervlak van geulen**

In de empirische relatie is dit doorstroomoppervlak van de kortsluitgeulen dimensieloos gemaakt door het delen door het totale gemiddelde doorstroomoppervlak van de grote eb en vloedgeul.

De gehanteerde gebiedsindelingen zijn weergegeven in figuur D-2.



**Figuur D-2 Gebiedsindelingen: boven macrocellen, midden hoofdgeulen, onder gebieden met kortsluitgeulen**

**M.1.3.2 De verhouding tussen het wateroppervlak op hoog water en laag water,  $r_s$ , als karakterisering van het intergetijdengebied op macroschaal.**

De waarde van dit criterium kan eenvoudig worden afgeleid uit een kombergingsgrafiek wanneer de te gebruiken hoog en laagwaterstanden bekend zijn.

**M.1.3.3 De breedte-diepte verhouding van een bochtgroep (macroschaal) ten opzichte van gemiddeld zeeniveau,  $\beta$ .**

---

Wanneer de lengte van de macrocel bekend is kan de gemiddelde breedte eenvoudig worden afgeleid uit wateroppervlak op NAP gedeeld door de lengte.

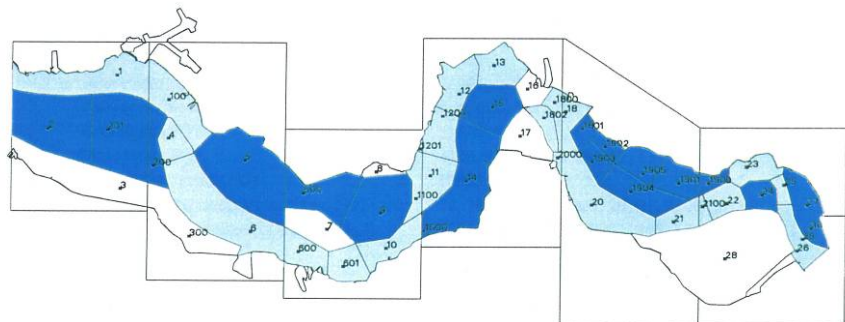
#### M.1.3.4 De ratio van de diepte bij hoog water en laag water , $r_D$

#### Volumeveranderingen van de geulen

Voor het bepalen van de morfologische veranderingen van de geulen worden de volgende basisgegevens gebruikt:

- Gemeten dieptekaarten;
- Kombergingsgrafieken bepaald op basis van de dieptekaarten en een morfologische vakkenindeling zoals weergegeven in figuur D-3 (dit is de GIS-coverage 'rvaksas3' van RWS);
- Lineair in de tijd (naar 1 januari) geïnterpoleerde waterinhouden ten op zichte van NAP+3.5m van alle vakken in de morfologische vakkenindeling 'rvaksas3' voor de periode 1955-heden;
- De bagger-, stort- en zandwinhoeveelheden per vak en per jaar. Niet gecorrigeerd voor uitlevering (in beunkuubs);
- Dieptekaarten, erosie-en sedimentatiekaarten en kaarten met de bagger, stort en zandwinlocaties per jaar op overheadsheet voor de te beschouwen perioden. Deze kaarten zijn een hulpmiddel bij de interpretatie van de volumeveranderingen.

Door de basisgegevens van de verschillende vakken samen te voegen, zoals weergegeven in onderstaande figuur en omschreven in onderstaande tabel, kan de morfologische ontwikkeling van de geulen en de invloed van ingrepen worden geëvalueerd.



**Figuur D-3: Vakkenindeling geulen ('rvaksas3') met de samenvoeging van geulvakken.**

In figuur D-3 is blauw de vloedgeul en grijsblauw is de ebgeul. Voor de definitie van de macrocellen en geulen zie tabel D-1.

**Tabel D-1: Overzicht van de geulen in de macro-cellen en de samenvoeging van geulvakken zoals weergegeven in figuur D-3. EG = ebgeul, VG= vloedgeul**

Cel	Geul	Samenvoeging van vakken
1	Honte (EG) Schaar van de Spijkerplaat (VG)	1, 100 2, 201, 200
3	Pas van Terneuzen (EG) Everingen (VG)	4, 6, 600, 601, 10 5, 500, 9
4	Middelgat (EG) Gat van Ossensisse (VG)	1100, 11, 1201, 1200, 12, 13 1000, 14, 15
5	Zuidergat / Overloop Valkenisse (EG) Schaar van Valkenisse en Waarde (VG) Stortgebied VG	18, 1800, 1802, 2000, 20, 21, 2100 1801, 1903, 1904, 1902, 1905, 1901, 1900 1801, 1903, 1903
6	Nauw van Bath (EG) Schaar van de Noord (VG)	22, 23 24
7	Vaarwater boven Bath (EG) Appelzak (VG)	25, 26 27

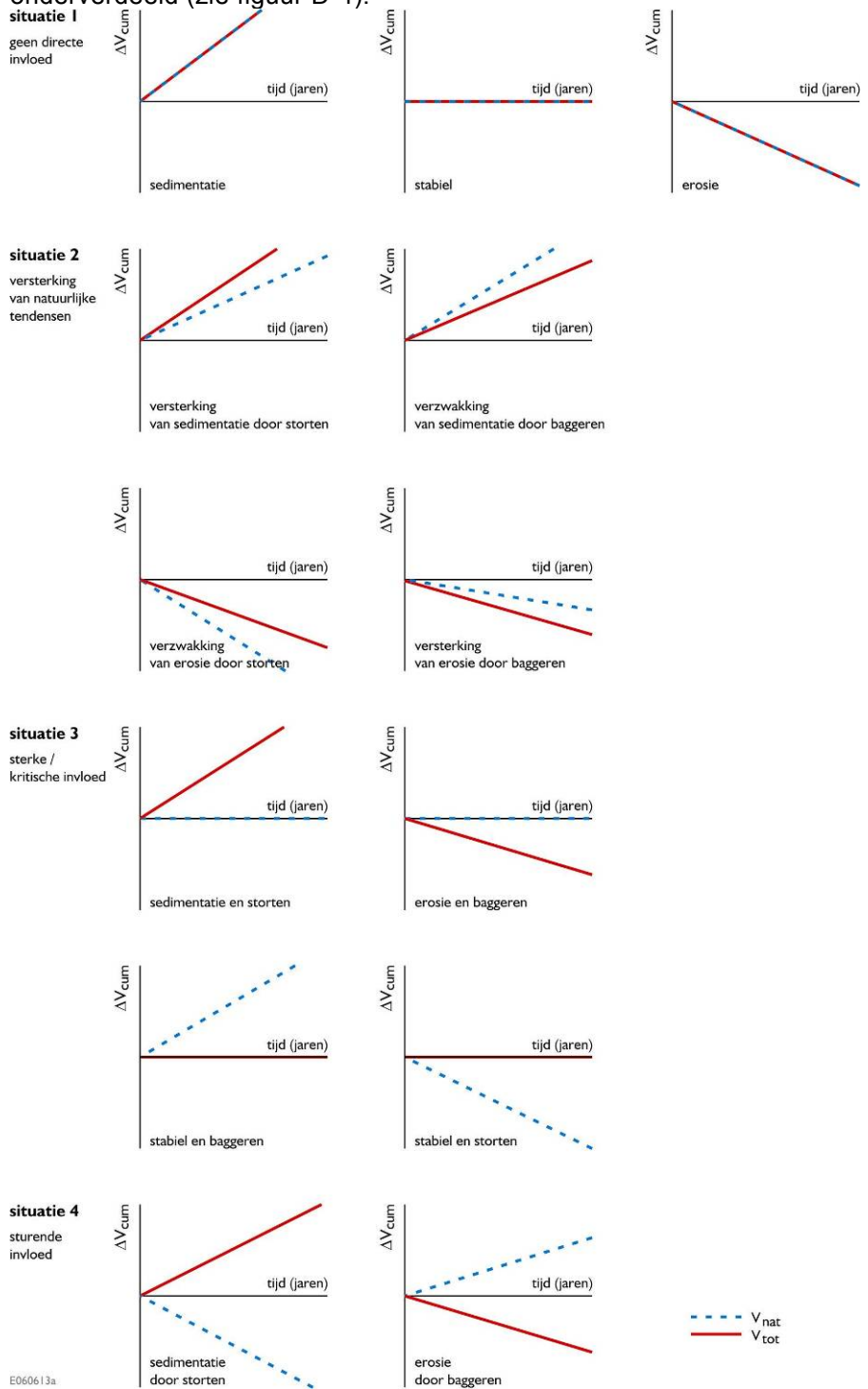
Hiervoor wordt gekeken naar netto erosie/sedimentatie in relatie tot de netto omvang van de ingrepen in iedere geul (Jeuken, M.C.J.L., 2000). Er worden voor deze analyse drie verschillende volumeveranderingen onderscheiden:

- Het waargenomen totale geërodeerde ( $\Delta V_{\text{tot}} < 0$ ) of gesedimenteerde volume, ( $\Delta V_{\text{tot}} > 0$ );
- De *netto* hoeveelheid gebaggerd ( $V_i < 0$ ) of gestort materiaal ( $V_i > 0$ );
- Het verschil tussen bovengenoemde twee volumes wordt de natuurlijke erosie ( $\Delta V_{\text{nat}} < 0$ ) of sedimentatie genoemd ( $\Delta V_{\text{nat}} > 0$ ). We zullen echter nooit weten of dit het werkelijk natuurlijke effect is.

Om de invloed van de ingrepen op het systeem aan te geven worden vier klassen onderscheiden:

- **Geen invloed:** De waargenomen en 'natuurlijke' erosie / sedimentatie zijn even groot en hebben hetzelfde teken;
- **Versterking van natuurlijke ontwikkeling:** De waargenomen en 'natuurlijke' ontwikkeling hebben hetzelfde teken maar zijn niet even groot;
- **Kritische invloed:** De waargenomen en 'natuurlijke' ontwikkeling zijn net niet tegengesteld aan elkaar;
- **Sturend:** De waargenomen en 'natuurlijke' erosie / sedimentatie hebben een tegengesteld teken.

Afhankelijk van het soort ingreep (netto baggeren of netto storten) kunnen deze vier hoofdsituaties nog weer verder worden onderverdeeld (zie figuur D-4).



**Figuur D-4: Interpretatie van de cumulatieve volumeveranderingen van de geulen. Minimale termijn waarop de veranderingen dienen te worden beschouwd is ongeveer vijf jaar.**



---

De analyse wordt als volgt uitgevoerd:

1. Uit de dieptekaarten wordt de jaarlijks gemiddelde en cumulatieve erosie en sedimentatie bepaald in de diverse geulvakken, ( $\Delta V_{tot}$ ) en ( $\Delta V_{tot,cum}$ ), respectievelijk.
2. Uit de bagger- en stort-gegevens wordt het jaarlijks gemiddelde en cumulatieve netto volume van de ingrepen bepaald in de diverse geulvakken, ( $V_I$ ) en ( $V_{I,cum}$ ). Hierbij wordt een uitleveringspercentage van 10% gehanteerd (fijn zand, Bray, R.N. e.a., 1997). De gehele analyse wordt dus gebaseerd op profielkuubs.
3. Uit het verschil van 1 en 2 volgt de jaarlijks gemiddelde en cumulatieve natuurlijke volumeverandering in ieder geulvak, ( $\Delta V_{nat}$ ) en ( $\Delta V_{nat,cum}$ ).
4. De resultaten van de verschillende geulvakken worden samengevoegd volgens tabel D-1 en figuur D-1 om de uitkomsten per geul en per cel te bepalen.
5. De cumulatieve waarden,  $\Delta V_{tot,cum}$ ,  $V_{I,cum}$  en  $\Delta V_{nat,cum}$ , worden uitgezet in een grafiek.
6. Uit deze grafieken worden de gemiddelde erosie- en sedimentatiesnelheden in de eb- en vloedgeulen van iedere cel bepaald gedurende karakteristieke perioden (op basis van 5).

In tabel D-2 zijn alle bovengenoemde definities bij elkaar gezet.

**Tabel D-2: Definitie van parameters, zoals weergegeven in grafieken en samenvattende tabellen**

Parameter	Definitie en omschrijving
$\Delta V_{tot}$	(Waterinhoud in jaar 1 - waterinhoud in jaar 2)/ aantal jaren= de netto erosie (-) of sedimentatie ( $Mm^3/jr$ ).
$V_I$	Som van baggeren (-), storten (+) en zandwinning (-) per jaar.
$\Delta V_{nat}$	$V_{netto} - V_I$ , het door de waterbeweging per jaar aan- of afgevoerde volume sediment.
$\Delta V_{\#,cum}$	Cumulatieve waarde van $\Delta V_{tot}$ , $V_I$ , $\Delta V_{nat}$
$\Delta V_{tot,gem}$	Gemiddelde waargenomen erosie- en sedimentatiesnelheid beneden NAP+3.5m ( $Mm^3/jr$ ) ?
$V_{I,gem}$	Gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid gebaggerd of gestort materiaal ( $Mm^3/jr$ )
$\Delta V_{nat,gem}$	Gemiddelde natuurlijke erosie- en sedimentatiesnelheid.



---

## E. Projectorganisatie

### Opdrachtgever

Technische Scheldec commissie (TSC)

### Projectbegeleiding

ir. J.H. Andorka Gál	Rijkswaterstaat RIKZ
ir. Y.M.G. Plancke	Vlaamse Overheid - MOW - Waterbouwkundig Laboratorium
ir. M.C. Schrijver	Rijkswaterstaat Zeeland
ir. K.M.A.C. Mergaert	Vlaamse Overheid - MOW - Maritieme Toegang

### Contractbegeleiding

S. Verheyen, MSc	ProSes2010
------------------	------------

### Opsteller Monitoringprogramma

*Consortium o.l.v. ARCADIS*

ir. M. Donkers	ARCADIS
ir. N.J.P.M. de Groot	ARCADIS
ir. H.A. Zanting	ARCADIS
ir. M. Van Dyck	Resource Analysis
ir. M. Van Rompaey	Resource Analysis
dr. F. Heinis	HWE
ir. M. Bollen	IMDC
ir. M. Sas	IMDC
dr. M.C.J.L. Jeuken	WL Delft Hydraulics
ir. C. Kuijper	WL Delft Hydraulics
drs. A.W. van der Weck	WL Delft Hydraulics
ir. G.K.F.M. van Banning	Alkyon
ir. J.J.P. Lambeek	Alkyon

### Expertteam

dr. J.H. van de Berg	Universiteit Utrecht
dr. T. Ysebaert	Centre for Estuarine and Marine Ecology
dr. ir. E.A. Toorman	Universiteit Leuven
dr. S.J.M.H. Hulscher	Universiteit Twente
ir. G. Baarse	BB&C



---

## **F. Voorgestelde meetprogramma's per thema**

---

## F.1 Voorgesteld meetprogramma Ecologie – Natuur

CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER	BASISGEGEVEN	Volgnummer RWS/VL-Parameter	METINGEN MEETLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR	ANALYSE/RAPPORTERING FREQUENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE	
Diversiteit habitats	E.1	Oppervlakte habitattypen	E.1.1	oppervlak habitattypen 1110, 1130, 1310, 1320, 1330	B101/	8	hele studiegebied (zie M.1.1)	jaarlijks		Huidige meetprogramma voldoet goed.	
					B105						52/53
		Kwaliteit habitattypen	E.1.2	oppervlak morfologische eenheden	E.1.2.1	B101/	8/17	hele studiegebied (zie M.1.1)			
					B107/						
					B11	4	zie W22 en W33				
										er is geen systematische meting van de stroomsnelheden in de verschillende fysiotopen. Het is aan te bevelen om middels stationaire opstellingen gedurende 1 maand per jaar de stroomsnelheden (nabij de bodem) te karakteriseren op een aantal specifieke locaties	
					stroomsnelheden bij de bodem	B202	op minimaal 2 gebieden per morfologische eenheid	10 minuten	1 maand/jaar	1 en 5 jaar	zo mogelijk aanvullen met het opmeten van bodemvormen via multibeam (B106)
					bodemsamenstelling	B203	op minimaal 2 gebieden per morfologische eenheid	1 x per jaar	1 x per jaar	Is voldoende gezien verwachte snelheid van verandering (niet zo snel)	
							voor alle bagger, stort en zandwinvakken. Per locatie info over totale oppervlakte en aantal activiteiten per m2 zowel voor wat wordt gebaggerd als wordt gestort (detailinfo uit BIS). Ook zandwinning en baggerwerk voor onderhoud havens moeten op een vergelijkbare wijze opgevolgd worden			er dient gestreefd te worden naar een vergelijkbare monitoring van alle activiteiten die verplaatsingen van sediment in het estuarium met zich meebrengen. Dit kan het best gebeuren middels datalogging aan boord van de schepen (black box principe). Op deze wijze kan de relatie tussen de activiteiten en de mogelijke wijzigingen in bijvoorbeeld de sedimentsamenstelling worden nagegaan.	
					oppervlak bodem aangetast door baggeren of storten	E.1.2.2	stortlocaties	B102	48		
					doorzicht/turbiditeit	E.1.2.3	Secchi-diepte (m)	B14	20	zie W311	
					milieutechnische kwaliteit bagger- en stortspecie	E.1.2.4	concentraties verontreinigingen	B204	34/35/36/37	bemonstering tijdens baggeren en na storten	1x per jaar door bemonstering van de bagger en stortlocaties, aangevuld met een beperkt aantal metingen in beun en op de stortlocaties onmiddellijk na het storten
					aantal individuen/soort/hectare	B205	zie E.3.4			tijdens de monsternames dient eveneens de bodemsamenstelling bepaald te worden (B203)	
Diversiteit soorten	E.2	Aandachtsoorten vissen	E.2.1		aantallen van A-soorten in respres. monster	B206	31/32/49/51	hoogwaterluchtplaatsen (landtellingen) + boot/vliegtuigtellingen?	maandelijks		Huidige programma voldoet goed
		Aandachtsoorten niet-broedende vogels	E.2.2	vogeldagen/soort/ jaar	aantallen van A-soorten op slikken, platen, schorren en open water	B207	29/34/50	tellingen in broedgebieden	tijdens broedseizoen	(zie Meininger e.a., 1999)	Huidige programma voldoet goed
		Aandachtsoorten broedvogels	E.2.3	aantal broedparen/soort	aantallen van A-soorten in broedgebieden	B208	59	vliegtuigtellingen	maandelijks		Huidige programma voldoet goed
		Aandachtsoorten zeezoogdieren	E.2.4	aantal zeehondsdagen/jaar	aantallen op droogvallende delen van het studiegebied (m.n. platen)						Huidige programma voldoet goed





CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER		BASISGEGEVEN		Volgnummer RWS/VL- Parameter	METINGEN			ANALYSE/RAPPORTERING FREQUENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE		
							METLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR					
Ecologisch functioneren	E.3	Fytoplankton	E.3.1	biomassa	E.3.1.1	concentratie chl-a	B209	18/19	watermonsters op zoute en zoete locaties	2-wekelijks in zomerhalfjaar; maandelijks in winterhalfjaar			Huidige meetprogramma voldoet goed.	
				aantal cellen/ml van soortensamenstelling	E.3.1.2	repres. groepen/soorten	B210		watermonsters op zoute en zoete locaties	id.		op zelfde locaties als B209		
			Macrophyten	E.3.2	oppervlakte schor	E.3.2.1	bathymetrie	B211	11	hele studiegebied	jaarlijks			
					kwaliteit schor	E.3.2.2	vegetatiesamenstelling	B201	52/53	hele studiegebied	elke 3 (VI) - 6 (NI) jaar			Vegetatie verandert niet zo snel, dus frequentie is voldoende
			Bodemfauna	E.3.3	biomassa	E.3.3.1	g AVDW/m2	B212	23	op beïnvloede en niet-beïnvloede locaties	jaarlijks			Frequentie is voldoende, gezien responsnelheid bodemdieren; locaties moeten worden aangepast c.q. uitgebreid
					aantal soorten	E.3.3.2	aantal/monster	B213	23	op beïnvloede en niet-beïnvloede locaties	jaarlijks			
					soortensamenstelling per ecotoop (biotische index)	E.3.3.3	aantal/soort/ecotoop	B214	23	op beïnvloede en niet-beïnvloede locaties	jaarlijks		Borja et al, 2000; Bouma et al., 2003	
			Vissen	E.3.4	aantal diadrome soorten	E.3.4.1	aantal diadrome soorten in respres. monster	B215	27	fuikbemonstering	halfjaarlijks	etmaal		Het is, gezien de verwachte zwakke relatie tussen verruiming en vissen onverantwoord een intensievere monitoring rond vissen 'op te tuigen'. Met bestaande monitoring houdt men een vinger aan de pols.
					aantal estuariene soorten	E.3.4.2	aantal estuariene soorten in respres. monster	B216	77	garnalenkor op respres. locaties	jaarlijks	15 min.		zie hiervoor
					aantal kinderkamer soorten	E.3.4.3	aantal kk soorten in respres. monster	B217	77	garnalenkor op respres. locaties	jaarlijks	15 min.		zie hiervoor
				aantal soorten seizoensgasten	E.3.4.4	aantal seizoensgasten in respres. monster	B218	77					zie hiervoor + seizoensgasten worden meegenomen in huidige monitoring, maar huidige programma (DFS + fuiken) geven daar geen representatief beeld van. Verkrijgen van een beter beeld is i.h.k. van effecten van verruiming niet nodig.	
Tusservariabelen		verstoringscontour boven water (vogels, zeehonden)		verschuiving 50 Db contour		geluidsniveau boven water	B219		langsheen de volledige lengte van vaarweg	jaarlijks	1 maand			
		verstoringscontour boven water (vogels, zeehonden)		verschuiving visuele contour van 1200 m		opvolgen scheepsbewegingen	B220		langsheen de volledige lengte van vaarweg	jaarlijks	1 maand	op basis van de registraties van de ScheldeRadarketen/BET Opm. Verschuiving treedt waarschijnlijk niet op	alleen meten als effecten van verruiming zijn te verwachten	
		verstoringscontour onder water (vissen, zeehonden)		verschuiving 75 en 90 DbHt contour		brongeluid scheepvaart + modellering	B221		op een aantal specifieke plaatsen langsheen de volledige lengte van vaarweg	jaarlijks	1 maand		alleen meten als effecten van verruiming zijn te verwachten	
		oppervlakten ecotopen voor bodemdieren		zie E.1.2.1		bathymetrie	B101/ B105							
		oppervlakten ecotopen voor vissen		zie E.1.2.1		bathymetrie	B101/ B105							
		oppervlakten slikken voor vogels		zie E.1.2.1		bathymetrie	B101/ B105							
		oppervlakte broedgebied voor broedvogels		is soortafhankelijk										
		oppervlakte lig-, rustplaats voor zeehonden		oppervlakte plaatrand langs diepe geul										
		voedsel voor bodemdieren		microfyto benthos						??			alleen meten als effecten van verruiming zijn te verwachten	
		voedsel voor foeragerende vogels		fytoplankton (zie E.3.1.1)										
		voedsel voor foeragerende vogels		biomassa 'bereikbare' schelpdieren		g AVDW/m2 in foerageergebieden		57		jaarlijks (door IMARES)			frequentie voldoende	
		voedsel voor foeragerende vogels		biomassa overige fauna		g AVDW/m2 in foerageergebieden		23		jaarlijks (door CEME)			frequentie voldoende	



## F.2 Voorgesteld meetprogramma Morfologie

CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER	BASISGEGEVEN	Volgnummer RWS/VL-Parameter	METINGEN MEETLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR	ANALYSE/RAPPORTERING FREQUENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE				
Morfologische diversiteit meergeulensysteem	M.1	Voorkomen kortsluitgeulen	M.1.1	verval afgeleid uit bathymetrie	M.1.1.1	getijwaterstanden	B1	1	alle bestaande getijposten Westerschelde	10 minuten	continu	1 en 5 jaar		Huidige meetprogramma voldoet goed.
						bathymetrie	B101	8/17	alle vakbladen van de WS. Opmerking: voor sommige kortsluitgeulen is de raaiorientatie verre van optimaal. Bij voorkeur aanpassen (loodrecht, dwars op de geul) en in het jaar van aanpassing ook de oude raaiorientatie nog een keer herhalen om trendbreuken t.g.v. raai-aanpassing te kunnen kwantificeren	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
				relatief doorstroomoppervlak kortsluitgeulen	M.1.1.2	bathymetrie	B101	8/17	alle vakbladen van de WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar. Wanneer men meer in het detailgedrag van kortsluitgeulen is geïnteresseerd kan, afhankelijk van de dynamiek, overwogen worden om aanvullend eens per jaar een 'detailoeding' uit te voeren van specifiek het kortsluitgeulen gebied.
		Stabiliteit grote geulen	M.1.2	Diepte geulen	M.1.2.1	bathymetrie	B101	8/17	alle vakbladen van de WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
				Kantelindex	M.1.2.1	bathymetrie	B101	8/17	alle vakbladen van de WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
				Volumeveranderingen	M.1.2.4	bathymetrie	B101	8/17	alle vakbladen van de WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.	zo kort mogelijk per vakblad en aansluitend op eventuele laseraltimetrie gegevens voor platen etc.	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
						ingreepgegevens	B102	48	voor alle bagger, stort en zandwinvakken. Per locatie info over bodemsamenstelling en meer gedetailleerde info over waar nu precies wordt gebaggerd en gestort (detailinfo uit BIS). Ook zandwinning en baggerwerk voor onderhoud havens moeten op een vergelijkbare wijze opgevolgd worden	minuutwaarden	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen rekening houdend met de aard van de specie (zand/slib). De gebruikelijke berekeningswijzen per week/maand/jaar eveneens blijven hanteren uit oogpunt van continuïteit. Daarnaast de in situ hoeveelheden koppelen aan de beunhoevelheden (ter verbetering van de nauwkeurigheid)	De frequentie waarmee informatie nu verzameld wordt is goed en sluit aan bij de opnamen van de bathymetrie. De gewenste aanvullende informatie zoals die nu in de kolom meetlocatie staat aangegeven is van belang voor het beter opstellen van zandbalansen en het definiëren van bagger- en stortstrategieën.
				Bergingscapaciteit	M.1.2.3	zand transporten	B103	7	per macrocel 1 raai over ebgeul enloedgeul	ca. 1 per 4 jaar			combineren met debietmetingen en data-modelintegratie	Argument voor de voorgestelde meetfrequentie en data-modelintegratie is dat de vergelijkbaarheid en de (wisselende) nauwkeurigheid van transportmetingen het niet goed mogelijk maken om veranderingen in de transportcapaciteit in de tijd vast te stellen.
				Debietverdeling, ratio getijvolume/doorstroomoppervlak TV/A	M.1.2.2	debietmetingen	B104	3	alle bestaande debietraaien waarbij de raaien in het geulensysteem nabij Terneuzen worden uitgebreid: oude raai 8 in ere herstellen, een raai in de Zuid-Everingen en een raai ten oosten van de Zuid-Everingen. Verder raai 9 opsplitsen (als dat nog niet wordt uitgevoerd)	ieder jaar ten minste 2 van de 10-12 debietraaien meten; alle raaien moeten uiteindelijk eens per 5 jaar zijn doorgemeten	tenminste 13 uur, bij voorkeur 26 uren-meting. Steeds tijdens eenzelfde soort conditie qua getijden rivierafvoer.	1 en 5 jaar; in samenhang met morfologische analyses	metingen gebruiken voor validatie hydrodynamische modellen. Veranderingen in parameters uit modellen halen om steeds naar dezelfde condities te kunnen kijken (onderlinge vergelijkbaarheid); data-modelintegratie	Argument voor de voorgestelde meetfrequentie en data-modelintegratie is dat de vergelijkbaarheid en de (wisselende) nauwkeurigheid van debietmetingen het niet goed mogelijk maken om veranderingen in debietverdelingen en het evenwicht van geulen vast te stellen.



CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER	BASISGEGEVEN	Volnummer RWS/VL-Parameter	METINGEN MEETLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR	ANALYSE/RAPPORTERING FREQUENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE	
	Relatief areaal morfologische eenheden	M.1.3	intergetijdgebied	M.1.3.2	bathymetrie B105	7/10 alle vakbladen WS; laseraltimetrie? alle getijwaterstandstations 1 WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.	kort en aansluitend op de vakbladen	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie is toereikend om trendmatige veranderingen in arealen vast te stellen. Een goede gebiedsdekking o.b.v. laseraltimetrie en de koppeling met vakbladen is wel belangrijk voor een juiste interpretatie. Als informatie over seizoensdynamiek ook gewenst is (voor bijvoorbeeld ecologie) is het zinvol om de meetfrequentie op te voeren naar twee keer per jaar (eind zomer en eind winter). Eventueel kan dan ook worden overwogen om plotmetingen uit te voeren.
					getijwaterstanden B1	1 WS	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetfrequentie en locaties voldoen goed.
			ondiepwatergebied	M.1.3.1	bathymetrie B101	8 alle vakbladen WS alle getijwaterstandstations 1 WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie is toereikend om trendmatige veranderingen in arealen vast te stellen.
					getijwaterstanden B1	1 WS	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.
			gemiddelde diepte bij hoog en laag water	M.1.3.4	bathymetrie B101	7/8/17 alle vakbladen WS alle getijwaterstandstations 1 WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
					getijwaterstanden B1	1 WS	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.
			gemiddelde breedte op NAP	M.1.3.3	bathymetrie B101	7/8/17 alle vakbladen WS alle getijwaterstandstations 1 WS	1 xper jaar; ieder vakblad steeds op ongeveer het zelfde moment in het jaar zodat het tijdsinterval min of meer constant is. Van west naar oost werken of andersom.		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
					getijwaterstanden B1	1 WS	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige frequentie en locaties voldoen goed.
	Zandhuishouding	M.1.4	Volumeveranderingen	M.1.4.1	bathymetrie B101	8/17 alle vakbladen van de WS	1 xper jaar		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.
					ingreepgegevens B102	48 voor alle bagger, stort en zandwinvakken. Per locatie info over bodemsamenstelling en meer gedetailleerde info over waar nu precies wordt gebaggerd en gestort (detailinfo uit BIS). Ook zandwinning en baggerwerk voor onderhoud havens moeten op een vergelijkbare wijze opgevolgd worden	minuutwaarden	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De frequentie waarmee informatie nu verzameld wordt is goed en sluit aan bij de opnamen van de bathymetrie. De gewenste aanvullende informatie zoals die nu in de kolom meetlocatie staat aangegeven is van belang voor het beter opstellen van zandbalansen en het definiëren van bagger- en stortstrategieën.
			loopsnelheid getij	M.1.4.4	getijwaterstanden B1	1 WS	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.
			getij-asymmetrie	M.1.4.3	getijwaterstanden B1	1 WS	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.
			Ratio getijvolume / doorstroomoppervlak A	M.1.4.2	debietmetingen B104	3 alle bestaande debietraaien waarbij de raaien in het geulsysteem nabij Terneuzen worden uitgebreid: oude raai 8 in ere herstellen, een raai in de Zuid-Everingen en een raai ten oosten van de Zuid-Everingen. Verder raai 9 opsplitsen (als dat nog niet doorgetoond is)	ieder jaar ten minste 2 van de 10-12 debietraaien meten; alle raaien moeten uiteindelijk eens per 5 jaar zijn doorgemeten	tenminste 13 uur, bij voorkeur 26 uren-meting. Steeds tijdens eenzelfde soort conditie qua getij en rivierafvoer.	1 en 5 jaar; in samenhang met morfologische analyses	metingen gebruiken voor validatie hydrodynamische modellen. Veranderingen in parameters uit modellen halen om steeds naar dezelfde condities te kunnen kijken (onderlinge vergelijkbaarheid)	Argument voor de voorgestelde meetfrequentie en data-modelintegratie is dat de vergelijkbaarheid en de (wisselende) nauwkeurigheid van debietmetingen het niet goed mogelijk maken om veranderingen in debietverdelingen en het evenwicht van geulen vast te stellen.



CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER	BASISGEGEVEN	Volnummer RWS/VL-Parameter	METINGEN MEETLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR	ANALYSE/RAPPORTERING FREQUENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE	
Morfologische dynamiek	M.2 Meso-schaal sedimentwerking	M.2.1 Erosie en sedimentatie	M.2.1.1 bathymetrie	B101	8/17 alle vakbladen WS, eventueel aparte kortsluitgeulvakken 2 x per jaar	1 x per jaar vakbladen conform m.1, eventueel 2 x per kortsluitgeulgebieden apart (detaillogging)		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar.	
			Migratie kortsluitgeulen	M.2.1.2 bathymetrie	B101	8/9/17 alle vakbladen WS, eventueel aparte kortsluitgeulvakken 2 x per jaar	1 x per jaar vakbladen conform m.1, eventueel 2 x per kortsluitgeulgebieden apart (detaillogging)	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige meetfrequentie, van eens per jaar, is voldoende om trendmatige veranderingen in de geometrie van de grote geulen en kortsluitgeulen te kunnen vaststellen op een termijn van ca. 5 jaar. Gelet op het belang van de kortsluitgeulen voor het systeem, wordt aanbevolen om aanvullend eens per jaar een 'detaillogging' uit te voeren van specifiek het kortsluitgeulen gebied.	
	Micro-schaal sedimentwerking	M.2.2 Erosie en sedimentatie	M.2.2.1 bathymetrie	B106		multibeam opnamen op specifieke, representatieve locaties en precisie echosoundings middels statief	op een paar ecologisch / morfologisch representatieve locaties geulgebieden 2 keer een maand per jaar (veel en weinig biologische activiteit)	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen; wel zorgen voor vergelijkbare getijcondities tijdens opname (bijv. altijd ongeveer gemiddeld tij)	Er bestaan nog geen systematische metingen van de micro-dynamiek.	
Morfologische diversiteit eengeul systeem Zeeschelde	M.3 Relatief areaal morfologische eenheden	M.3.1 intergetijdengebied	M.3.1.1 bathymetrie	B105	sectiekaarten Zeeschelde; laseraltimetrie?	tot Antwerpen 1 x per jaar, tot Rupelmonding 1 X per 2 jaar, Bovenstroms van de rupelmonding eens per 5 jaar		1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige c. q. historische meetfrequentie en gebiedsdekking zijn niet voldoende om ontwikkelingstendensen en veranderingen daarin goed te kunnen vaststellen.	
			getijwaterstanden	B1	1 alle tijposten Zeeschelde	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen		
			ondiepwatergebied	M.3.1.2 bathymetrie	B101	8 sectiekaarten Zeeschelde	tot Antwerpen 1 x per jaar, tot Rupelmonding 1 X per 2 jaar, Bovenstroms van de Rupelmonding eens per 5 jaar	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige c. q. historische meetfrequentie en gebiedsdekking zijn niet voldoende om ontwikkelingstendensen en veranderingen daarin goed te kunnen vaststellen.	
			getijwaterstanden	B1	1 alle tijposten Zeeschelde en Rupel	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.	
			gemiddelde diepte bij hoog en laag water	M.3.1.3 bathymetrie	B2	8 sectiekaarten Zeeschelde	tot Antwerpen 1 x per jaar, tot Rupelmonding 1 X per 2 jaar, Bovenstroms van de rupelmonding eens per 5 jaar	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige c. q. historische meetfrequentie en gebiedsdekking zijn niet voldoende om ontwikkelingstendensen en veranderingen daarin goed te kunnen vaststellen.	
			getijwaterstanden	B1	1 alle tijposten Zeeschelde en Rupel	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.	
			gemiddelde breedte op haltij (of bij DmTAW)	M.3.1.4 bathymetrie	B101	8 sectiekaarten Zeeschelde	tot Antwerpen 1 x per jaar, tot Rupelmonding 1 X per 2 jaar, Bovenstroms van de Rupelmonding eens per 5 jaar	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	De huidige c. q. historische meetfrequentie en gebiedsdekking zijn niet voldoende om ontwikkelingstendensen en veranderingen daarin goed te kunnen vaststellen.	
			getijwaterstanden	B1	1 alle tijposten Zeeschelde	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	Huidige meetprogramma voldoet goed.	
	Zandhuishouding	M.3.2 Volumeveranderingen	M.3.2.1 bathymetrie	B101	8 sectiekaarten Zeeschelde	voor alle bagger, stort en zandwinvakken. Per locatie info over bodemsamenstelling en meer gedetailleerde info over waar nu precies wordt gebaggerd en gestort (detailinfo uit BIS). Ook zandwinning en baggerwerk voor onderhoud havens moeten op een vergelijkbare wijze opgevolgd worden met inbegrip van de sedimentverplaatsingen met sweeppbeam.	minuutwaarden	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen rekening houdend met de aard van de specie (zand/slib). De gebruikelijke berekeningswijzen per week/maand/jaar eveneens blijven hanteren uit oogpunt van continuïteit. Daarnaast de in situ hoeveelheden koppelen aan de beunhoevelheden (ter verbetering van de nauwkeurigheid)	De frequentie waarmee informatie nu verzameld wordt is goed en sluit aan bij de opnamen van de bathymetrie. De gewenste aanvullende informatie zoals die nu in de kolom meetlocatie staat aangegeven is van belang voor het beter opstellen van zandbalansen en het definiëren van bagger- stortstrategieën.
			loopsnelheid getij	M.3.2.2 getijwaterstanden	B1	1 alle tijposten Zeeschelde	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	meetfrequentie en locaties voldoen
			getij-asymmetrie	M.3.2.3 getijwaterstanden	B1	1 alle tijposten Zeeschelde	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	van jaar op jaar de ontwikkelingen volgen	meetfrequentie en locaties voldoen
			Ratio getijvolume / A	M.3.2.4 debietmetingen	B104	3 Wetteren in het gebied tot Liefkenshoek in ieder geval 1 debietmeting per jaar bij voorkeur bij de 4 getij- en afvoercondities). De bestaande raaien Drempel van Zandvliet; Liefkenshoek, Oosterweel, Schelle uitbreiden met een raai afwaarts van Deurganckdok. Aanvullend een meetraai op de Rupel, ter hoogte van de Durme en te Wetteren	tenminste 13 uur. Steeds tijdens eenzelfde soort conditie qua getij en rivierafvoer. Derhalve best uitvoeren bij spring en doottij en bij hoge en lage afvoer	1 en 5 jaar	metingen gebruiken voor validatie hydrodynamische modellen. Veranderingen in parameters uit modellen halen om steeds naar dezelfde condities te kunnen kijken (onderlinge vergelijkbaarheid)	Argument voor de voorgestelde meetfrequentie en data-modelintegratie is dat de vergelijkbaarheid en de (wisselende) nauwkeurigheid van debietmetingen het niet goed mogelijk maken om veranderingen in het evenwicht van de geul vast te stellen.	





### F.3 Voorgesteld meetprogramma Water

CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER	BASISGEGEVEN	Volgnummer RWS/VL-Parameter	METINGEN			ANALYSE/RAPPORTERING FREQVENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE				
					MEETLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR							
Veiligheid tegen Overstromen	W1	Verandering extreme waterstanden	W11	extreme waterstanden (voorkomen en terugkeerperioden)	W111	waterstandsmetingen	B1	1	alle bestaande getijposten Westerschelde, Zeeschelde en Rupel	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	bij de interpretatie van veranderingen steeds rekening houden met de langdurige cyclische variaties (minimaal t.e.m. nodale periode van circa 18 jaar)	Huidige meetprogramma inzake registratie van de getijwaterstanden voldoet goed inzake locaties en meetfrequentie. De verwerkingsfrequentie in Vlaanderen zou moeten verhoogd worden naar 5-jaarlijks in plaats van om de 10 jaar.
		Stabiliteit Hoogwaterkering	W12	stabiliteit dijklchaam	W121	bodemligging voorland	B2		kritische zones (vaargeul dicht bij waterkering)	3-6 maanden		3-6 maand		in de kritische gebieden verdient het aanbeveling de meetfrequentie op te drijven tot minimaal 2-maal per jaar (voor en na de winter)
									niet-kritische zones	1 jaar		1 en 5 jaar		de huidige meetfrequentie van 1 jaar, zoals gehanteerd door het Waterschap Zeeuwse eilanden is voldoende en dient uitgebreid te worden naar Vlaams grondgebied
						bodemligging vooroever	B3	61	kritische zones (vaargeul dicht bij waterkering)	6-12 maanden				in de kritische gebieden, i.e.waar de bodemligging van het voorland niet voldoende standzekerheid heeft, verdient het aanbeveling de meetfrequentie op te drijven tot minimaal 2-maal per jaar (voor en na de winter)
									niet-kritische zones	1 jaar		1 en 5 jaar		de huidige meetfrequentie van 1 jaar, zoals gehanteerd door het Waterschap Zeeuwse eilanden is voldoende en dient uitgebreid te worden naar Vlaams grondgebied
						bodemligging oever	B4		kritische zones (vaargeul dicht bij waterkering)	6-12 maanden				in de kritische gebieden, i.e.waar de bodemligging van het voorland niet voldoende standzekerheid heeft, verdient het aanbeveling de meetfrequentie op te drijven tot minimaal 2-maal per jaar (voor en na de winter)
									niet-kritische zones	1 jaar		1 en 5 jaar		
						bodemligging dijk (tot teen)	B5						5 jaar	de dijk dient geregeld aan een visuele controle onderworpen te worden. De controle van de hoogteligging van het dijklchaam gebeurt bij voorkeur om de 5 jaar



CRITERIUM	PARAMETER	GRAADMETER	BASISGEGEVEN	Volgnummer RWS/VL-Parameter	METINGEN			ANALYSE/RAPPORTERING FREQUENTIE	OPMERKINGEN	MOTIVATIE																																																							
					MEETLOCATIES	MEETFREQUENTIE	MEETDUUR																																																										
Kwaliteit fysisco-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)	W2	Turbiditeit	W21	Tijdelijke piekconcentratie zwevende stof	W211	turbiditeit	B6	gerichte meetcampagnes op alle bagger en stortlocaties	op iedere locatie en voor iedere techniek 1 gerichte meetcampagne per 5 jaar	representatieve duur om verschillende tussen springtij en doodtij te kennen	5 jaar	uitvoeren via gerichte meetcampagnes met aandacht voor baggerproces en omgevingsfactoren zowel in de baggerzones als in de stortzones. Mogelijk inschakelen van remote sensing technieken (cfr. Ormes)	Er is thans geen opvolging van de turbiditeit, noch op de verschillende baggerlocaties, noch op de stortlocaties. Dit impliceert dat het toewijzen van de turbiditeit aan de baggerwerken niet rechtstreeks kan gebeuren																																																				
														concentratie zwevende stof	B7	gerichte meetcampagnes op alle bagger en stortlocaties	representatieve duur om verschillende tussen springtij en doodtij te kennen	5 jaar	gelijktijdig met turbiditeit + karakterisatie korrelverdeling	Er is thans geen opvolging van de turbiditeit, noch op de verschillende baggerlocaties, noch op de stortlocaties. Dit impliceert dat het toewijzen van de turbiditeit aan de baggerwerken niet rechtstreeks kan gebeuren																																													
																					duur van de piek in concentratie zwevende stof	W212	turbiditeit en zwevende stof	B6/B7		zie B6 en B7																																							
																											afstand waarover de turbiditeitsverhoging voelbaar is	W213	turbiditeit en zwevende stof	B6/B7		zie B6 en B8																																	
																																	Verschuiving in ligging van het turbiditeitsmaximum	W214	turbiditeit	B8	43/44/45	opvolgen turbiditeit in alle tijposten langs WS, ZS en Rupel op 2 dieptes	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	het verdient aanbeveling deze toestellen uit te rusten met een snelheidsensor als aanvulling bij B104 debietmetingen en B202 stroomsnelheden nabij de bodem	De turbiditeit wordt thans niet systematisch gemeten via vaste meeposten, zodat de ligging van het turbiditeitsmaximum en de verschuiving ervan over de lengte-as van het estuarium onvoldoende gekend is. Evenmin is er een voldoende beeld van verticale gradienten. Om die reden is een gedetailleerde opvolging tussen Terneuzen en de Durmermonding van groot belang.																						
																																												opvolgen turbiditeitsvertikalen langsheen WS, ZS en Rupel bij K LW en KHW vaarten	42	turbiditeit	B9		2-wekelijks	1 en 5 jaar	Deze metingen zijn aanvullend op de opvolging in vaste meetlocaties. Het verdient aanbeveling om bij het uitvoeren van deze metingen gebruik te maken van moderne technieken en toestellen zoals snelle profilers en continue metingen langsheen de langsas zoals met backscatter intensiteit uit akoestisch signaal.	Overwogen dient te worden of het huidige meetschema het best aansluit bij de nood om de variabiliteit van de turbiditeit te karakteriseren zowel bij doodtij als bij springtij.													
																																																					Verschuiving van grens tussen zout/brak en brak/zoete omstandigheden	W22	conductiviteit/temperatuur	B10/B11	4/6	opvolgen saliniteit in alle tijposten langs WS, ZS en Rupel op 2 dieptes	10 minuten	continu	1 en 5 jaar	deze metingen gebeuren met zelfde toestel als B8	De saliniteit wordt thans systematisch gemeten via een beperkt aantal vaste meeposten en op slechts 1 diepte, zodat de ligging van de longitudinale saliniteitsgradient en de verticale saliniteitsgradienten onvoldoende gekend zijn. Om die reden is een gedetailleerde opvolging tussen Terneuzen en de Durmermonding van groot belang.		
																																																																conductiviteit/temperatuur	B12/B13
Algemene fysisch-chemische waterkwaliteit (toetsing KRW)	W3	Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen	W31	locatie zoutgradient	W221	B10/B11	4/6		vergt geen bijkomende metingen; is identiek aan W22																																																								
											doorzicht	W311	doorzicht	B14	42	opvolgen turbiditeitsvertikalen langsheen WS, ZS en Rupel bij K LW en KHW vaarten	2-wekelijks	1 en 5 jaar	deze metingen zijn aanvullend op de opvolging in vaste meetlocaties																																														
																				temperatuur																																													



---

## G. Prioritering



## G.1 Prioritering Natuur – Ecologie<sup>1</sup>

BASISGEGEVEN		VOOR WELKE CRITERIA?		VOOR WELKE PARAMETERS ?		PRIORITEIT				BEHEERPLAN		
						Globale Prioriteit				VHR	KRW	
						1. Belang	2. Meetbaarheid	3. Aansluiting				
B101/B105	bathymetrie	E1 & TUSSENVARIABLE	E.1 Diversiteit habitats	E.1.1 & E.1.2 & TUSSENVARIABLEN	E.1.1 Oppervlakte habitattypen E.1.2 Kwaliteit habitattypen	zie morfologie	zie morfologie	zie morfologie	zie morfologie			
B201	vegetatiesamenstelling	E.1, E.3	E.1 Diversiteit habitats en E.3 Ecologisch functioneren	E.1.2, E.3.3	E.1.2 Kwaliteit habitatype E.3.3 Bodemfauna							
B10/B11	zoutgehalte	E.1	E.1 Diversiteit habitats	E.1.2	E.1.2 Kwaliteit habitatype	zie water	zie water	zie water	zie water			
B202	stroomsnelheden bij de bodem	E.1	E.1 Diversiteit habitats	E.1.2	E.1.2 Kwaliteit habitatype							
B203	bodemsamenstelling	E.1	E.1 Diversiteit habitats	E.1.2	E.1.2 Kwaliteit habitatype							
B102	oppervlakte bagger- en stortlocaties	E.1	E.1 Diversiteit habitats	E.1.2	E.1.2 Kwaliteit habitatype	zie morfologie	zie morfologie	zie morfologie	zie morfologie			
B14	Secchi-diepte (m)	E.1	E.1 Diversiteit habitats	E.1.2	E.1.2 Kwaliteit habitatype	zie water	zie water	zie water	zie water			
B204	concentraties verontreinigingen	E.1	E.1 Diversiteit habitats	E.1.2	E.1.2 Kwaliteit habitatype							
B205	aantallen van A-soorten in respres. monster	E.2	E.2 Diversiteit soorten	E.2.1	E.2.1 Aandachtsoorten vissen							
B206	aantallen van A-soorten op slikken, platen, schorren en open water	E.2	E.2 Diversiteit soorten	E.2.2	E.2.2 Aandachtsoorten niet-broedende vogels							
B207	aantallen van A-soorten in broedgebieden	E.2	E.2 Diversiteit soorten	E.2.3	E.2.3 Aandachtsoorten broedvogels							
B208	aantallen op droogvallende delen van het studiegebied (m.n. platen)	E.2	E.2 Diversiteit soorten	E.2.4	E.2.4 Aandachtsoorten zeezoogdieren							
B209	concentratie chl-a	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.1	E.3.1 Fytoplankton							
B210	aantal cellen/ml van repres. groepen/soorten	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.1	E.3.1 Fytoplankton							
B211	bathymetrie SCHOR	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.2	E.3.2 Macrofyten							
B212	Biomassa g AVDW/m2	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.3	E.3.3 Bodemfauna							
B213	aantal/monster	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.3	E.3.3 Bodemfauna							
B214	aantal/soort/ecotoop	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.3	E.3.3 Bodemfauna							
B215	aantal diadrome soorten in respres. monster	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.4	E.3.4 Vissen							
B216	aantal estuariene soorten in respres. monster	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.4	E.3.4 Vissen							
B217	aantal kraamkamer soorten in respres. Monster	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.4	E.3.4 Vissen							
B218	aantal seizoensgasten in respres. monster	E.3	E.3 Ecologisch functioneren	E.3.4	E.3.4 Vissen							
B219	geluidsniveau boven water		tussenvariabelen		verstoringcontour boven water (vogels, zeehonden)							
B220	opvolgen scheepsbewegingen		tussenvariabelen		verstoringcontour boven water (vogels, zeehonden)							
B221	brongeluid scheepvaart + modellering		tussenvariabelen		verstoringcontour onder water (vissen, zeehonden)							
B101/B105	oppervlakten ecotopen voor bodemdieren		tussenvariabelen									
B101/B105	oppervlakten ecotopen voor vissen		tussenvariabelen									
B101/B105	oppervlakten slikken voor vogels		tussenvariabelen									
	oppervlakte broedgebied voor broedvogels		tussenvariabelen									
	oppervlakte lig-, rustplaats voor zeehonden		tussenvariabelen									
	voedsel voor bodemdieren		tussenvariabelen									
	biomassa bereikbare schelpdieren (g AVDW/m2 in foerageergebieden)		tussenvariabelen		voedsel voor foeragerende vogels							
	biomassa overige fauna (g AVDW/m2 in foerageergebieden)		tussenvariabelen		voedsel voor foeragerende vogels							

<sup>1</sup> Rood = hoog/groot, oranje = gemiddeld, blauw = laag  
Groen = verplicht voor VHR / KRW





## G.2 Prioritering Morfologie<sup>1</sup>

BASISGEGEVEN		VOOR WELKE CRITERIA?		VOOR WELKE PARAMETERS?		PRIORITEIT			Globale Prioriteit
						1. Belang	2. Meetbaarheid	3. Aansluiting	
B1	GETIJJWATERSTANDEN op alle bestaande getijposten langs Westerschelde, Zeeschelde en Rupel	M.1 M.3	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde M.3 Morfologische diversiteit eengeulensysteem Zeeschelde	M.1.1 M.1.3 M.1.4 M.3.1 M.3.2	M.1.1 Voorkomen kortsluitgeulen M.1.3 Relatief areaal morfologische eenheden M.1.4 Zandhuishouding M.3.1 Relatief areaal morfologische eenheden M.3.2 Zandhuishouding	zie thema water	zie thema water	zie thema water	zie thema water
B101	BATHYMETRIE: vaklodgingen Westerschelde en sectiekaarten Beneden Zeeschelde	M.1 M.2 M.3 E1	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde M.2 Morfologische dynamiek M.3 Morfologische diversiteit eengeulensysteem Zeeschelde E.1 Diversiteit habitats	M.1.1 M.1.2 M.1.3 M.1.4 M.2.1 M.3.1 M.3.2 E1.1 E1.2	M.1.1 Voorkomen kortsluitgeulen M.1.2 Stabiliteit grote geulen M.1.3 Relatief areaal morfologische eenheden M.1.4 Zandhuishouding M.2.1 Meso-schaal sedimentomwerking M.3.1 Relatief areaal morfologische eenheden M.3.2 Zandhuishouding E.1.1 Oppervlakte habitattypen E.1.2 Kwaliteit habitattypen				
B102	INGREEPGEGEVENS	M.1 M.3 E1	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde M.3 Morfologische diversiteit eengeulensysteem Zeeschelde E.1 Diversiteit habitats	M.1.2 M.1.4 M.3.2 E1.2	M.1.2 Stabiliteit grote geulen M.1.4 Zandhuishouding M.3.2 Zandhuishouding E.1.2 Kwaliteit habitattypen				
B103	ZANDTRANSPORTMETINGEN	M.1	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde	M.1.2	M.1.2 Stabiliteit grote geulen				
B104	DEBIETMETINGEN	M.1 M.3	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde M.3 Morfologische diversiteit eengeulensysteem Zeeschelde	M.1.2 M.3.2	M.1.2 Stabiliteit grote geulen M.3.2 Zandhuishouding				
B105	(DETAIL) BATHYMETRIE m.b.v. laseraltimetrie van ondiepe gebieden in Westerschelde en Beneden Zeeschelde. In aanvulling op B101.	M.1 M.2 M.3 E.1	M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde M.2 Morfologische dynamiek M.3 Morfologische diversiteit eengeulensysteem Zeeschelde E.1 Diversiteit habitats	M.1.1 M.1.2 M.1.3 M.1.4 M.2.1 M.2.2 M.3.1 M.3.2 E1.1 E1.2	M.1.1 Voorkomen kortsluitgeulen M.1.2 Stabiliteit grote geulen M.1.3 Relatief areaal morfologische eenheden M.1.4 Zandhuishouding M.2.1 Meso-schaal sedimentomwerking M.2.2 Micro-schaal sedimentomwerking M.3.1 Relatief areaal morfologische eenheden M.3.2 Zandhuishouding E.1.1 Oppervlakte habitattypen E.1.2 Kwaliteit habitattypen				
B106	DETAIL BATHYMETRIE m.b.v. multibeam in specifieke gebieden	M.2	M.2 Morfologische dynamiek	M.2.2	M.2.2 Micro-schaal sedimentomwerking				

<sup>1</sup> Rood = hoog/groot, oranje = gemiddeld, blauw = laag



### G.3 Prioritering Water<sup>1</sup>

BASISGEGEVEN		VOOR WELKE CRITERIA?		VOOR WELKE PARAMETERS?		PRIORITEIT			Globale Prioriteit
						1. Belang	2. Meetbaarheid	3. Aansluiting	
B1	waterstandsmetingen	W1 M.1 M.3	W1 Veiligheid tegen Overstromen M.1 Morfologische diversiteit meergeulensysteem Westerschelde M.3 Morfologische diversiteit eengeulensysteem Zeeschelde	W11 M.1.1 M.1.3 M.1.4 M.3.1 M.3.2	W11 Verandering extreme waterstanden M.1.1 Voorkomen kortsluitgeulen M.1.3 Relatief areaal morfologische eenheden M.1.4 Zandhuishouding M.3.1 Relatief areaal morfologische eenheden M.3.2 Zandhuishouding				
B2	bodemligging voorland	W1	Veiligheid tegen Overstromen	W12	W12 Stabiliteit Hoogwaterkering				
B3	bodemligging vooroever	W1	Veiligheid tegen Overstromen	W12	W12 Stabiliteit Hoogwaterkering				
B4	bodemligging oever	W1	Veiligheid tegen Overstromen	W12	W12 Stabiliteit Hoogwaterkering				
B5	bodemligging dijk (tot teen)	W1	Veiligheid tegen Overstromen	W12	W12 Stabiliteit Hoogwaterkering				
B6	turbiditeit rond bagger en stortactiviteiten	W2	Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)	W21	W21 Turbiditeit				LV
B7	concentratie zwevende stof rond bagger en stortactiviteiten	W2	Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)	W21	W21 Turbiditeit				LV
B8	turbiditeitsverloop in het estuarium	W2	Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)	W21	W21 Turbiditeit				V
B9	turbiditeitsverloop in het estuarium	W2	Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen)	W21	W21 Turbiditeit				V
B10/B11	conductiviteit/temperatuur	W2 E1	W2 Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen) E1 Diversiteit habitats	W22 W31 E12	W22 Saliniteit W31 Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen				V
B12/B13	conductiviteit/temperatuur	W2 E1	W2 Kwaliteit fysico-chemisch en biologisch systeem (toetsing baggerstortvergunningen) E1 Diversiteit habitats	W22 W31 E.1.2	W22 Saliniteit W31 Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen E.1.2 Kwaliteit habitatype				V
B14	doorzicht	W3 E1	W3 Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen E1 Diversiteit habitats	W31 E.1.2	W31 Algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen E.1.2 Kwaliteit habitatype				

<sup>1</sup> Rood = hoog/groot, oranje = gemiddeld, blauw = laag

# Monitoringprogramma Toegankelijkheid

*Bijlagenrapport  
Inventarisatie bestaande meetprogramma's  
(definitief)*

Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium

2 mei 2007

Opdrachtgever	ProSes2010
Onderwerp	Inventarisatie bestaande meetprogramma's Bijlagenrapport bij het Monitoringprogramma voor de toegankelijkheidsprojecten Ontwikkelingsschets 2010 Schelde- estuarium (MONEOS-T)
Contactpersoon	Klaas de Groot
Doorkiesnummer	010-2532182
Contactgegevens	ARCADIS, Postbus 4205, 3006 AE Rotterdam
Auteurs	Marc Sas
Tweede lezer	Klaas de Groot
Status	Definitief
Nummer	110643/CE7/106/000564

---

# Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding 4</b>
1.1	Het monitoringprogramma Toegankelijkheid 4
1.2	Het voorliggend bijlagenrapport 4
<b>2</b>	<b>Referenties 5</b>
	<b>Bijlagen 6</b>
	<b>A. Overzichtstabel monitoring meetprogramma's 7</b>
	<b>B. Achtergronddocument MOVE 13</b>
	<b>C. Achtergronddocument Zeeschelde 40</b>

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Het monitoringprogramma Toegankelijkheid

Als uitwerking van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium en de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium worden de komende jaren belangrijke projecten uitgevoerd op het gebied van verruimen van de vaarweg, nieuwe natuur en maatregelen ten behoeve van de veiligheid tegen overstromen. De te verwachten gevolgen van deze ingrepen zijn en worden bestudeerd, met name in m.e.r.-studies. Echter, er zal altijd onzekerheid zijn. Daarom is het belangrijk de gevolgen van de ingrepen goed in de gaten te houden. Monitoring is *'het gedurende de implementatie van (nieuw) beleid periodiek en op een systematische manier volgen van de ontwikkelingen'*. Monitoring is nodig om "de vinger aan de pols" te houden.

Het monitoringprogramma Toegankelijkheid (MONEOS-T) komt tegemoet aan een deel van de geschetste behoefte. Met behulp van het monitoringprogramma zullen de gevolgen van de verruiming van de vaargeul, het noodzakelijke onderhoudsbaggerwerk en het morfologisch beheer op de doelstellingen (fysieke systeem, veiligheid tegen overstromen, natuurlijkheid) in de gaten worden gehouden. De resultaten worden ook gebruikt om op gezette tijden (elke 5 jaar) het beleid te kunnen evalueren. Het monitoringprogramma zal het morfologisch beheer van het estuarium waar mogelijk ondersteunen.

## 1.2 Het voorliggend bijlagenrapport

Dit bijlagenrapport bevat achtergrondinformatie behorend bij het hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. In dit bijlagenrapport wordt een overzicht gegeven van de meetprogramma's in de Westerschelde en de Zeeschelde.

Het bijlagenrapport bevat achtereenvolgens de volgende bijlagen:

- A. Overzichtstabel
- B. Overzicht MOVE meetprogramma, opgesteld door RIKZ in 2005;
- C. Overzicht meetprogramma's in de Zeeschelde, opgesteld door AMT (2006);
- D. Overzicht van de lopende meetprogramma's en beschikbare datasets voor de Westerschelde en de Zeeschelde, opgemaakt door VLIZ in het kader van het project ScheldeMonitor (<http://www.scheldemonitor.be>);

---

## 2 Referenties

- Graveland J.**, (2005 ) Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde. Wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r. Verruiming Vaargeul? Rapport RIKZ/2005.018, ISBN 90-369-3429-X Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg
- HIC** – Hydrologisch Informatiecentrum – Verzamelen en verspreiden van meetgegevens
- Koen Beys , Katrien Van Eerdenbrugh , Peter Viaene , Frank Mostaert** (2006), Datamanagement at Flanders Hydraulics Research, Flanders Hydraulic Research
- Peter L. Meininger, Mark S.J. Hoekstein, Sander J. Lilipaly, Pim A. Wolf** ( 2006) Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005, RIKZ
- RIKZ** (1997), Het plan van aanpak voor de beoordeling van de effecten van de verdieping 48' - 43'.
- Rijkswaterstaat** (2006), Hydromorfologie in Nederland,
- Rob C.W. Strucker, Floor A. Arts, Sander Lilipaly, Cor M. Berrevoets, Peter L. Meininger (2006)** Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2004/2005, RIKZ
- RWS Zeeland** (2006), MWTL\_MONEOSplanning
- Technum**, Belgica campagne
- Tom Maris, Stefan Van Damme & Patrick Meire** (2006)Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu, Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2005, ECOBE
- Van Kleef et al.** (1995) MOVE, Beoordeling van de effecten van de verdieping 48'-43'. Plan van aanpak - rapport 2, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland
- Van Splinder, I., T.A.H.M. Pelsma en A. Bak.** (2006) Richtlijnen monitoring oppervlaktewater Europese kaderrichtlijn Water
- VUB** (2005) Suspended matter data for 16 stations
- W.C.H. Sijstermans, V. Escaravage, H. Hummel, A.G.M. Engelberts & M.M. Markusse** (2006) Het macrobenthos van de westerschelde, de oosterschelde, het veerse meer en het grevelingenmeer in het najaar 2005, Nederlands Instituut Voor Ecologie
- W.C.H. Sijstermans, H. Hummel, A. Dekker & L. A. Dek** (2006), Inventarisatie macrofauna Westerschelde Najaar 2005, Nederlands Instituut Voor Oecologisch Onderzoek
- WSZV** (2006), Raai 21020096\_profiel 2002-2005 / Raaistelsel\_Z-VI\_2003A
- ZwemwaterkwaliteitSchelde154100



---

# Bijlagen

---

## A. Overzichtstabel monitoring meetprogramma's

Volgnummer RWS/VL- Parameter	Westerschelde										Beneden-Zeeschelde						
	RWS- lijst	MOVE parameter	Gemeten grootheid	Aard	Databank	Locaties	Frequentie	Start	Einde	Fiche	Databank	Locatie	Frequentie	Start	Einde	AMT- lijst	Fiche
1	1	waterstand	waterstand	F	ZEGE	3monding+10Westerschelde	10minuten	1987		F3	WL	14 tijposten Zeeschelde	10 minuten	???		1	F26?
2	2	getijvolume	stroomsnelheid	F	ZEGE/WTZ	14 meetraaien+extra MOVE metingen	5 jaar	1930			WL	grens NL/B, Liefkenshoektunnel, Oosterweel, Kruibeke	2-jaar			6	F7
3	3	stroomsnelheid		F	ZEGE/WTZ	14 meetraaien+extra MOVE metingen +afgeleid met SCALWESTmodel	5jaar	1930									
4	4	zoutgehalte	conductiviteit en temp	F	ZEGE/WTZ	3 Westerschelde	10minuten	1988			WL	grens NL/B, Lillo, Oosterweel, Kruibeke	10 minuten	???		4	F6
5											WL	KHW-KLW 20 meetlocaties bath- rupel	4wekelijks			5	F52
6											KU Leuven	pH,Sal, Temp +visbestand grens Gent	2/jaar	1995		21	F9/F25
7	5	zandtransporten	lodinggegevens en baggerinfo	F													
8	6	inhoud/volumes	lodingen	F	DONAR	extra lodingen voor MOVE	2/jaar	1983		F56	hydrografie	sectiekaarten	2jaar			10	F36
9							1/jaar			F4							
10	7	arealen	luchtfoto/laseraltimetrie	F	Geo-desk		onregelmatig (circa 1/jaar)	2001		F22	hydrografie	afgeleid uit lodingen				11	F37/F38
11											INBO	luchtfoto schorren Doel en Boomke	?	?			F40
12	8	bodemsamenstelling	d50 en slib%	F	DONAR		onregelmatig	1990		F16	WL	lithologische kaart	5jaarlijks			15	
13											WL	verhouding marien/fluviatiel	onregelmatig			16	
14	9	ontwikkeling kust	suppletiehoeveelheid	F	Geo-desk		onregelmatig										
15	10	sedimentatiesnelheid schorren	kaolienveldsedimentatie	F			beeindigid										
16	11	morfol. Dynamiek	vaklodingen en getijvolume	F		zie RWSlijst 6 en 2											

Volgnummer RWS/VL- Parameter	RWS- lijst	MOVE parameter	Gemeten grootheid	Aard	Westerschelde						Beneden-Zeeschelde						
					Databank	Locaties	Frequentie	Start	Einde	Fiche	Databank	Locatie	Frequentie	Start	Einde	AMT- lijst	Fiche
17	12	ontwikkeling geulwandverdediging	detaillodigen	F	DONAR		1-4/jaar	1983									
18	13	primaire productie fytoplankton	lichtinstraling	B	weerstation Vlissingen	vlissingen	dagelijks	1983									
19			chlorofyl-a		DONAR	3 Westerschelde	18-26/jaar	1983			OMES/UG	16 meetlocaties	maandelijks in 2002			24	
20			doorzicht		DONAR	8 Westerschelde	12-18/jaar	1983			OMES/ULB	16 meetlocaties	maandelijks in 2001			9	
21	14	primaire productie	microfytobenthos	B	DONAR	111 Westerschelde schorren en slikken	maandelijks (vroeger)	1989		F16	OMES/Toulouse	16 meetlocaties	maandelijks in 2002			23	
22							4/jaar (thans)		2006	F16							
23	15	biomassa en bodemdieren	macrozoobenthos	B	KNAW-CEME	3 plots in Westerschelde (west, midden, oost), ca. 90 punten	jaarlijks (najaar)	1990		F19	INBO	80 locaties intergetijdegebied	3jaar	1999		20	F45
24				B		extra plot en raaien	2/jaar	1994		F20							
25												100 locaties sublitoraal	3jaar	1999		20	
26											INBO	Groot Buitenschoor	1/jaar	1989	2002		F44
27	16	kraam-en kinderfunctie vis en garnaal	adult en juvenielen garnaal en vis	B	?		1/jaar	1996		F15	KU Leuven	visbestand grens Gent	2/jaar	1995		21	F9/F25
28											KU Leuven	meetnetzoetwatervis :4 locaties Zeeschelde	2/jaar	2002			F48
29	17	broedfunctie sterns Hoge Platen	aantal broedparen	B		Hoge Platen	1/jaar	1987	2006	F14							
30			areaal					1996									
31	18	ruifunctie bergeend	bergeenden in augustus	B		Hooge Platen	12/jaar	1987									
32	19	foerageermogelijkheden steltlopers	tellingen steltlopers	B		platen slikken schorren	maandelijks	1987			INBO	Groot Buitenschoor	1/jaar	1989	2002		F44

Volgnummer RWS/VL- Parameter	RWS- lijst	MOVE parameter	Gemeten grootheid	Aard	Westerschelde						Beneden-Zeeschelde						
					Databank	Locaties	Frequentie	Start	Einde	Fiche	Databank	Locatie	Frequentie	Start	Einde	AMT- lijst	Fiche
33	20	foerageermogelijkheden sterns	aantal broedparen grote stern, visdief en kleine stern	B			geregeld										
34	21	bodemkwaliteit	chemische parameters	C		24 locaties	jaarlijks	1994			VMM	17 meetlocaties	2/jaar	1985		13/14	
35											VMM	meetnet waterbodemkwaliteit 9 locaties	4jaar	2000		17	F5
36											INBO	bodemkwaliteit nabij stortlocaties	jaarlijks	1996			F39
37											VMM	bodemkwaliteit nabij ? stortlocaties		2004			F42
38	22	waterkwaliteit	chemische parameters	C	DONAR	5 locaties	maandelijks	1970	1990	F33	VMM	26 meetlocaties Zeeschelde	maandelijks	1970		2	F29
39											OMES	16 meelocaties	maandelijks	1995		3	
40																	
41			zwemwaterkwaliteit	C	RWS/Prov Zeelan		2wekelijks in zomer	1998		F49							
42		slibgehalte		F								KHW-KLW 20 meetlocaties bath- rupel	4wekelijks			5	
43											VMM	26 meetlocaties Zeeschelde	maandelijks	1970		2	F29
44											OMES	16 meetlocaties	maandelijks	1995		3	F28
45											OMES/Wartel	16 meetlocaties	maandelijks in 2001			8	
46											INBO	Groot Buitenschoor	1/jaar	1989	2002		F44
47		koolstofcyclus		C							OMES	16 meetlocaties	maandelijks in 2002			7	
48		bagger-en stortwerkzaamheden		F	BIS						BIS		jaarrapprt	1885		12	
49		voorkomen watervogles intergetijdengebied		B							INBO	grens tot Melle	maandelijks	1991		18	F47
50		voorkomen broedvogels buitendijks		B		18 locaties	jaarlijks	1979		F50	INBO	69 soorten :grens tot Melle	maandelijks	1993		19	

Volgnummer RWS/VL- Parameter	RWS- lijst	MOVE parameter	Gemeten grootheid	Westerschelde							Beneden-Zeeschelde						
				Aard	Databank	Locaties	Frequentie	Start	Einde	Fiche	Databank	Locatie	Frequentie	Start	Einde	AMT- lijst	Fiche
51		voorkomen watervogels algemeen		B		8 telgebieden	maandelijks	1979		F2							
52		schorvegetatie									INBO	175 kwadraten	3jaar	1995		22	
53		vegetatiekartering		B	MWTL/VEGWAD	alle buitendijkse gebieden, via luchtfotokartering (1:10.000)	eens per 6 jaar	1965			INBO	luchtfotokartering	???	1995		22	f41
54		meteorologische omstandigheden								F1/F3							
55												Oosterweel	continu	2004			IMDC
56		golfcondities	golfenergie	F						F1/F3							
57		Kokkels en schelpdieren		B	IMARES	240 monsterpunten	jaarlijks	1992		F8							
58		Recreatie	registratie via luchtopnames			12 gebieden westerschelde	onregelmatig			F10							
59		Zeehonden		B	MWTL-bio		2wekelijks juli- september	1975		F11							
60		Zeegras		B	MWTL-bio		5jaar	1994		F12							
61		Primaire waterkering	Bathymetrie vooroever	F			jaarlijks	1965		F13							
62		Visziekten en chemie vis en mossen		B/C	DONAR		jaarlijks	1983		F17							
63		schelpdierwater		B/C	DONAR	2 locaties westerschelde	4/JAAR			F18							
64		Pomatoschitus minutus		B	KULeuven		eenmalig	2004- 2005		F21							
65		Oestrogenen		C	UGent	5 locaties Westerschelde	eenmalig	2002- 2004		F23	UGent	2 locaties Zeeschelde (A'pen/Doel)	eenmalig	2002- 2004			F23
66		Chem analyse PAK's		C	BMM	6 locaties Westerschelde	2/jaar	2002- 2005		F24	BMM	3 locaties Zeeschelde (A'pen/Doel)	2/jaar	2002- 2005			F24
67				C	BMM	6 locaties Westerschelde	eenmalig onderzoek	2002- 2005		F24	BMM	4 locaties Zeeschelde (A'pen/Doel)	eenmalig	2002- 2005			F24

Volgnummer RWS/VL- Parameter	RWS- lijst	MOVE parameter	Gemeten grootheid	Westerschelde							Beneden-Zeeschelde						
				Aard	Databank	Locaties	Frequentie	Start	Einde	Fiche	Databank	Locatie	Frequentie	Start	Einde	AMT- lijst	Fiche
68		Mysid shrimps			UGent	westerschelde	onderzoeksprog	1999- 2004		F27	UGent	zeeschelde	onderzoeksprog	1999- 2004		F27	
69											VMM	afvalwatermeetnet	?	?		F30	
70		YES en YAS			UGent	5 locaties Westerschelde	onderzoek	2002- 2005		F31	Ugent	2 locaties Zeeschelde (A'pen/Doel)		2002- 2004		F31	
71											Univ Liege	Organic & inorganic carbon	onderzoeksprog	1999		F32	
72											HIC	waterstanden bevaarbare waterlopen (niet getij gebonden)				F34	
73		stranding zeehonden			BMM			2001		F35							
74		ontwikkeling Ketenispolder									INBO			2002		F43	
75		Ontwikkeling Paardenschor en Paddebeek									INBO			2002		F46	
76		scheepvaartongevallen			RWS			1979		F53							
77		bodemvissen	aantal individuen per trek van 15 minuten	B	IMARES (DFS)	ca. 20 locaties	jaarlijks (najaar)	1970									

---

## B. Achtergronddocument MOVE

Overzicht metingen gebruikt voor MOVE
---------------------------------------

Metingen die gebruikt zijn voor het toetsen van de MOVE-hypothesen  
ten behoeve van de tussenrapportage MOVE 7  
en  
metingen die gebruikt worden voor de eindrapportage

augustus 2005

<http://intranet.rijkswaterstaat.nl/rws/rikz/projecten/move>



---

## Inleiding

Door verdiepingswerkzaamheden worden zowel het fysische, het chemische als het biologische systeem van de Westerschelde beïnvloed. Om de omvang van de gevolgen van de verdieping 48'-43' 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).

In 'De toestand van de Westerschelde aan het begin van de verdieping 48'-43' (nota RIKZ), de T0-beschrijving, zijn de fysische, chemische en biologische verandering vóór de verdieping weergegeven en de trends van dat moment. Fysische veranderingen aan de hand van systeemkenmerken voor bodem en water, waarbij ook is ingegaan op de ingrepen baggeren, storten en zandwinnen. Biologische en chemische veranderingen aan de hand van systeemkenmerken water- en bodemkwaliteit, ecotopen, primaire productie, macrozoobenthos, vogels, vissen en garnalen. (Van Kleef et al., 1995).

In 'Ontwikkelingen in de Westerschelde, prognose voor de komende 25 jaar' (nota NWL 96.14) staan de hypothesen opgesteld waarin de door Rijkswaterstaat verwachte ontwikkelingen van de fysische, biologische en chemische processen na de verruiming zijn weergegeven. Er is gestreefd naar kwantitatieve, zo concreet mogelijke hypothesen, zodat de hypothesen toetsbaar zouden zijn. (Van Kleef et al., 1995).

In 2003 heeft een MOVE-evaluatie plaatsgevonden om de ontwikkelingen in de Westerschelde en daarmee de effecten van de tweede verruiming in kaart te brengen én om het gevoerde bagger-, stort en zandwinbeleid te evalueren.

In dit document staan de MOVE parameters die in 2003 zijn geëvalueerd en de monitoringsgegevens die aan die evaluatie ten grondslag liggen.

In 2006 verschijnt het eindrapport MOVE. In deze eindrapportage zal ook een toetsing van de verruiming plaatsvinden aan de huidige beleidskaders, t.w. de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Kaderrichtlijn Water en LTV2030. De parameters die in deze kaders een rol spelen worden benoemd in 'Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde. Wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r. Verruiming Vaargeul?' (Graveland J., 2005).

Onderhavig document wordt binnenkort uitgebreid, waarin de parameters die vanuit genoemde beleidskaders geëvalueerd zullen worden in de eindrapportage genoemd zullen worden. Daarbij zal ook vermeld staan welke monitoringsgegevens bij de evaluatie gebruikt zullen worden.

---

## Fysica

### 1. MOVE parameter waterstand

De waterstanden in de Westerschelde worden continu gemeten op 3 getijstations in de voordelta van de Westerschelde en 10 getijstations in de Westerschelde zelf.

Zes van deze stations ( Westkapelle, Cadzand, Vlissingen, Terneuzen, Hansweert en Bath ) behoren tot het landelijk waterstandsmeetnet, de andere zeven ( Vlake van de Raan, Breskens, Borssele, Overloop van Hansweert, Walsoorden, Baalhoek en Schaar van de Noord ) tot het meetnet Zeeuwse Getijdewateren ( ZEGE ) van Rijkswaterstaat Zeeland.

#### **Binnen MOVE worden gebruikt:**

hoogste hoogwater,  
(jaargemiddeld) hoogwater,  
laagste laagwater,  
(jaargemiddeld) laagwater,  
(jaargemiddelde) waterstand (alle cm t.o.v. NAP),  
(jaargemiddeld) tijdsverschil met Vlissingen (min) en  
(jaargemiddeld) getijverschil (cm).

**Gemeten parameter:** waterstand

**Meetplaatsen:** Westkapelle, Cadzand, Vlissingen, Bath, Terneuzen, Hansweert worden altijd gebruikt in het kader van MOVE (bovendien Antwerpen), soms aanvullende gegevens uit de overige meetplaatsen gewoonlijk Breskens en Walsoorden

**Frequentie:** continu, eens in de tien minuten

**Periode:** vanaf 1875 tot heden, vanaf 1987 10-minuutgemiddelden

**Beschikbare vorm:** data landelijke stations online via DONAR (binnen Rijkswaterstaat) of op [www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl) , verder [www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl) (voor kengetallen) en [www.waternormalen.nl](http://www.waternormalen.nl) (voor normaalwaarden); data ZEGE-stations online via wtz-database (binnen Rijkswaterstaat ) of op [www.hmcz.nl](http://www.hmcz.nl)

---

**Contact:**

Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

dhr. L. Dekker  
afd RWM/HMCZ  
Rijkswaterstaat Zeeland  
Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
tel. 0118-622453

**2. MOVE-parameter getijvolume**

Ten behoeve van het getijvolume worden met behulp van een ADCP meter de stroomsnelheden op verschillende locaties in de horizontaal en verticaal gemeten op verschillende raaien in de Westerschelde (Reguliere metingen: meetnet ZEeuwse GETijdewateren (ZEGE). Deze stroomsnelheden worden direct vermenigvuldigd met het doorstroomoppervlak en gesommeerd, dit levert de debietwaarden. Daaruit wordt m.b.v. tijdsinterval het getijvolume berekend. De getijvolumes worden herleid naar gemiddeld getij.

**Gemeten parameter:** stroomsnelheden (debietmetingen)

<b>Meetplaatsen:</b>	raai 1 t/m 5a ten oosten van Hansweert (hoofdgeul Zuidergat, Overloop van Valkenisse en Nauw van Bath, nevengeulen Schaar van Waarde, Zimmermangeul en Schaar van Noord), 6 (Baarland-Ossensisse), 7, 9, 10, 11, 12 en 14
<b>Frequentie:</b>	regulier eens per 5 jaar, in het kader van MOVE worden extra metingen verricht
<b>Periode:</b>	vanaf de jaren dertig vorige eeuw, extra metingen vanaf 1996
<b>Beschikbare vorm:</b>	meetrapporten, digitale waarden en WTZ-database via contactpersoon
<b>Contact:</b>	dhr. L. Dekker afd RWM/HMCZ Rijkswaterstaat Zeeland Postbus 5014 4330 KA Middelburg tel. 0118-622453

**3. MOVE-parameter stroomsnelheden**

SCALWEST waterbewegingsmodel wordt gebruikt om bodemveranderingen te vertalen naar veranderingen in waterstanden, getijvolume en stroomsnelheden

**Gemeten parameter:** stroomsnelheden (debietmetingen)

**Meetplaatsen:** raai 1 t/m 5a ten oosten van Hansweert (hoofdgeul Zuidergat, Overloop van Valkenisse en Nauw van Bath, nevengeulen Schaar van Waarde, Zimmermangeul en Schaar van Noord), 6 (Baarland-Ossenissee), 7, 9, 10, 11, 12 en 14

**Frequentie:** regulier eens per 5 jaar, in het kader van MOVE worden extra metingen verricht

**Periode:** vanaf de jaren dertig vorige eeuw, extra metingen vanaf 1996

**Beschikbare vorm:** meetrappen, digitale waarden en WTZ-database via contactpersoon

**Contact:** dhr. L. Dekker  
afd RWM/HMCZ  
Rijkswaterstaat Zeeland  
Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
tel. 0118-622453

**4. MOVE-parameter zoutgehalte**

De metingen vinden plaats in het kader van meetnet ZEGE. Getoetst wordt aan de hand van tendensen in chlorideconcentraties in de meetlocaties t.o.v. T<sub>0</sub>-situatie

**Gemeten parameter:** zoutgehalte

**Meetplaatsen:** Vlakte van Raan in de monding en in de Westerschelde: Hoofdplaat, Overloop van Hansweert en Baalhoek (voor MOVE zijn tot nu toe ook soms waarden van de Prosperpolder en Oosterweel, België gebruikt)

**Frequentie:** continu, eens in de 10 minuten

**Periode:** vanaf 1988

**Beschikbare vorm:** WTZ-database (zie contact) of [www.hmcz.nl](http://www.hmcz.nl)

**Contact:** dhr. L. Dekker  
afd RWM/HMCZ  
Rijkswaterstaat Zeeland  
Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
tel. 0118-622453

### 5. MOVE-parameter zandtransporten

Bodemdiepte en bodemligging worden regelmatig gemeten als onderdeel van MWTL-programma.

De zandbalans van de Westerschelde worden eerst vanuit de database lodingsgegevens de inhoudsveranderingen berekend. De ingreepgegevens zijn bekend (maandelijkse opgave vanuit België) en er worden aannames gedaan voor transport richting België en Saeftinge. Uit deze gegevens worden grootte en richting van het zandtransport berekend.

### 6. MOVE-parameter inhouden en volumes

De volumes en inhouden van de platen, hoofd- en nevengeulen worden met behulp van een GISapplicatie berekend uit de vaklodingen

**Gemeten/uitgevoerde parameter:** vaklodingen, detaillodingen en kustloding

**Meetplaatsen:** vakken 1 t/m 6, 12 t/m 19 en 44 (beslaan hele Westerschelde en monding)  
detaillodingen: Vaarwater boven Bath, Drempel van Bath, Drempel van Valkenisse, Buitengebied veerhaven Perpolder, Drempel van Hansweert, Pas van Terneuzen, Drempel van Borssele, Buitengebied veerhaven Breskens, Stortvak kust Vissingen, Stortvak Zeeuws Vlaanderen  
kustloding: Breskens Zwin

**Frequentie:** vaklodingen variëren van 2 per jaar tot eens per vier jaar, in het westen worden de metingen frequenter verricht. Detaillodingen variëren van eens per jaar tot vier maal per jaar, de kustloding eens per jaar. In het kader van MOVE worden extra lodingen uitgevoerd.

**Periode:** vanaf 1983, extra metingen vanaf 1996

**Beschikbare vorm:** gridbestanden online via DONAR (Rijkswaterstaat) tot iets ten westen van Terneuzen en dieptekaarten overige metingen Meet- en Adviesdienst Zeeland

---

**Contact:**

Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

Meet- en Adviesdienst Zeeland ( RWM )  
Postbus 5116  
4380 KC VLISSINGEN  
tel. 0118 – 622200



**7. MOVE-parameter arealen**

Luchtfoto-interpretaties worden gedigitaliseerd, zo ontstaan geomorfologische kaarten in GIS

Areaal schorren wordt bepaald m.b.v. GIS en definitie schor

Areaal slikken worden bepaald met geomorfologische kaarten en vaklodingen

Areaal ondiep water, platen en geulen met GIS applicatie en definitie ondiep water berekend uit vaklodingen

**Gemeten parameter:** droogvallend deel van de Westerschelde luchtfoto's  
(vaklodingen zie MOVE parameter 5 en 6)

**Meetplaatsen:** n.v.t.

**Frequentie:** 1959 1988 1996 2001 2006  
(van de schorren- vegetatie!- in het kader van MOVE 1998 en 2003)

**Periode:** zie frequentie

**Beschikbare vorm:** kaarten en rapporten

**Contact:** Servicedesk Geo-informatie Telefoon (015) - 275 77 00.  
geo-informatie@agi.rws.minvenw.nl,

**8. MOVE-parameter bodemsamenstelling**

Mc-Laren bemonstering: gebiedsdekkende bodembemonstering; grootte gridvakken 500x500m tot 250x250m. In het laboratorium worden de mediane korrelgrootte (D50) en het slibgehalte (% slib) bepaald.

**Gemeten parameter:** bodemonsters (Mc-Laren)

**Meetplaatsen:** hele Westerschelde, extra metingen Slikken van Everingen en Hooge Platen

**Frequentie:** augustus 1992, 1998 t/m 2001, 2004. Slikken van Everingen en Hooge Platen vanaf 1998 jaarlijks

**Periode:** vanaf 1990

**Beschikbare vorm** online via DONAR ( binnen Rijkswaterstaat )

**Contact:** BasisInfoDesk ( RIKZ ) tel. 070 – 311 44 44  
e-mail : info@rikz.nl

**9. MOVE-parameter ontwikkeling kust**

De suppleties van 2001 en 2005 zullen met elkaar vergeleken worden om na te gaan of (na de verruiming) de hoeveelheid tijdelijk afneemt.

**Gemeten parameter:** suppletiehoeveelheid

**Meetplaatsen:** kust van Zeeuwsch-Vlaanderen tussen de grens en de Verdrongen Zwarte Polder

**Frequentie:** 2001 en 2005

**Periode:** zie frequentie

**Beschikbare vorm:**

**Contact:** Servicedesk Geo-informatie Telefoon (015) - 275 77 00.  
geo-informatie@agi.rws.minvenw.nl,

**10. MOVE-parameter sedimentsnelheid op schorren**

Per raai worden drie tot vijf kaolienveldjes uitgezet die dertig tot honderd centimeter groot zijn. Een veldje wordt met witte klei (kaolien) bestrooid. Ieder half jaar wordt met een gutsje kerntjes gestoken en de laagdikte ten opzichte van het kaolien bepaald. Per veldje ongeveer vijf waarnemingen, de gemiddelde laagdiktes zijn per veld berekend en in tijdreeksen gebracht.

**Gemeten parameter:** sedimentatie en erosie

**Meetplaatsen:** kaolienveldjes in de Westerschelde in het kader van MWTL en meetraaien op de schorren van Waarde, Saeftinge, Paulinaschor, Zuidgors en Biezelings Ham

**Frequentie:** ieder voor- en najaar

**Periode:** 1998

**Beschikbare vorm:** Kaolienveldjes in het kader van MWTL zijn beëindigd, rapportage Schorrandmetingen lopen nog

**Contact:** BasisInfoDesk ( RIKZ ) tel. 070 – 311 44 44  
e-mail : info@rikz.nl

**11. MOVE-parameter morfologische dynamiek**

Voor het berekenen van het dynamiekgetal van Siermans wordt gebruik gemaakt van de sedimentatie tussen twee lodingen, hiervoor worden de vaklodingen gebruikt, nl de eerste bodemopname/lodingkaart van het betreffende jaar.

Voor het berekenen van de verhouding van het getijvolume in hoofdgeul en nevengeul zijn de volumes op verschillende raaien, gemeten door middel van een ADCP meter gebruikt.

**Gemeten/uitgevoerde parameter:** vakloding en volumes (zie resp. 6 en 2)

**12. MOVE-parameter ontwikkeling geulwandverdediging**

De detaillodingen worden in GIS omgezet in een kaart met grid 5 x5m, dan zijn met GIS-applicaties verschilkaarten en dwarsprofielen van de situatie rond de verdedigingen gegenereerd.

**Gemeten/ uitgevoerde parameter:** detaillodingen

<b>Meetplaatsen:</b>	Vaarwater boven Bath, Drempel van Bath, Drempel van Valkenisse, Buitengebied veerhaven Perpolder, Drempel van Hansweert, Pas van Terneuzen, Drempel van Borssele, Buitengebied veerhaven Breskens, Stortvak kust Vlissingen, Stortvak Zeeuws Vlaanderen
<b>Frequentie:</b>	vaklodingen variëren van 2 per jaar tot eens per vier jaar, in het westen worden de metingen frequenter verricht. Detaillodingen variëren van eens per jaar tot vier maal per jaar, de kustloding eens per jaar. In het kader van MOVE worden extra lodingen uitgevoerd.
<b>Periode:</b>	vanaf 1983, extra metingen vanaf 1996
<b>Beschikbare vorm:</b>	gridbestanden online via DONAR (Rijkswaterstaat) en dieptekaarten
<b>Contact:</b>	Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44 e-mail: <a href="mailto:info@rikz.nl">info@rikz.nl</a>  Meet- en Adviesdienst Zeeland ( RWM ) Postbus 5116 4380 KC VLISSINGEN tel. 0118 – 622200

**13. MOVE-parameter primaire productie fytoplankton**

Omdat de primaire productie van fytonplankton een direct gevolg is van onderliggende parameters als instraling, zichtdiepte en chlorofyl-a concentratie wordt gedetailleerd gekeken naar deze factoren. De biomassa fytoplankton wordt uitgedrukt als microg. chlorofyl-a/L. De primaire productie wordt berekend uit algenbiomassa, instraling en fotische diepte.

**Gemeten parameter:** instraling, chlorofyl, doorzicht

**Meetplaatsen:** lichtinstraling: Vlissingen  
chlorofyl-a: Schaar van Ouden Doel,  
Hansweert, Vlissingen boei SSVH  
doorzicht: 8 locaties

**Frequentie:** lichtinstraling: dagelijks  
chlorofyl-a: 18 tot 26 maal per jaar  
doorzicht: 12 tot 18 maal per jaar

**Periode:** allen vanaf 1983

**Beschikbare vorm:** instraling: weerstation in Vlissingen  
clorofyl-a en zichtdiepte : DONAR  
(Rijkswaterstaat)  
Flowcytometriegegevens gemeten op  
Vlissingen en Schaar worden gepresenteerd op  
[www.fytoplankton.nl](http://www.fytoplankton.nl). Data opvraagbaar  
laboratorium RIKZ Middelburg.  
biologie: [www.fytoplankton.nl](http://www.fytoplankton.nl)  
Kengetallen op watersysteemniveau  
[www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl)

**Contact:** Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

**14. MOVE-parameter primaire productie microfytoenthos**

Op ieder locatie worden met steekbuisjes microfytoenthos monsters genomen van de bovenste centimeter van de bodem. Van deze monsters wordt in het laboratorium het chlorofyl-a-gehalte bepaald. De primaire productie wordt berekend per oppervlakte-eenheid.

**Gemeten parameter:** microfytoenthos

**Meetplaatsen:** 111 locaties in totaal 20 raaien verspreid over slikken en platen Westerschelde

**Frequentie:** maandelijks

**Periode:** 1989

**Beschikbare vorm:** Deels beschikbaar in DONAR (Rijkswaterstaat) en via laboratorium in RIKZ Middelburg.

**Contact:** Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: info@rikz.nl



**15. MOVE-parameter biomassa aan bodemdieren**

Drie plots in kader NWTL, vierde plot in kader MOVE. De vier plots zijn elk onderverdeeld in vier dieptestrata. Per plot per stratum worden tien willekeurige plaatsen bemonsterd. Van ieder monster zijn de bodemdieren gedetermineerd tot op soortniveau. De dichtheid (aantal per m<sup>2</sup>) en de biomassa (gram asvrij drooggewicht per m<sup>2</sup>) zijn per soort berekend. De totale biomassa (g AFDW) is berekend door de biomassa's van de soorten op te tellen.

**Gemeten parameter:** macrozoobenthos

**Meetplaatsen:** plot 1, 2, 3 en 4 (beslaan tezamen 90% van de oppervlakte van de Westerschelde van de grens tot lijn Vlissingen Breskens)

**Frequentie:** voor- en najaar

**Periode:** plaat 1 t/m 3 vanaf 1990, vanaf 1994 in kader van MOVE ook plot 4

**Beschikbare vorm:** bodemdierbestanden deels in DONAR (Rijkswaterstaat), Macrozoöbenthos rapportages (op te vragen via *BasisInfoDesk*), evenals de volledige dataset (staat in Middelburg). In DONAR (Rijkswaterstaat) staan tot op zeker niveau geaggregeerde gegevens.

Kengetallen biomassa op watersysteemniveau: [www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl) In de kengetallen zijn alleen de plots "van MWTL" (1, 2 en 3)

**Contact:** *BasisInfoDesk* (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

---

## Biologie

### 16. MOVE-parameter kraam- en kinderkamerfunctie vis en garnaal

Gekeken is naar de veranderingen in potentieelbeschikbare opgroeigebieden voor jonge vis en garnaal. Deze zijn berekend door de veranderingen in de ecotooparealen te vermenigvuldigen met de ecotooppreferenties.

**Gemeten parameter:** adult en juvenielen garnaal en vis

**Meetplaatsen:** geulen

**Frequentie:** een keer per jaar

**Periode:** 1996

**Beschikbare vorm:** onbekend

**Contact:** BasisInfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

**17. MOVE-parameter broedfunctie sterns Hooge Platen**

De broedfunctie is op twee manieren met parameters beschreven: het aantal broedparen sterns per jaar en het areaal beschikbaar broedhabitat, in dit geval plaat boven +2,5 m NAP. Jaarlijkse gegevens van lodingen over dit areaal zijn niet beschikbaar (schepen kunnen deze platen niet bereiken). De locaties zijn door waterpassingen gemeten en sinds 2001 met behulp van laseraltimetrie. Samengevoegd leveren deze gegevens gebiedsdekkende kaarten van de hoogteligging op

**Gemeten parameter:** aantal broedparen van de Grote Stern, Visdief en Dwergstern op de Hooge Platen  
plaatprofielen =areaal Hooge Platen boven +2,5 m NAP (zie boven)

**Meetplaatsen:** broedparen: Hooge Platen  
plaatprofielen: noord-zuidraai hoogste punt Hooge Platen (de Bol)

**Frequentie:** broedparen: eens per maand

**Periode:** broedparen: 1987  
plaatprofielen: 1996

**Beschikbare vorm:** diverse vogelrapportages (op te vragen via de BasisInfoDesk)  
Kengetallen aantal broedparen, aantal vogeldagen grote stern op watersysteemniveau: [www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl)

**Contact:** BasisInfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

**18. MOVE-parameter ruifunctie van de Bergeend**

In augustus zijn de hoogste aantallen ruiende Bergeenden nabij de Hooge Platen aanwezig. In 2002 is onderzocht welk deel van de getelde Bergeende in augustus ruiend was (13 t/m 15 augustus 64% en 28 t/m 30 augustus 25%).

**Gemeten parameter:** Bergeenden in augustus

**Meetplaatsen:** Hooge Platen

**Frequentie:** maandelijks

**Periode:** 1987

**Beschikbare vorm:** diverse vogelrapportages en gedetailleerde gegevens (op te vragen via de Basis/InfoDesk)

Kengetallen op watersysteemniveau aantal vogeldagen bergeend: [www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl)

**Contact:** Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: info@rikz.nl

**19. MOVE-parameter foerageermogelijkheden steltlopers**

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de schatting van de consumptie van bodemdieren door steltlopers per deelgebied per seizoen. De schatting biomassaconsumptie is gebaseerd op vogeltellingen en een schatting van de dagelijkse voedselopname per soort, ontleend aan literatuur (Meire et al. 1994).

**Gemeten parameter:** tellingen steltlopers

**Meetplaatsen:** platen, slikken en schorren

**Frequentie:** maandelijks

**Periode:** 1987

**Beschikbare vorm:** diverse vogelrapportages (op te vragen via de BasisInfoDesk)  
Kengetallen op watersysteemniveau aantal broedparen, aantal vogeldagen diverse steltlopers: [www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl)  
[www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) onder Meetresultaten, Biologie en Integraal

**Contact:** BasisInfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

**20. MOVE-parameter foerageermogelijkheden sterns**

De hypothesen gaan uit van een afname van het areaal laagdynamisch ondiepwatergebied en laaggelegen intergetijdengebied. Dit zijn naar verwachting de belangrijkste foerageergebieden. Als parameters voor de toetsing worden aantal broedparen per jaar per deelgebied van Grote Stern Visdief en Dwergstern en als aanvullende informatie conditie van jonge Visdieven in diverse kolonies langs de Westerschelde.

**Gemeten parameter:** a. aantallen broedparen Grote Stern, Visdief en Kleine Stern  
b. verhouding gewicht en lichaamsgrootte (op basis van kop-snavelmetingen)

**Meetplaatsen:** deelgebieden:  
Rammekesduinen en strand  
Sloegebied: Strand Hovercraft en Luxemburghaven e.o.  
Borssele: Noordnol, Zeedijk Kerncentrale-Hoek van Borssele, Zeedijk Hoek van Borssele-Staartsche Nol, Zeedijk Staartsche Nol-Coudorpe  
Ellewoutsdijk: zeedijk Couporde-Fort Ellewoutsdijk en inlaag 1887  
Zuidgors  
Verdronken land van Saeftinge  
Zeedijk Walsoorden Baalhoek  
Zeedijk Molenpolder, Ossensisse  
Zeedijk Hellegatpolder  
Eendragtspolder  
Zeedijk Kleine Huissenspolder  
Sluiscomplex Terneuzen  
Nieuw Neuzenpolder  
Voorland Nummer Een  
Hooge Platen

**Frequentie:** geregeld in het broedseizoen (minimaal eens per maand van mei tot en met juli)

**Periode:** a. 1979  
b. 1991, 1998 e.v.

**Beschikbare vorm:** diverse vogelrapportages en gedetailleerde gegevens  
Kengetallen op watersysteemniveau aantal broedparen grote stern: [www.waterstat.nl](http://www.waterstat.nl).  
[www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) onder Meetresultaten, Biologie en Integraal

---

**Contact:**

Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

**21. MOVE-parameter bodemkwaliteit**

Bodemkwaliteit in het westen en platen, slikken en schorren in de omgeving van stortlocaties. De kwaliteit van het sediment in de geulen en drempels van de Westerschelde en de Zeeschelde wordt jaarlijks vastgesteld door Rijkswaterstaat en door de Afdeling Maritieme Zeeschelde van de Administratie Waterwegen en Infrastructuur. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur, zijn de analyses uitgevoerd door de Vlaamse Milieumaatschappij. Voor de beoordeling van de kwaliteit van de waterbodembodem worden de gehalten aan verontreinigen omgerekend naar een standaardbodem.

**Gemeten parameter:** zware metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink  
pcb's: 28, 52, 101, 118, 138, 153, en 180  
pak's antraceen, benz(a)antraceen,  
benz(a)pyreen, benzo(b)fluorantheen,  
benzo(e)pyreen, benzo(ghi)peryleen,  
benzo(k)fluorantheen, pyreen, chryseen,  
fluorantheen, fenantreen en  
indeno(123cd)pyreen  
bestrijdingsmiddelen: heptachloorbenzeen,  
DDT+DDE+DDD, dieldrin en lindaan  
minerale olie en eox

**Meetplaatsen:** 22 locaties op geulen en drempels en  
vanaf 1997 24 locaties (uitgebreid met drempel  
van Vlissingen en Pas van Terneuzen)

**Frequentie:** jaarlijks in januari en februari

**Periode:** 1994

**Beschikbare vorm:** DONAR (Rijkswaterstaat), [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl)  
onder meetresultaten, integraal  
[www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)

**Contact:** BasisInfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)



**22. MOVE-parameter waterkwaliteit**

Om de eventuele veranderingen in de waterkwaliteit te kunnen vastleggen is in het metingenplan monitoring (MWTL) opgenomen van de concentraties zuurstof, van een aantal zware metalen en van een aantal PAK's. De bemonstertochten starten in Vlissingen 1 uur voor hoogwater, er wordt gevaren tot Schaar Ouden Doel, vanaf Hansweert wordt ongeveer rond laagwater bemonsterd. De bemonstering is 1 meter onder het wateroppervlak.

**Gemeten parameter:** verontreiniging in de waterfase en zwevend stof:  
zware metalen (arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink  
pcb's: 28, 52, 101, 118, 138, 153, en 180  
pak's antraceen, benz(a)antraceen,  
benz(a)pyreen, benzo(ghi)peryleen,  
benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen,  
benz(o)pyreen, pyreen, chryseen, fluorantheen,  
fenantreen en indeno(123cd)pyreen  
opgeloste zuurstofconcentratie

**Meetplaatsen:** Wielingen, Vlissingen, Terneuzen, Hansweert en Schaar van Ouden Doel

**Frequentie:** hele jaar op vastgestelde data

**Periode:** 1990

**Beschikbare vorm:** DONAR (Rijkswaterstaat) [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl)  
onder meetresultaten, integraal  
[www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)

**Contact:** Basis/InfoDesk (RIKZ) tel. 070 311 44 44  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

---

## Literatuur

### **Graveland J., 2005**

Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde.  
Wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r.  
Verruiming Vaargeul?  
Rapport RIKZ/2005.018, ISBN 90-369-3429-X Rijkswaterstaat,  
Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg

### **Van Kleef et al., 1995**

MOVE, Beoordeling van de effecten van de verdieping 48'-43'. Plan  
van aanpak - rapport 2, Ministerie van Verkeer en Waterstaat,  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland

---

## C. Achtergronddocument Zeeschelde

<b>Water</b>
--------------

### 1. Waterstanden<sup>1</sup>

Het getij in het Zeescheldenbekken wordt continu en nauwkeurig opgevolgd. Zo kan men de sterkte (tijverschil), de hoogte (hoog- en laagwater), de duur (van eb en vloed) en de vertraging (doorlooptijd) bepalen.

**Parameter:** Waterstanden

**Meetplaatsen:** 14 tijmeters langs de Zeeschelde: Melle, Wetteren, Schoonaarde, Dendermonde, Sint-Amands, Temse, Hemiksem, Schelle, Antwerpen-Loodsgebouw, Kallo-Sluis, Boudewijnsluis, Liefkenshoek, Zandvlietsluis en Prosperpolder.

Er is eveneens een tijpost ter hoogte van Oosterweel, doch deze is niet opgenomen in de Tienjaarlijkse getijoverzichten.

**Frequentie:** Continu (10 minuut waarden)

**Periode:**

**Beschikbare vorm:** Tabel en grafiek

**Instelling + contactpersoon:** ir. Eric Taverniers  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115, 2140 Borgerhout  
Mail:  
eric.taverniers@mow.vlaanderen.be

[www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra](http://www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra)

**Voorstelling:**

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006 en 12/03/2007

---

## 2. Semi-continue fysico chemische waterkwaliteit

Semi-continue fysico-chemische waterkwaliteit oppervlaktewater vanaf B/NI-grens tot Melle: Analyseren van oppervlaktewater bij plaatselijk kentering van laagwater

**Parameters:** Basispakket: watertemperatuur, concentratie aan opgeloste zuurstof ( $O_2$ ), zuurtegraad (pH), chemisch zuurstofverbruik (CZV), ammoniakale stikstof ( $NH_4^+$ -N), nitriet ( $NO_2^-$ -N) en nitraat ( $NO_3^-$ -N), totaal orthofosfaat ( $o-PO_4^{3-}$ -P), totaal fosfor (Pt), chloride ( $Cl^-$ ) en geleidingsvermogen (EC)

De parameters biochemisch zuurstofverbruik (BZV), Kjeldahl-stikstof (Kj-N), sulfaat ( $SO_4^{2-}$ ), totale hardheid, gehalte aan zwevende stoffen (ZS) en zware metalen, worden bepaald op een aantal geselecteerde meetplaatsen

Steeds meer aandacht gaat naar organische microverontreinigingen. Een uitgebreid gamma parameters wordt bepaald op kernmeetplaatsen en een bijkomende lijst op geselecteerde meetplaatsen

### Meetplaatsen:

locatiecode	locatieomschrijving
153900	Zandvliet 1
154000	Zandvliet 2
154100	Zandvliet 3
156000	Doel, Prosperpolder
157000	Fort, Liefkenshoek
157100	Lillo, veersteiger
158000	Scheldebocht thv Cauwelaerssluis
159000	Kallosluis
160000	Sint-Annastrand
160500	Polderbos
160800	Hoboken-Kruikeke
162000	Veerpont Hemiksem-Kruikeke
162500	Himgenen
162800	Dijk thv brug van Temse
163000	Sint-Amands
163500	Baasrode Steiger
164000	Dendermonde (weg naar Hamme)
164200	Baasrode Veerpont
165000	Zelee (Dijkstraat, Dijk)
165100	Zelee (Costa Zela, Dijkstraat)
166000	Zelee (Meerskant, Dijkstraat)
167000	Uitbergen (Berlaere) afw. Voortse Sloot
167200	Uitbergen (Berlaere) brug Wichelen-Uitbergen

---

167500	Overschelde, Nieuwe brug
168000	Kastermeersen, Tragelweg opw monding Oude Schelde
168900	Heersden, brug te Melle

**Frequentie:** Maandelijks

**Periode:** Al meer dan 35 jaar

**Beschikbare vorm:** De resultaten worden jaarlijks gerapporteerd in het rapport "Waterkwaliteit -Lozingen in het water, VMM"  
Op de website [www.vmm.be](http://www.vmm.be) vindt u een meetdatabank en het rapport terug

**Instelling + contactpersoon:** Ward de Cooman  
A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem,  
tel. : 053/ 72 62 10, fax 053/ 77 71 68  
[www.vmm.be](http://www.vmm.be)

**Voorstelling:** Punten maand – meetpunt – parameter

---

### 3. Semi-continue fysico-chemische waterkwaliteit (OMES)

Semi-continue fysico-chemische waterkwaliteit oppervlaktewater, met name: vanaf B/NI grens tot Melle, over 16 locaties, onafhankelijk van de stand van het getij (betreft een monitoring in het kader van OMES)

**Parameters:** Zwevend stof  
Zuurtegraad  
O<sub>2</sub>  
BZV  
NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
NO<sub>2</sub><sup>-</sup>  
NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>  
Kj-N  
Cl<sup>-</sup>  
EGV  
SiO<sub>2</sub>

**Meetplaatsen:**

16 meetplaatsen (OMES)

- |                     |                        |                       |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
| 1. Boei 87          | 7. Steendorp kerk      | 13. Appels veer       |
| 2. Boei 92          | 8. Temse brug          | 14. Uitbergen         |
| 3. Boei 105         | 9. Mariekerke veer     | brug                  |
| 4. Antwerpen, Steen | 10. Vlassenbroek kapel | 15. Wetteren baanbrug |
| 5. Kruibeke ponton  | 11. Dendermonde ponton | 16. Melle brug        |
| 6. Bazel ponton     | 12. St. Onolfs         |                       |

**Frequentie:** Maandelijks

**Periode:** Begonnen in december 1995

**Beschikbare vorm:** Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmoplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen

**Instelling + contactpersoon:** Stefan Van Damme  
Onderzoeksgroep Ecosysteem  
Departement Biologie  
Faculteit Wetenschappen  
Universiteit Antwerpen

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1, 2160 Antwerpen

**Voorstelling:** Punten maand – meetpunt – parameter

---

#### 4. Continue monitoring chloride, temperatuur en slibgehalte (volgen van getijgebonden parameters)<sup>1</sup>

Op 4 meetposten worden continu en nauwkeurig het chloridegehalte, temperatuur, en slibgehalte opgevolgd, waarbij (meettechnisch) ook conductiviteit en turbiditeit worden gemeten.

**Parameters:** Chloridegehalte  
Temperatuur  
Slibgehalte

**Meetplaatsen:** Kruibeke  
Oosterweel  
B/NI grens  
Lillo (grensmeetpost VMM sinds 2000)

**Frequentie:** Continu (om de 10 minuten)

**Periode:**

**Beschikbare vorm:** Tabel en grafiek

**Instelling + contactpersoon:** ir. Eric Taverniers  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare  
Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115, 2140 Borgerhout  
Mail:  
eric.taverniers@mow.vlaanderen.be

**Voorstelling:**

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

**5. Semi-continue monitoring chloride, temperatuur en slibgehalte (volgen van getijgebonden parameters)<sup>1</sup>**

Geregeld en in analoge tij-omstandigheden volgt men de getijgebonden parameters op langsheen de Beneden-Zeeschelde, zowel bij kentering laagwater en kentering hoogwater. Meettechnisch worden ook conductiviteit en turbiditeit gemeten.

**Parameters:** Chloridegehalte  
Temperatuur  
Slibgehalte

**Meetplaatsen:** Op 17 meetplaatsen van Bath tot Rupelmonde aan de groene boeienlijn in het vaarwater:

1. Boei 79 (Bath)	6. Haven Doel	11. Oosterweel
2. Boei 74	7. Liefkenshoek	12. Loodsgebouw
3. opw. Zinker Saeftinghe	8. Kruisschans	13. Kennedy- tunnel
4. Boei 87 (Grens)	9. Kallosluis	14. Burcht
5. Lichtbaken Ouden Doel	10. Hoogspanningsleiding	15. Kruike- veer
		16. Kallebeek- veer
		17. Steiger Rupelmonde

**Frequentie:** Om de 4 weken bij K.L.W en om de 4 weken bij K.H.W

**Periode:**

**Beschikbare vorm:** Tabel

**Instelling + contactpersoon:** ir. Eric Taverniers  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare  
Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115, 2140 Borgerhout  
Mail:  
eric.taverniers@mow.vlaanderen.be

**Voorstelling:** Punten om 4 weken KLW en KHW – meetpunt –  
parameter

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd.  
9/11/2006



---

## 6. Hydrometrische 13-uursmetingen<sup>1</sup>

Gedurende een volledige tijperiode wordt ieder halfuur de stroming in een dwarsraai bepaald. De meting gebeurt met een ADCP. Met de 3 gemeten snelheidscomponenten (u, v en w) bepaalt men (per punt x, y, z en tijd t) de absolute stroomsnelheid en de stroomrichting. Waaruit men na berekening van het debiet en doorstroomoppervlak de gemiddelde snelheid over het gehele doorstroomoppervlak bepaalt.

**Parameters:** Absolute stroomsnelheid en stroomrichting  
Na berekening debiet, doorstroomoppervlak en gemiddelde snelheid over het gehele doorstroomoppervlak

**Meetplaatsen:** Kruikeke, Oosterweel, Liefkenshoektunnel en B/NI grens

**Frequentie:** Tweejaarlijks, Kruikeke jaarlijks

**Periode:**

**Beschikbare vorm:** Rapport

**Instelling + contactpersoon:** ir. Eric Taverniers  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115, 2140 Borgerhout  
Mail:  
eric.taverniers@mow.vlaanderen.be

**Voorstelling:** Punten/lijn?? jaar – meetpunt – gemiddelde snelheid, debiet, doorstroomopp, snelheid alles

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

## 7. Studie naar de koolstofcyclus in het Vlaams gedeelte van het Schelde-estuarium (OMES)

Dit deelonderzoek is gericht op de identificatie van de voornaamste koolstof- en stikstofbronnen en het inschatten van hun relatieve belang in de materiaalstromen tussen rivier en schor- en gecontroleerde overstromingsgebieden, voornamelijk gebaseerd op onderzoek van stabiele kool- en stikstofisotopen.

<b>Parameters:</b>	pH Temp Total alkalinity (Talk) Total suspended matter (TSM) Particulate organic carbon (POC) Particulate nitrogen (PN) C/N atom ratio <sup>13</sup> C/ <sup>12</sup> C isotopic ratio of dissolved inorganic carbon
<b>Meetplaatsen:</b>	16 OMES-stations in de Schelde
<b>Frequentie:</b>	maandelijks in 2002
<b>Periode:</b>	1996, 2002
<b>Beschikbare vorm:</b>	Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen
<b>Instelling + contactpersoon:</b>	Stefan Van Damme, Patrick Meire (project OMES) Onderzoeksgroep Ecosysteem Departement Biologie Faculteit Wetenschappen Universiteit Antwerpen  Campus Drie Eiken Universiteitsplein 1, 2160 Antwerpen  Frank Dehairs (koolstofstudie) Laboratorium Analytische en Milieuchemie Vakgroep Scheikunde Vrije Universiteit Brussel  Pleinlaan 2, 1050 Brussel

---

## 8. Studie naar de sedimentologie in het Vlaams gedeelte van het Schelde-estuarium (OMES)

De aanwezigheid van de verschillende habitats binnen het estuarium is de resultante van sedimentatie - en erosieprocessen die bepaald worden door de hydrodynamiek en de hoeveelheid aangevoerd slib. De slibvracht van de Zeeschelde is zeer groot en dit heeft een duidelijke impact op het ecosysteem. In de waterfase gaat het gesuspendeerd materiaal de troebelheid van het water verhogen, wat de plaatselijke primaire productie negatief kan beïnvloeden en op de slikken en schorren kan de sedimentatie (zowel de hoeveelheid als de aard van het materiaal) de ontwikkeling van de levensgemeenschappen bepalen.

Het sedimentologisch onderzoek is gericht op een detailanalyse van de factoren die de sedimentatie beïnvloeden. Dit, samen met de hydrodynamica, is de basis om morfologische ontwikkelingen in de diverse habitats te voorspellen.

<b>Parameters:</b>	Watersnelheid Saliniteit Zwevend stof gehalte
<b>Meetplaatsen:</b>	16 OMES-stations in de Schelde
<b>Frequentie:</b>	maandelijks in 2002
<b>Periode:</b>	1996, 2002
<b>Beschikbare vorm:</b>	Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen

**Instelling + contactpersoon:** Stefan Van Damme, Patrick Meire  
(OMES)  
Onderzoeksgroep Ecosysteem  
Departement Biologie  
Faculteit Wetenschappen  
Universiteit Antwerpen

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1, 2160 Antwerpen

S. Wartel, M. Chen (studie  
sedimentologie)  
Afdeling Sedimentologie  
Departement van het Mariene  
Ecosysteem  
Koninklijk Belgisch Instituut voor  
Natuurwetenschappen

Vautierstraat 29, 1000 Brussel

---

## 9. Studie naar de primaire productie in het Vlaams gedeelte van het Schelde-estuarium (OMES)

Dit perceel betreft de monitoring van primaire productie. Deze parameter is noodzakelijk omdat geen eenduidig verband tussen de abundantie van fytoplankton en primaire productie kan bepaald worden, bvb. omdat de gezondheidstoestand van fytoplankton de primaire productie beïnvloedt. Het lichtklimaat is bepalend voor primaire productie. Het lichtklimaat wordt sterk beïnvloed door de zwevende stof.

<b>Parameters:</b>	Verticale lichtprofielen (incident surface irradiance $E_d(0)$ , scalar irradiance $E_0$ )
<b>Meetplaatsen:</b>	16 OMES-stations in de Schelde
<b>Frequentie:</b>	maandelijks in 2002
<b>Periode:</b>	1996, 2002
<b>Beschikbare vorm:</b>	Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen

**Instelling + contactpersoon:** Stefan Van Damme, Patrick Meire  
Onderzoeksgroep Ecosysteem  
Departement Biologie  
Faculteit Wetenschappen  
Universiteit Antwerpen

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1, 2160 Antwerpen

J.P Vanderborght  
Laboratoire d'Océanographie Chimique  
en de Géochimie des Eaux  
Faculty of Sciences  
Université Libre de Bruxelles

Campus de la Plaine – CP208  
Boulevard du Triomphe  
1050 Bruxelles

---

## Bedding

### 10. Bathymetrische opnamen (sectiekaarten)<sup>1</sup>

De diepte van de bedding van de Schelde afwaarts Rupelmonde wordt opgemeten en gepubliceerd in 6 kaarten. Deze opnamen hebben de bedoeling een zo goed mogelijk beeld van de volledige bedding te geven.

De dieptemetingen worden uitgevoerd met single- en multibeam echosounders. Deze opnamen worden uitgevoerd door voorgedefinieerde profielen af te varen. Deze profielen liggen loodrecht op de oever, de dijk of de dieptelijnen en hun tussenafstand bedraagt 50 meter.

De schaal van de basiskaarten bedraagt 1/5000.

De nauwkeurigheid van de dieptelijnen is 1mm wat betekent dat op de basiskaart met schaal 1/5000 deze fout dient geschat op 5 meter.

**Parameters:** Bathymetrische opnamen

**Meetplaatsen:** 6 sectiekaarten (Bath-Saeftinghe, Saeftinghe-Doel, Doel-Filip, Filip-Oosterweel, Rede van Antwerpen en Burcht-Rupelmonde)

**Frequentie:** Tweejaarlijks

**Periode:**

**Beschikbare vorm:** Kaarten

**Instelling + contactpersoon:** IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust - **dienst Hydrografie**  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail:  
francois.decock@lin.vlaanderen.be

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

## 11. Evolutie van intergetijdengebieden en ondiepwatergebieden<sup>1</sup>

Aan de rivierkant worden de intergetijdengebieden begrensd door de nul-meterdieplijn van de rivierbedding. Ten einde de evolutie van de grootte van de habitatgebieden langs de Schaar van Ouden Doel en langs Plaat van Boomke te schetsen, is voor beide plaatsen een bathymetrische evolutie van de dieptelijn van 0 meter GLLWS en -2 meter GLLWS opgesteld.

In aansluiting daarop, werd de evolutie bepaald van het ondiepwatergebied, dat vanuit ecologisch standpunt belangrijk is. Dit gebied wordt gedefinieerd tussen 0m GLLWS en de -2m GLLWS-lijn.

<b>Parameters:</b>	Oppervlakteafname of -toename van de habitatgebieden
<b>Meetplaatsen:</b>	Habitatgebieden Schaar van Ouden Doel en Plaat van Boomke
<b>Frequentie:</b>	Tweejaarlijks
<b>Periode:</b>	Vergelijking sectiekaarten 1980, 1990, 2000, 2002, 2004, enz.
<b>Beschikbare vorm:</b>	Kaarten + document met oppervlakteberekening

**Instelling + contactpersoon:** IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust - **dienst Hydrografie**  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail:  
francois.decock@mow.vlaanderen.be

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

## Bagger

### 12. Bagger- en stortstatistieken in de Beneden-Zeeschelde<sup>1</sup>

De bagger- en stortwerkzaamheden worden door middel van een monitoringssysteem gevolgd. Het systeem registreert continu een groot aantal baggerparameters; positie van de schepen, positie zuigkop, toestand van het schip (varen, baggeren, storten) en de belading.

**Parameters:** Hoeveelheden bagger- en stortspecie, per densiteit (slib/zand), per bagger- en stortplaats, per maand, over de hele rivierzone

**Meetplaatsen:** Bagger- en stortzones in de Beneden-Zeeschelde

**Frequentie:** Jaarlijks

**Periode:** Sinds 1885

**Beschikbare vorm:** Maandelijkse hoeveelheden:  
Digitaal beschikbaar vanaf 1957  
Jaarlijkse rapporten vanaf 1957  
Jaarlijkse hoeveelheden:  
10jarenrapporten vanaf 1885  
Digitaal beschikbaar vanaf 1885

**Instelling + contactpersoon:** Yi-Bin Shan  
Afdeling Maritieme Toegang  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3, 2000 Antwerpen  
mail: [yibin.shan@mow.vlaanderen.be](mailto:yibin.shan@mow.vlaanderen.be)

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

**Bodem****13. Chemische kwaliteit van de waterbodem in de Beneden-Zeeschelde (zomercampagne)**

De chemische kwaliteit van de waterbodem van de habitatgebieden Schaar Ouden Doel en Plaat van Boomke en alle overige plaatsen (buiten bagger- en stortplaatsen) worden jaarlijks gerapporteerd. De resultaten van de baggerspeciemonsters worden herleid naar een standaardbodem, waarna een kwaliteitsklasse wordt toegekend. De baggerspecie moet voldaan aan de voorwaarden beschreven in de provinciale milieuvergunningen. Vanaf 2005 zal de chemische kwaliteit van de waterbodem getoetst aan de Belgische normen opgenomen worden in de wintercampagne (zie punt 14)

<b>Parameters:</b>	droge stof Granulometrie TOC Metalen minerale olie EOX Polyaromaten (PAK)
<b>Meetplaatsen:</b>	Drempel van Zandvliet Rand Plaat van Doel Drempel van Frederik Drempel van Lillo Plaat en drempel van de Parel Geul Kallosluis Drempel van Krankeloon Geul Zandvlietsluis Geul Berendrechtsluis Geul Boudewijnsluis Geul van Cauwelaertsluis Geul zeesluis Wintam Zeesluis Wintam Stortplaats Schaar van Ouden Doel Stortzone Punt van Melsele Stortzone Plaat van Boomke Stortzone Oosterweel
<b>Frequentie:</b>	Eénmaal per jaar (zomercampagne)
<b>Periode:</b>	Sinds 1985
<b>Beschikbare vorm:</b>	Rapportvorm: De chemische kwaliteit van de waterbodem in de Beneden-Zeeschelde, VMM
<b>Instelling + contactpersoon:</b>	Ward De Cooman Afdeling Meetnetten en Onderzoek Vlaamse Milieumaatschappij Krijgslaan 281-S2, 9000 Gent



---

#### 14. Chemische kwaliteit van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde (wintercampagne)

Overeenkomstig de bepalingen van de WVO-vergunning dient de chemische kwaliteit van de baggerspecie jaarlijks onderzocht worden. De beoordeling van de baggerspecie voor verspreiding in zoute wateren gebeurt op basis van Chemie-Toxiciteit-Toets (CTT). De beoordeling voor de verspreiding in zoete wateren gebeurt op basis van naar standaardbodem omgerekende resultaten, waarna een kwaliteitsklasse kan worden toegekend. In dit rapport gebeurt de toetsing volgens Nederlandse normen (in het kader van de WVO-vergunning). Vanaf 2005 wordt de toetsing volgens Belgische normen opgenomen in deze campagne.

<b>Parameters:</b>	Droge stof TOC Granulometrie Metalen minerale olie EOX Polyaromaten Organochloorpesticiden PCB's
<b>Meetplaatsen:</b>	Drempel van Zandvliet Rand Plaat van Doel Drempel van Frederik Drempel van Lillo Plaat en drempel van de Parel Geul Kallosluis Drempel van Krankeloon Geul Zandvlietsluis Geul Berendrechtsluis Geul Boudewijnsluis Geul van Cauwelaertsluis Geul zeesluis Wintam Zeesluis Wintam Wielingen Zwin Wielingen Cadzand Bad Wielingen Zwarte Polder Wielingen Kruishoofd
<b>Frequentie:</b>	Eénmaal per jaar (wintercampagne)
<b>Periode:</b>	Sinds 1985
<b>Beschikbare vorm:</b>	Rapportvorm: De chemische kwaliteit van baggerspecie in de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde, VMM
<b>Instelling + contactpersoon:</b>	Ward De Cooman Afdeling Meetnetten en Onderzoek Vlaamse Milieumaatschappij Krijgslaan 281-S2, 9000 Gent

---

## 15. Granulometrische en lithologische bodemkaart<sup>1</sup>

Op basis van bodemmonsters wordt de granulometrie en de samenstelling bepaald. De gegevens worden dan op kaart uitgezet. Op basis van de lithologische kaart van de Beneden-Zeeschelde, slibcoëfficiënten en de densiteit per bodemmonster wordt het totale slibvolume en –massa bepaald.

**Parameters:** Bodemkaart

**Meetplaatsen:** De sedimentsamenstelling van de Beneden-Zeeschelde wordt in kaart gebracht.

**Frequentie:** Vijfjaarlijks

**Periode:** Laatste rapport dateert van 1999

**Beschikbare vorm:** Rapport

**Instelling + contactpersoon:** ir. Eric Taverniers  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare  
Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115, 2140 Borgerhout  
Mail:  
eric.taverniers@mow.vlaanderen.be

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

## 16. Bepaling van de verhouding marien-fluviatiel slib in de Benenden-Zeeschelde<sup>1</sup>

Om de relatieve hoeveelheden marien en fluviatiel slib in de verschillende bodemstalen en in suspensie te bepalen heeft men een carbonaat-onderzoek uitgevoerd voor de anorganische fractie en een koolstof-isotopen analyse voor de organische fractie.

Met deze studie wordt een beter inzicht verkregen in de mobiliteit van de sedimenten. Zo krijgt men een beeld wat het effect is van de verdieping op de algemene verplaatsing van sedimenten.

**Parameters:** Verhouding marien-fluviatiel slib

**Meetplaatsen:** Beneden-Zeeschelde

**Frequentie:**

**Periode:** Het laatste rapport dateert van 2005

**Beschikbare vorm:** Rapport

**Instelling + contactpersoon:** ir. Eric Taverniers  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare  
Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115, 2140 Borgerhout  
Mail:  
eric.taverniers@mow.vlaanderen.be

---

<sup>1</sup> Gegevens gecorrigeerd op basis van informatie Waterbouwkundig Laboratorium dd. 9/11/2006

---

## 17. Waterbodempkwaliteit

De Vlaamse Milieumaatschappij is in maart 2000 gestart met de uitbouw van een waterbodemeetnet. Bedoeling is de ecologische kwaliteit van de waterbodem in kaart te brengen. Jaarlijks worden 150 meetplaatsen aangeduid, in totaal zullen er 600 komen.

Gezien de kwaliteit van de waterbodem traag evolueert indien geen belangrijke saneringen gebeuren en rekening houdend met de complexiteit van het onderzoek worden jaarlijks 150 meetplaatsen bemonsterd.

Het waterbodemeetnet VMM bestaat uit een fysisch-chemische, ecotoxicologische en een biologische beoordeling.

### Parameters:

De triade methode bestaat erin alle relevante abiotische en abiotische gegevens te verzamelen en te analyseren, zodat er een globale beoordeling kan uitgevoerd worden.

- De fysische –chemische parameters: droge stof, TOC, vluchtige stof, EAS, EOX, Kjeldahl-N, totale P, granulometrie, mtalen PAK's, organopesticiden, PCB's, VOC's
- Ecotoxicologie:
  - Algengroei-inhibitie test met *Raphidocelis subcapitata*
  - Acute mortaliteitstest met een kieuwpootkreeftje *Thamnocephalus platyurus*
  - Acute sedimentcontacttest met de amfipode *Hyalella azteca*
- Biologie: De Biotische Waterbodemindex (BWI) geeft aan de hand van het voorkomen van bepaalde indicatororganismen en de taxonomische diversiteit van de (epi)benthische macroinvertebratengemeenschappen de biologische kwaliteit van de waterbodem weer

### Meetplaatsen:

Meetplaats	Gemeente	Datum bemonstering
154100	Antwerpen	14-04-03
159000	Beveren	14-04-03
160000	Antwerpen	14-04-03
162000	Hemiksem	25-04-02
162800	Bornem	25-04-02
164000	Dendermonde	27-03-02
165000	Zelee	27-03-02
167000	Berlare	27-03-02
168900	Melle	27-03-02

---

<b>Frequentie:</b>	De meetpunten worden om de 4 jaar bemonsterd
<b>Periode:</b>	Sinds 2000
<b>Beschikbare vorm:</b>	Laatste rapport: Waterbodempkwaliteit - 2003
<b>Instelling + contactpersoon:</b>	Ward De Cooman Afdeling Meetnetten en Onderzoek Vlaamse Milieumaatschappij Krijgslaan 281-S2, 9000 Gent

**18. Voorkomen van watervogels op intergetijdengebieden**

Het INBO voert maandelijks watervogeltellingen uit op de Zeeschelde. Er wordt bij laagwater geteld vanaf de schepen. De volledige Zeeschelde wordt geteld in drie trajecten (grens - Antwerpen; Antwerpen - Dendermonde; Dendermonde -Gent tijdens drie opeenvolgende dagen.

**Parameters:** Duikers, futen, aalscholvers, reigers, zwanen, ganzen, eenden, steltlopers, meerkoet, waterhoen, meeuwen

**Meetplaatsen:** Van B/NI grens tot Melle

**Frequentie:** Maandelijks bij laagwater uitgevoerd in drie dagen

**Periode:** Sinds 1991

**Beschikbare vorm:** Info:  
[http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON\\_ZEE\\_watervogels](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON_ZEE_watervogels)

**Instelling + contactpersoon:** Erika Van den Bergh  
Instituut voor natuur- en bosonderzoek  
Kliniekstraat 24  
1070 Brussel

---

## 19. Broedvogels langs de Zeeschelde

Sinds 1993 worden de broedvogels inde buitendijkse gebieden gevolgd in samenwerking tussen het IN en vrijwilligers van de milieuverenigingen. In 1993 werd een eerste, volledige basisinventarisatie van het broedbestand uitgevoerd. Aantallen, verspreiding en ecologie van de verschillende broedtypes werden beschreven. Er werd eveneens een globale relatie weergegeven tussen het voorkomen van soorten en vegetatie.

Sinds 1994 worden de broedvogelpopulaties langs de Zeeschelde gemonitord aan de hand van een relatieve telmethode: de Punt-Transekt methode

**Parameters:** 69 soorten broedvogels

**Meetplaatsen:** Buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde

**Frequentie:**

**Periode:** Sinds 1993

**Beschikbare vorm:** Info:  
[http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON\\_ZEE\\_broedvogels](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON_ZEE_broedvogels)  
Broedvogelatlas

**Instelling + contactpersoon:** Erika Van den Bergh  
Instituut voor natuur- en bosonderzoek  
Kliniekstraat 24  
1070 Brussel

---

## 20. Monitoring macrobenthos

In het najaar van 1999 werd de volledige Schelde bemonsterd op een 80-tal locaties in het intergetijdengebied en een 100-tal locaties in de sublitorale zone. Deze campagne werd in 2002 herhaald en zal in de toekomst om de drie jaar worden overgedaan. De resultaten van deze campagnes leveren fundamentele kennis (voorkomen versus saliniteitsgradiënt, sedimentsamenstelling, enz.) maar laten ook toe om effecten van ingrepen na te gaan of het succes te evalueren van natuurherstelprojecten zoals Ketenissepolder.

<b>Parameters:</b>	Macrobenthos + aantal abiotische parameters (hoogteligging, sedimentsamenstelling,...) De macrobenthos en oligochaeten worden tot op soort gedetermineerd.
<b>Meetplaatsen:</b>	Volledige Schelde om de 3 jaar
<b>Frequentie:</b>	Driejaarlijks langs de volledige gradiënt Platen van Doel en Boomke: jaarlijks
<b>Periode:</b>	1999,2002 Voor de periode 1990-1999 werden de bodemdiergemeenschappen van de brakke intergetijdenzone jaarlijks gemonitord op het Groot Buitenschor
<b>Beschikbare vorm:</b>	Info: <a href="http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON_ZEE_macrobenthos">http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON_ZEE_macrobenthos</a>
<b>Instelling + contactpersoon:</b>	Ingrid Verbessem Instituut voor natuur- en bosonderzoek Kliniekstraat 24 1070 Brussel



---

## 21. Opvolging visbestand van de Zeeschelde

Sinds 1995 wordt de evolutie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van bemonsteringen met fuiken opgevolgd.

**Parameters:** Brasem, blankvoorn, haring, spiering, bot, tong, fint,...

**Meetplaatsen:** Kastel, Steendorp, Antwerpen en Zandvliet

**Frequentie:** 2 maal per jaar worden minimaal 2 fuiken geplaatst.  
Te Zandvliet wordt een heel jaar door gevist

**Periode:** Sinds 1991 in het koelwater van de centrale Doel  
In 1995 uitgebreid met fuikvangsten tussen Gent en B/Nl grens. Vervolg in 1997, 1998, 2001, 2002 en 2003

**Beschikbare vorm:** Rapport  
Info:  
<http://ibw.inbo.be/publicaties/rapporten/visstand/rapporten.html>

**Instelling + contactpersoon:** Laboratorium voor Aquatische Ecologie,  
Jef Guelinckx en Filip Volkaert<sup>1</sup>  
Faculteit Wetenschappen  
Katholieke Universiteit Leuven  
  
Debériotstraat 32, 3000 Leuven

---

<sup>1</sup> Informatie aangepast op basis van de herziening van de basisinformatie in het kader van MONEOS V&N, toegeleverd door INBO

---

## 22. Monitoring schorvegetaties langs de Zeeschelde

De schorvegetaties worden op twee verschillende, complementaire methodes gemonitord:

- Er wordt gebruik gemaakt van permanente kwadraten of proefvakken. Van de 175 permanente kwadraten die verspreid liggen langs de Zeeschelde over de gehele zoet-brak gradiënt worden om de drie jaar vegetatie-opnames gemaakt met behulp van de decimale schaal van Londo.
- Er worden successief vegetatiekaarten opgesteld van de schorvegetaties. Er wordt een holistische of top-downbenadering gevolgd. Op basis van luchtfoto's en/of orthofoto's worden herkenbare vegetatie-eenheden afgebakend die ter plaatse worden geverifieerd en waaraan een karteringseenheid wordt gerelateerd. De karteringseenheden zijn afgeleid uit een voorafgaande vegetatietypologie.

**Parameters:** Zeebies, riet, strandkweek, spiesmelde, zulte, fioringras,...

**Meetplaatsen:** Schorren langs de Zeeschelde

**Frequentie:** Permanente kwadraten: driejaarlijks

**Periode:** Permanente kwadraten: eerste opnames in 1995, laatste in 2001

**Beschikbare vorm:** Info:  
[http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON\\_ZEE\\_vegetatie](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON_ZEE_vegetatie)

**Instelling + contactpersoon:** Bart Vandevoorde  
Instituut voor natuur- en bosonderzoek  
Kliniekstraat 24  
1070 Brussel

---

### 23. Studie naar zoöplankton in de Zeeschelde (OMES)

Het microzoöplankton (rotifera) en mesozoöplankton (copecoden en cladoceren) uit de Schelde werden gedurende de periode februari 2002 tot januari 2003 geïnventariseerd op de 16 monitoringstations van het OMES project.

**Parameters:** Microzoöplankton (rotifera) en mesozoöplankton (copecoden en cladoceren)

**Meetplaatsen:** 16 OMES-stations in de Schelde

**Frequentie:** Maandelijks in de periode februari 2002 tot januari 2003

**Periode:** 1996 en 2002 (OMES)

**Beschikbare vorm:** Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen

**Instelling + contactpersoon:** Stefan Van Damme, Patrick Meire  
Onderzoeksgroep Ecosysteem  
Departement Biologie  
Faculteit Wetenschappen  
Universiteit Antwerpen

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1, 2160 Antwerpen

M. Tackx (Studie zoöplankton)  
Laboratoire d'écologie des  
Hydrosystèmes 5LEH)  
Université Paul Sabatier  
Toulouse

---

#### 24. Studie naar fytoplankton in de Zeeschelde (OMES)

Op basis van de chlorophyll a-, de fucoxanthine- en de luteïneconcentratie in de monsters kan het totale fytoplankton biomassa bepaald worden.

<b>Parameters:</b>	Chlorophyll a, fucoxanthine en luteïneconcentratie
<b>Meetplaatsen:</b>	16 OMES-stations in de Schelde
<b>Frequentie:</b>	maandelijks in 2002
<b>Periode:</b>	1996, 2002
<b>Beschikbare vorm:</b>	Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen

**Instelling + contactpersoon:** Stefan Van Damme, Patrick Meire  
Onderzoeksgroep Ecosysteem  
Departement Biologie  
Faculteit Wetenschappen  
Universiteit Antwerpen

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1, 2160 Antwerpen

K. Muylaert  
Afdeling Limnologie  
Vakgroep Biologie  
Universiteit Gent

K.K. Ledeganckstraat 35  
9000 Gent

**25. Evolutie van slikken en schorren in de Zeeschelde:  
historische constructie**

Doelstelling:

Een historisch ecologisch onderzoek naar de evolutie van de arealen slikken en schorren. Waar bevonden deze zich, over welke oppervlakte ging het, welke types kwamen er voor, aan welk beheer waren zij gekoppeld, wat was de samenhang met de omgevingen met de Schelde? Het betekent het in kaart brengen en begrijpen van de wijzigingen in het intergetijdengebied, d.w.z. het inventariseren en georefereren van alle beschikbaar historisch materiaal: luchtfoto's, oude kaarten, topo-, bathymetrie. Vergelijken van de historische verschuivingen in habitats met de gekende veranderingen in het getijdenregime en stromingspatronen en aan ingrepen in het estuarium en deduseren van oorzakelijke verbanden.

Deze studie is gestart in juni 2005 en zal 2 jaar duren (uitvoerder: IN, opdrachtgever: Maritieme Toegang)

**1. Studie naar de zijdelingse belasting op de Zeeschelde (OMES)**

Rapport: Onderzoek naar de gevolgen van het Sigma-plan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Universiteit Antwerpen

**2. Literatuurstudie over de impact van het kleppen van baggerspecie en de verruiming van de geul in de Beneden-Zeeschelde op rivierprikpopulatie**

Deze studie zal uitgevoerd worden in de augustus 2005 (uitvoerder KUL, opdrachtgever: Maritieme Toegang)

**3. Haalbaarheidsstudie nutriënten-sedimenttransportmodellering in 2D voor het Scheldebekken en het GOG KBR**

Deze studie betreft voornamelijk het uitvoeren van numerieke modellering voor waterbeweging, sedimenttransport en nutriënttransport. Het te bestuderen gebied betreft het volledige tijgebonden gebied van het Scheldebekken in combinatie met het geplande gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) Kruikeke-Bazel-Rupelmonde (KBR). Het doel is de stoftransportdynamiek in het Scheldebekken trachten te simuleren, met bijzondere aandacht voor de impact op het GOG KBR, met daarin een gecontroleerd gereduceerd getij (GGG). Voor de modellering kan gebruik gemaakt worden van de bestaande 2D waterbewegingsmodellen die de voorbije jaren op het Waterbouwkundig Laboratorium werden ontwikkeld.

Deze studie loopt nog sept 2007. (uitvoerders: IMDC, WLDelft, opdrachtgever: afdeling Zeeschelde, contactpersoon: Tom De Mulder (WHLB))

- 
- 4. Studie in het kader van de habitat- en vogelrichtlijngebieden langs de Zeeschelde: Evaluatiestudie m.b.t. terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde**  
Uitvoerders: IMDC, Ecolas; Opdrachtgever: Afdeling Maritieme Schelde; april 2001
  - 5. Onderzoek naar de effecten op het milieu bij het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde**  
Afgewerkt in mei 2004, IMDC
  - 6. Alternatieve stortlocaties in de Beneden-Zeeschelde**  
**Simulaties voor terugstorten van baggerspecie, stortlocatie Vlakte van Hoboken**  
Afgewerkt in mei 2004

## D. Overzicht fiches, afkomstig van VLIZ Scheldemonitor

Fiche nummer	<sup>1</sup>	Omschrijving
F1		Actuele Waterdata
F2	J	Watervogels in de zoute Delta: Westerschelde
F3		Meetnet Zeeuwse getijdewateren (ZEGE), part. Westerschelde: waterstanden en meteo
F4	J	Monitoring bodemhoogten en vaklodingen op de Westerschelde
F5	J	Meetnet waterbodems van de Vlaamse Milieumaatschappij
F6	J	Continue monitoring van chloride, temperatuur en slibgehalte op 4 meetplaatsen in de Beneden-Zeeschelde
F7	J	Hydrometrische 13-uursmetingen op een aantal welgekozen raaien in de Zeeschelde
F8	J	Kokkels (en schelpdieren) in de Westerschelde
F9	J	Biomonitoring van visbestand in de Zeeschelde met behulp van fuiken (sinds 1995)
F10		Recreatietellingen Westerschelde
F11	J	Zeehonden in de Delta: Westerschelde
F12	J	Monitoring Zeegras (vegetatiekartering schorren): Westerschelde
F13	J	Bathymetrie van de vooroever van de Westerschelde
F14	J	Broedsucces kustbroedvogels delta: Westerschelde
F15	J	Vissen (en garnalen) in de Westerschelde
F16	J	Microfyto benthos in de Westerschelde
F17		Visziekten en chemische analyse in vissen en mosselen - Westerschelde
F18	J	Schelpdierwater Westerschelde
F19	J	Bodemdieren Westerschelde (MWTL)
F20	J	Bodemdieren Westerschelde (MOVE)
F21	J	Onderzoeksdataset van Pomatoschistus minutus en andere grondels aan de Belgische kust, Oosterschelde, Westerschelde en thv kerncentrales Doel en Borssele
F22	J	Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004
F23		Chemische analyse van oestrogenen, organochloor en organostikstof pesticiden als mogelijke endocriene verstoorders in het Schelde-estuarium
F24	J	Chemische analyse van PAK's, Organotin, PCB's, PBDE's en organochloor pesticiden als mogelijke endocriene verstoorders Schelde-estuarium
F25	J	Dataset monitoring visbestand Zeeschelde (is geen extra monitoring )
F26	J	Hydra
F27		Mysidacea populaties in het Schelde-estuarium
F28	J	Voorlopige OMES databank
F29	J	Meetnet oppervlaktewater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
F30		Meetnet afvalwater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
F31	J	Oestrogene en androgene gisttest op waterstalen van het Schelde-estuarium
F32	J	Continue registratie van anorganische en organische koolstof en geassocieerde parameters op het St. Anna station te Antwerpen.
F33	N	MWTL chemisch monitoring netwerk Westerschelde
F34	J	AWZ (HIC) limnietrisch of hydrologisch meetnet bevaarbare waterlopen
F35	J	Zeezoogdieren Databank voor Noordzee en Schelde-estuarium
F36	J	Bathymetrische opnamen van de rivierbedding van de Schelde afwaarts Rupelmonde

<sup>1</sup> J : fiche gecorrigeerd door verantwoordelijke , N : fiche niet gecorrigeerd door verantwoordelijke

<b>Fiche nummer</b>	<b>1</b>	<b>Omschrijving</b>
F37	J	Tweejaarlijkse detailpeilingen van de rivierzone grenzend aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke
F38	J	Dataset van bathymetrische evolutie (0m en -2m GLLWS) van intergetijdengebieden en ondiepwatergebieden aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke
F39	J	Chemische kwaliteit van waterbodem van de Beneden-Zeeschelde gelinkt aan het macrobenthos
F40	N	Monitoring dataset ligging van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke
F41	J	Monitoring dataset vegetatie van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke
F42	J	Monitoring dataset chemische kwaliteit van de bodem van de schorren Schor van Ouden doel en Plaat van Boomke
F43	J	Opvolging evoluties na de afgraving van de Ketenissepolder tot slik- en schorgebied in 2002
F44	J	Jaarlijkse ruimtelijke najaars monitoring dataset slikken Groot Buitenschoor
F45	J	Driejaarlijkse spatiale benthos monitoring dataset inter- en subtidaal Zeeschelde sedert 1996
F46	J	Opvolging evoluties Paardenschor en Paddebeek (vervangen door Fiches F61 en F62)
F47	J	Watervogels langsheen de Zeeschelde sinds 1991
F48	J	Meetnet zoetwatervis Vlaanderen; Zeeschelde
F49		Zwemwater kwaliteit meetnet Provincie Zeeland
F50	J	Kustbroedvogels Delta: Westerschelde
F51		MWTL fysisch monitoring netwerk Westerschelde
F52	J	Semi-continue monitoring van chloride, temperatuur en slibgehalte op een 20-tal meetplaatsen op de Zeeschelde (en Westerschelde)
F53		RWS monitoring scheepvaartongevallen
F54		MWTL biological monitoring netwerk Westerschelde
F55		HYdro, MEteo DIStributie
F56		Bathymetric surveys of Western Scheldt and river Scheldt (Belgium) since turn of the century
F57		Monitoring dataset van maandelijkse bagger- en stortstatistieken
F58	J	Zwemwater kwaliteit meetnet VMM
F59	J	Monitoring na een dijkherlegging ter hoogte van Heusdenbrug (Zeeschelde LO)
F60	J	Vegetatie-ecologie van alluviale gebieden langs de Zeeschelde, de polder van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde (KBR) als casestudie
F61	J	Monitoring van een kleinschalige ontpoldering aan het Paardenschor
F62	J	Monitoring van een dijkherlegging aan de Paddebeek
F63	J	Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied



---

## Actuele Waterdata F01

### Details:

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Vrij beschikbaar indien toestemming van de betrokken instanties

**Versie:** 26 Apr 2004

**Sleutelwoorden:** Meteorologische data, Stroomsnelheidsmeting, Waterniveau's

### Beschrijving:

Deze dataset presenteert actuele meet-informatie uit de gekoppelde grotere RWS-meetnetten: Monitoring Systeem Water (MSW), Meetnet Noordzee (MNZ), Meetnet Zeeuwse Getijdewateren (ZEGE) en Meetnet Zuid-Holland (MZH). Het gaat daarbij om waterstanden, golfgegevens, afvoer -en stroomsnelheid, watertemperatuur, chlorositeit en meteo-informatie (ook KNMI).

### Verantwoordelijke:

- **DGW:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Water, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Postbus 20901  
2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-351 85 41

**Fax:** +31-(0)70-351 80 26

**Functie:** Secretaris

#### Contact op het instituut:

**Email:** [c.h.v.dvilleneuve@dgw.minvenw.nl](mailto:c.h.v.dvilleneuve@dgw.minvenw.nl)

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)70-351 86 43

**Fax:** +31-(0)70-351 90 78

**Email:** [m.j.r.dirkson@dgw.minvenw.nl](mailto:m.j.r.dirkson@dgw.minvenw.nl)

**Functie:** Senior beleidsmedewerker afdeling inrichting en gebruik

#### Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31 (0)40 35189 00

**Fax:** +31 (0)7 3519078

**Email:** [j.keuning@dgw.minvenw.nl](mailto:j.keuning@dgw.minvenw.nl)

### Geografische spreiding:

- **Station:** Vlakte van de Raan  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,2547; Lat: 51,4679 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
- **Station:** Westkapelle  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,4362; Lat: 51,5148 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
- **Station:** Cadzand

- 
- Geografische coördinaten: Long: 3,3783; Lat: 51,3742 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Vlissingen
  - Geografische coördinaten: Long: 3,6128; Lat: 51,4345 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Borssele
  - Geografische coördinaten: Long: 3,7264; Lat: 51,4128 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Terneuzen
  - Geografische coördinaten: Long: 3,8278; Lat: 51,3386 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Overloop van Hansweert
  - Geografische coördinaten: Long: 3,9687; Lat: 51,4077 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Hansweert
  - Geografische coördinaten: Long: 4,0014; Lat: 51,4431 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Walsoorden
  - Geografische coördinaten: Long: 4,0361; Lat: 51,3916 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Baalhoek
  - Geografische coördinaten: Long: 4,0988; Lat: 51,3692 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Bath
  - Geografische coördinaten: Long: 4,2036; Lat: 51,3993 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Liefkenshoek
  - Geografische coördinaten: Long: 4,2741; Lat: 51,3016 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Kallo
  - Geografische coördinaten: Long: 4,2993; Lat: 51,2645 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Antwerpen
  - Geografische coördinaten: Long: 4,3986; Lat: 51,2358 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Scheur west
  - Geografische coördinaten: Long: 3,14; Lat: 51,41 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Scheur Oost
  - Geografische coördinaten: Long: 3,36; Lat: 51,42 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Wielingen
  - Geografische coördinaten: Long: 3,45; Lat: 51,42 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Deurloo
  - Geografische coördinaten: Long: 3,43; Lat: 51,5 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - Station: Hoofdplaat
  - Geografische coördinaten: Long: 3,6831; Lat: 51,3798 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

Parameters:

- Matrix: Atmosfeer/Lucht, Parameter: Wind direction [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Atmosfeer/Lucht, Parameter: Wind speed [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Water, Parameter: Chloriniteit [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Water, Parameter: Mean wave period [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Water, Parameter: Significant wave height (H33) [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Water, Parameter: Water level [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Water, Parameter: Water temperature [ [Metingen](#) ]
- Matrix: Water, Parameter: Golfenergie [ [Metingen](#) ]

Instantie:

Medium: Internet

Opslaginstituut: University of Wageningen; Animal Sciences Group, [details](#)

Contact:

URL: Online dataset: [www.actuelewaterdata.nl](http://www.actuelewaterdata.nl)

---

## Waterbirds in the salt waters of the Delta area: Westerschelde –F2

### Details:

[Verantwoordelijken](#) | [Parameter](#) | [Instantie](#) | [Publicaties](#) | [URL](#)

**Originele titel:** Watervogels in de zoute Delta: Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 13 Jan 2005

**Abstract:** Tellen van de aantallen en verspreiding van watervogels in het hele deltagebied en binnendijkse gebieden (futen, ganzen, zwanen en steltlopers, daarnaast enkele andere soorten vogels)

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vogels - zoogdieren - reptielen

**Sleutelwoorden:** Birds (marine), Delta's, Vogels (water)

**Structuren:**

- Ramsar Conventie
- Vogel- en Habitatrichtlijnen

### Beschrijving:

Het doel van deze monitoring is het jaarlijks vaststellen van de aantallen en verspreiding van de geselecteerde soorten, om uitspraken te kunnen doen over de effecten van inrichting en beheer van de Rijkswateren.

Deze monitoring loopt sinds 1979, maar valt sinds 1990 onder het biologisch monitoringprogramma van de Rijkswateren, uitgevoerd in het kader van MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand van het Land)

De gehele Westerschelde is in 8 telgebieden ingedeeld:

- Hooge Platen
- Vlissingen-Borssele
- Borssele-Hansweert
- Hansweert-Belgische grens
- Verdronken Land van Saefthinge
- Paal-Perkpolder

Er wordt maandelijks geteld volgens de methode beschreven in het SOVON-handboek. De tellingen worden gehouden rond een weekend, zo dicht mogelijk bij het midden van een maand, waarbij het hoogwater midden op de dag valt. Vogels op de Hooge Platen worden tijdens hoogwater geteld vanaf een boot. In combinatie met een simultane telling vanaf de oever. Waarnemers gebruiken tellers, per gebied worden gegevens op standaardformulier vastgelegd. Groepen worden zo gedetailleerd mogelijk geteld, soms twee keer. Binnen het gebied zijn kleine telgebieden gedefinieerd. De 1%-normoverschrijding (Ramsar conventie) wordt vastgesteld door voor elke soort het gemiddelde maximum per jaargetijde over de afgelopen drie seizoenen te bepalen.

Volgende soorten worden hierbij geteld:

- Grebes, geese, swans and silt-walkers = WADERS
- *Corvus corone cornix*
- *Carduelis flavirostris*

- Alcedo atthis
- Plectrophenax nivalis
- Eremophila alpestris
- Asio flamneus = FLAMMEUS

### Verantwoordelijken (3)

[Top](#) | [Parameter](#) | [Instantie](#) | [Publicaties](#) | [URL](#)

- [Quicherit, Ruth](#), data verzamelaar [ Delta Project Management BV - Culemborg, [details](#) ]
- [Berrevoets, Cor](#), data beheerder [ **RIKZ**: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#) ]
- [Bot, Peter](#), projectleider [ **RIKZ**: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#) ]

### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1979 [Gestart]
- **Periodiciteit:** Maandelijks
- **EINDDATUM:** ONBEPAALD

### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland:  
Westerschelde:  
Hooge Platen  
**Station:** Hooge Platen
- ANE, Nederland:  
Westerschelde  
**Station:** Vlissingen-Rammekens
- ANE, Nederland:  
Westerschelde  
**Station:** Borssele-Hansweert
- ANE, Nederland:  
Westerschelde  
**Station:** Hansweert-Belgische grens
- ANE, Nederland:  
Westerschelde  
**Station:** Verdronken land van Saefthinge
- ANE, Nederland:  
Westerschelde  
**Station:** Paal-Perkpolder
- ANE, Nederland:  
Westerschelde  
**Station:** Rammekens-Borssele
- ANE, Nederland:  
Westerschelde



- 
- Station:** Terneuzen-  
Perkpolder
- ANE, Nederland:  
Westerschelde
- Station:** Terneuzen-  
Breskens

**Parameter:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Aantal, **Methode:** Bird counting  
method SOVON

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** Other

**Contact:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee;  
Afdeling Den Haag; Basisinfodesk, [details](#)

**Publicaties (5)**

Gebaseerd op deze dataset: ETC. ER ZIJN OOK NIEUWERE RAPPORTEN, ZIE WATERMARKT.NL

- **Meininger, P.L. et al.** (1996). Watervogels in de Zoute Delta 1994/95 [Aquatic birds in the salt waters of the Delta area 1994/95]. *Rapport RIKZ*, 96.009. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 72 pp., [details](#)
- **Meininger, P.L. et al.** (1997). Watervogels in de Zoute Delta 1995/96 [Aquatic birds in the salt waters of the Delta area 1995/96]. *Rapport RIKZ*, 97.001. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 93 pp., [details](#)
- **Meininger, P.L. et al.** (1998). Watervogels in de Zoute Delta 1996/97 [Aquatic birds in the salt waters of the Delta area 1996/97]. *Rapport RIKZ*, 98.001. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 89 pp., [details](#)
- **Berrevoets, C.M. et al.** (2000). Watervogels in de zoute Delta 1998/99 [Aquatic birds in the salt waters of the Delta area 1998/99]. *Rapport RIKZ*, 2000.003. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 80 pp., [details](#)
- **Berrevoets, C.M. et al.** (2003). Watervogels in de zoute Delta 2001/2002 [Aquatic birds in the salt waters of the Delta area 2001/2002]. *Rapport RIKZ*, 2003.001. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 88 pp., [details](#)

---

## Monitoring network Zeeuwse tidal waters (ZEGE), part. Westerschelde: water level and meteo - F03

### Details:

**Originele titel:** Meetnet Zeeuwse getijdewateren (ZEGE), part. Westerschelde: waterstanden en meteo

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Sep 2004

**Abstract:** Het ZEGE meetnet levert continu informatie over de waterhoogte, watertemperatuur, chloridegehalte, windsnelheid en -richting, luchtdruk, golfhoogte en debiet. De meting vindt plaats op ongeveer 60 meetlocaties door het Hydro Meteo Centrum Zeeland.

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Fysisch > Waterniveau (& bodemdruk, IES), Kustonderzoek (bv. stranden, estuaria), Meteorologie

**Sleutelwoorden:** Dijkbewaking, Golfklimaat, Stormwaarschuwing, Waterniveau meting, Waterniveau's, Wind, Windrichting, Windsterkte

### Beschrijving:

Het ZEGE meetnet heeft tot doel het automatisch inwinnen en verwerken van hydrologische en meteorologische grootheden (wind, luchtdruk, watertemperatuur, zoutgehalte, waterstanden en golven) en dit ten behoeve van storm-, en hoogwaterwaarschuwing, calibratie stromingsmodellen, enz. De oorsprong van het ontstaan van het meetnet vindt plaats omstreeks 1980. Het meetnet werkt volgens de Rijkswaterstaat MeetnetInformatiestructuur, een standaard binnen Rijkswaterstaat, zodat hydro en meteogegevens van de verschillende diensten op dezelfde manier gemeten en verwerkt worden. Daarnaast zijn de meetnetten aan elkaar gekoppeld voor uitwisseling van data. Ook zijn er nog de koppeling met het Engelse meetnet en het meetnet Vlaamse Banken in België.

### Verantwoordelijken (3)

- **KNMI:** Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut De Bilt, [details](#), data beheerder
- **HMCZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst; Hydro Meteo Centrum Zeeland, [details](#), data verzamelaar
- **HMCZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst; Hydro Meteo Centrum Zeeland, [details](#), data beheerder

### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1987 [Gestart]

### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde  
**Station:** Antwerpen  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,4025; Lat: 51,2293 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Baalhoek  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1026; Lat: 51,3667 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Bath  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2103; Lat: 51,4 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Borssele

- 
- Geografische coördinaten:** Long: 3,7581; Lat: 51,4123 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Breskens
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,5483; Lat: 51,4024 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Cadzand
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,3764; Lat: 51,3802 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Deurloo
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,2422; Lat: 51,5036 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Hansweert
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,9977; Lat: 51,4466 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Hoofdplaat
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,6725; Lat: 51,3788 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• België: Zeeschelde  
**Station:** Kallo
  - Geografische coördinaten:** Long: 4,2989; Lat: 51,2687 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• Nederland: Kanaal Gent-Terneuzen  
**Station:** Sluiskil
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,8351; Lat: 51,2954 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• Nederland: Kanaal Gent-Terneuzen  
**Station:** Kanaal Gent-Terneuzen
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,8213; Lat: 51,3264 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• België: Zeeschelde  
**Station:** Liefkenshoek
  - Geografische coördinaten:** Long: 4,286; Lat: 51,2973 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Overloop van Hansweert
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,9652; Lat: 51,4063 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• België: Zeeschelde  
**Station:** Prosperpolder
  - Geografische coördinaten:** Long: 4,2662; Lat: 51,3409 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Pas van Terneuzen
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,8054; Lat: 51,3517 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Scheur Oost
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,3021; Lat: 51,4037 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Scheur West
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,0482; Lat: 51,3943 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Schaar van de Noord
  - Geografische coördinaten:** Long: 4,1653; Lat: 51,3788 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Terneuzen
  - Geografische coördinaten:** Long: 3,8201; Lat: 51,3372 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

• ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vlissingen

- 
- **Geografische coördinaten:** Long: 3,5976; Lat: 51,4439 [WGS84] [ [Metingen](#) ]  
**ANE, Nederland: Westerschelde**  
**Station:** Vlakte van de Raan  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,1523; Lat: 51,5046 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - **ANE, Nederland: Westerschelde**  
**Station:** Walsoorden  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0264; Lat: 51,3993 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - **ANE, Nederland: Westerschelde**  
**Station:** Westerschelde Container Terminal  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,7088; Lat: 51,4284 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - **ANE, Nederland: Westerschelde**  
**Station:** Wielingen  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,7088; Lat: 51,4284 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - **ANE, Nederland: Westerschelde**  
**Station:** Westkapelle  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,4402; Lat: 51,5224 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

**Parameters:**

- **Matrix:** Atmosfeer/Lucht, **Parameter:** Wind direction, **Methode:** Wind speed and direction monitoring ZEGE, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Atmosfeer/Lucht, **Parameter:** Wind speed, **Methode:** Wind speed and direction monitoring ZEGE, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorideconcentratie [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Water level, **Methode:** Water level monitoring ZEGE, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Wave Height [ [Metingen](#) ]

**Ouder dataset:**

- MWTL fysisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** Other

**Contact:** HMCZ: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst; Hydro Meteo Centrum Zeeland, [details](#)

**URLs:**

- Dataset informatie: [www.hmcz.nl](http://www.hmcz.nl)
- Online dataset: [www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)



---

## Bathymetric monitoring on the Westerschelde –F04

### Details:

**Originele titel:** Monitoring bodemhoogten en vaklodingen op de Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Geen restricties

**Versie:** 1 Sep 2004

**Abstract:** Bathymetrische metingen worden uitgevoerd op het estuarium vanaf schepen en in het getijdegebied en door landmeetploegen op het droge.

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Bathymetrie - Sonarbeelden

**Sleutelwoorden:** Bathymetrie, Bathymetrische data, Bathymetrische opmetingen, Kustmorfologie, Morfologie (kust), Peilen, Waterdiepte

### Beschrijving:

- Doelstelling: De algemene doelstellingen van de monitoring van bodemhoogten zijn: het vastleggen van de karakteristieken van de kust, de bepaling van hydraulische randvoorwaarden voor de kustverdediging en stromingsmodellen en tenslotte de kustlijnhandhaving.
- Methode : Laseraltimetrie (F22) en echolodngen (F04) leiden tot een gebiedsdekkende opname. De echolodngen welke gebiedsdekkend zijn worden uitgevoerd in het diepe gedeelte tot NAP de laseraltimetrie vanaf NAP-1m tot de teen van de Zeedijk aan de landzijde.
- Vorm: Rasterdata opgeslagen in discrete bladen met een resolutie 20X20m in verschillende formaten

### Verantwoordelijken (2)

- **RWM:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst, [details](#), data verzamelaar

### Adres:

Prins Hendrikweg 3  
4382 NR Vlissingen  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-42 20 00

**Fax:** +31-(0)118-47 27 72

**Email:** [info@meetinformatiedienst.nl](mailto:info@meetinformatiedienst.nl)

- [Schep, Imre](#)
- [Schep-de Nooj, Jacqueline](#)
- [van den Bosch, Henk](#)
- [van Zanten, Eric](#)

**Functie:** Projectleider Uitvoering (Ecologie)

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31-(0)118-42 22 62

---

Email: [i.schep@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:i.schep@dzl.rws.minvenw.nl)

Email: [j.dnooij@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:j.dnooij@dzl.rws.minvenw.nl)

Email: [h.vdbosch@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:h.vdbosch@dzl.rws.minvenw.nl)

**Functie:** Teamleider centrale GIS-groep; coordinator Geo-informatievoorziening DZL

**Contact op het instituut:**

Poelendealesingel 18

4335 JA Middelburg

**Telefoon:** +31-(0)118-62 26 28

**Email:** [e.vzanten@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:e.vzanten@dzl.rws.minvenw.nl)

- **RWM:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst, [details](#), data beheerder

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1950 [Gestart]
- Frequentie : jaarlijks
- Voorziene einddatum : niet bepaald

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vaknummer 1  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** MinLong: 4,1437; MinLat: 51,3225 - MaxLong: 4,2587; MaxLat: 51,4287 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** MinX: 68300; MinY: 371000 - X: 76500; Y: 382680
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vaknummer 2  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** MinLong: 4,0285; MinLat: 51,3347 - MaxLong: 4,1433; MaxLat: 51,441 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** MinX: 60300; MinY: 372500 - X: 68500; Y: 384180
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vaknummer 3  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** MinLong: 3,9123; MinLat: 51,3557 - MaxLong: 4,0269; MaxLat: 51,4622 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** MinX: 52250; MinY: 375000 - X: 60450; Y: 386680
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vaknummer 4  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** MinLong: 3,7984; MinLat: 51,3273 - MaxLong: 3,9126; MaxLat: 51,4338 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** MinX: 44250; MinY: 372000 - X: 52450; Y: 383680
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vaknummer 5  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** MinLong: 3,683; MinLat: 51,3436 - MaxLong: 3,797; MaxLat: 51,4503 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** MinX: 36250; MinY: 374000 - X: 44450; Y: 385680
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vaknummer 6

- 
- Projectie: RD  
Geografische coördinaten: MinLong: 3,5675; MinLat: 51,3599 - MaxLong: 3,6813; MaxLat: 51,4666 [WGS84]  
Geografische coördinaten: MinX: 28250; MinY: 376000 - X: 36450; Y: 387680
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
Station: Vaknummer 12  
Projectie: RD  
Geografische coördinaten: MinLong: 3,2533; MinLat: 51,4649 - MaxLong: 3,4144; MaxLat: 51,5908 [WGS84]  
Geografische coördinaten: MinX: 6717; MinY: 388269 - X: 18289; Y: 401959
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
Station: Vaknummer 16  
Projectie: RD  
Geografische coördinaten: MinLong: 3,2049; MinLat: 51,3427 - MaxLong: 3,3655; MaxLat: 51,4687 [WGS84]  
Geografische coördinaten: MinX: 2952; MinY: 374779 - X: 14524; Y: 388469
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
Station: Vaknummer 17  
Projectie: RD  
Geografische coördinaten: MinLong: 3,3118; MinLat: 51,3688 - MaxLong: 3,4728; MaxLat: 51,4947 [WGS84]  
Geografische coördinaten: MinX: 10480; MinY: 377474 - X: 22051; Y: 391164
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
Station: Vaknummer 18  
Projectie: RD  
Geografische coördinaten: MinLong: 3,4305; MinLat: 51,3762 - MaxLong: 3,5918; MaxLat: 51,5019 [WGS84]  
Geografische coördinaten: MinX: 18760; MinY: 378064 - X: 30331; Y: 391754
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
Station: Vaknummer 19  
Projectie: RD  
Geografische coördinaten: MinLong: 3,3721; MinLat: 51,4722 - MaxLong: 3,5336; MaxLat: 51,598 [WGS84]  
Geografische coördinaten: MinX: 14994; MinY: 388849 - X: 26566; Y: 402539

**Parameter:**

- **Matrix:** Niet van toepassing, **Parameter:** Depth

**Ouder dataset:**

- MWTL fysisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

## Water bed monitoring network of the Flemish Environment Agency F05

**Details:**

**Originele titel:** Meetnet waterbodems van de Vlaamse Milieumaatschappij

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 3 Aug 2005

**Abstract:** De Vlaamse Milieumaatschappij is in maart 2000 gestart met de uitbouw van een waterbodemmeetnet. Bedoeling is de ecologische kwaliteit van de waterbodem in kaart te brengen.

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Sedimenten - Rotsen - Poriewater

**Sleutelwoorden:** Rivier bedding, Sedimentvervuiling

---

## Beschrijving:

De Vlaamse Milieumaatschappij is in maart 2000 gestart met de uitbouw van een waterbodemeetnet. Bedoeling is de ecologische kwaliteit van de waterbodem in kaart te brengen. Jaarlijks worden 150 meetplaatsen aangeduid, in totaal zullen er 600 komen.

Gezien de kwaliteit van de waterbodem traag evolueert indien geen belangrijke saneringen gebeuren en rekening houdend met de complexiteit van het onderzoek worden jaarlijks 150 meetplaatsen bemonsterd.

Door een routinematige monitoring van de waterbodemkwaliteit kunnen antwoorden gevonden worden op nog onbeantwoorde vragen. Zo zullen door deze monitoring alle relevante abiotische en biotische gegevens met betrekking tot het waterbodemcompartiment systematisch worden verzameld en geanalyseerd. De verzamelde informatie kan dienen om het waterbodembeleid te evalueren en bij te sturen. Bovendien zal de dataset een wetenschappelijke waarde hebben. Statistische verwerking van goed verzamelde gegevens maakt het mogelijk correlaties te zoeken tussen gegevens van verschillende compartimenten.

De hoofddoelstellingen van het meetnet waterbodem zijn:

De inventarisatie (of kartering) en monitoring (weergeven van veranderingen in de tijd, trends) van de kwaliteit van de waterbodem binnen het Vlaamse Gewest aan een frequentie van 1 maal per vier jaar, om prioritaire saneringsplaatsen voor de waterbodems te inventariseren.

Het bepalen van de waterbodemkwaliteit door middel van indexen en waterbodemkwaliteitsklassen aan de hand van de triade beoordeling.

Het toetsen van de meetgegevens aan de huidige wettelijke normen, zoals voorwaarden voor afvalvoorkoming (VLAREA).

Het nagaan van de impact van specifieke acties op de waterbodemkwaliteit (b.v. impact van de werking van zuiveringsinstallaties, impact van investeringsprojecten, saneringen, accidentele lozingen, ...).

Het kennen van de kwaliteit als basisinformatie voor het uitwerken van algemene Waterzuiveringsprogramma's, advisering vergunningen, enz.

Het waterbodemeetnet VMM bestaat uit een fysisch-chemische, ecotoxicologische en een biologische beoordeling.

De fysisch-chemische parameters zijn:

- droge stof
- TOC
- Vluchtige stof
- EAS
- EOX
- Kjeldahl-N
- Totale P
- Granulometrie
- Metalen
- PAK's
- Organopesticiden
- PCB's
- VOC's

De ecotoxicologische parameters zijn:

- algengroei-inhibitie test met *Raphidocelis subcapitata*
- acute mortaliteitstest met het kieuwpootkreeftje *Thamnocephalus platyurus*
- acute sedimentcontacttest met de amfipode *Hyalella azteca*

---

De biologische parameters zijn:

-Biotische waterbodeminde (BWI) geeft aan de hand van het voorkomen van bepaalde indicatororganismen en de taxonomische diversiteit van de (epi)benthische macro-invertebratengemeenschap de biologische kwaliteit van de waterbodem weer.

Op de VMM website kan u de metingen online opvragen op basis van gemeente of waterloop. Ook kunt u de resultaten bekijken via de geografische kaart van Vlaanderen.

### Verantwoordelijken (3)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Hoofdbestuur  
A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem  
België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 45

**Fax:** +32-(0)53-71 10 78

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- [De Roeck, Lieve](#)
- [De Smedt, Sandra](#)
- [Devriese, Greet](#)
- [Maeckelberghe, Henk](#)
- [Van Den Langenbergh, Veronique](#)
- [Van Peteghem, Michiel](#)
- [Van Sevenscoten, Frank](#)
- [Verdievel, Martin](#)
- [Verhaegen, Gaby](#)

Contact op het instituut:

Gasthuisstraat

9300 Aalst

**Telefoon:** +32 (0)53-72 66 73

**Fax:** +32 (0)53 726630

**Email:** [l.deroeck@vmm.be](mailto:l.deroeck@vmm.be)

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32 (0)14-28 66 20

**Fax:** +32 (0)14 225714

**Email:** [s.desmedt@vmm.be](mailto:s.desmedt@vmm.be)

Contact op het instituut:

**Email:** [g.devriese@vmm.be](mailto:g.devriese@vmm.be)

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)53-72 65 10

**GSM:** +32-(0)475-65 50 02

---

**Fax:** +32-(0)53-70 63 44  
**Email:** [h.maeckelberghe@vmm.be](mailto:h.maeckelberghe@vmm.be)

**Functie:** Bekkenbeleid projectleider Kaderrichtlijn Water (KRW)

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)53-72 66 75  
**Fax:** +32-(0)53-72 66 30  
**Email:** [v.vandenlangenberghe@vmm.be](mailto:v.vandenlangenberghe@vmm.be)

**Functie:** projectverantwoordelijke publieke participatie Scaldit

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 32  
**Email:** [m.vanpeteghem@vmm.be](mailto:m.vanpeteghem@vmm.be)

**Functie:** Administrateur-generaal

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)53-72 62 11  
**Fax:** +32-(0)53-77 71 68

Contact op het instituut:  
**Email:** [g.verhaegen@vmm.be](mailto:g.verhaegen@vmm.be)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar
- **De Cooman, Ward**, projectleider [ **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#) ]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf Maart 2000 [Gestart]

**Instantie:**

**Medium:** Internet

**Opslaginstituut:** **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#)

**Contact:** **De Cooman, Ward** [ **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#) ]

---

## Continuous monitoring of chloride, temperature and mud content at 4 stations in the lower Zeeschelde - F06

### Details:

**Originele titel:** Continue monitoring van chloride, temperatuur en slibgehalte op 4 meetplaatsen in de Beneden-Zeeschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Vrij beschikbaar indien toestemming van de betrokken instanties

**Versie:**

**Habitat:** Brak water

**Thema's:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie, Watersamenstelling

**Sleutelwoorden:** Chloriden, Slib, Temperatuur

### Beschrijving:

Op 4 meetposten (Kruibeke, Oosterweel, Lillo en B/NL grens) worden continu (om de 10 minuten) en nauwkeurig het chloridegehalte, temperatuur en slibgehalte opgevolgd, waarbij (meettechnisch) ook conductiviteit en turbiditeit worden gemeten. Op een niet-systematische wijze wordt de zuurtegraad (pH) soms eveneens gemeten.

Op de grens-metpost van de Vlaamse Milieumaatschappij te Lillo worden ook continu diverse andere fysico-chemische parameters van de waterkolom gemeten.

Alle resultaten worden bijgehouden op pc.

### Verantwoordelijken (3)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar
- Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
ir. Eric Taverniers  
Berchemlei 115  
2140 Borgerhout  
*data-eigenaar en -verzamelaar*

### Spreiding in de tijd:

- **Notities:** every 10 minutes

### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde  
**Station:** Kruibeke  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3282; Lat: 51,1692 [WGS84]
- België: Zeeschelde  
**Station:** Oosterweel  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3856; Lat: 51,2379 [WGS84]
- België: Zeeschelde  
**Station:** Lillo  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2814; Lat: 51,3011 [WGS84]
- België: Zeeschelde

---

**Station:** Nederlandse grens

**Geografische coördinaten:** Long: 4,2457; Lat: 51,3505 [WGS84]

**Parameters:**

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mud content
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorideconcentratie
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Conductiviteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Turbiditeit



---

## Hydrometric 13-hours series on some well-chosen transects in the Zeeschelde - F07

### Details:

**Originele titel:** Hydrometrische 13-uursmetingen op een aantal welgekozen raaien in de Zeeschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Vrij beschikbaar indien toestemming van de betrokken instanties

**Versie:** 1 Jul 2004

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Fysisch > Hydrografie (bv. T, S), Fysisch > Stroomingen - drift - verspreiding - merkers

**Sleutelwoord:** Hydrometrie

### Beschrijving:

Op een aantal welgekozen raaien op de Zeeschelde, met name B/NI-grens (is "meetraai 1" bij RWS), Liefkenshoektunnel, Oosterweel en Kruibeke worden hydrometrische 13-uursmetingen uitgevoerd. Hierbij worden gemeten: vectoriële watersnelheid over de ganse sectie en chloridegehalte, temperatuur, turbiditeit en slibgehalte over telkens drie à vier verticalen.

Voor de raai in Kruibeke is er een samenwerking met de Universiteit Antwerpen (Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer) in het kader van de OMES monitoring. Tot 2003 werd gelijktijdig met de OMES metingen een ADCP-debietraai gemeten, sinds 2004 wordt enkel nog een vertkaalmeting uitgevoerd (geen debiet)..

In Oosterweel zijn metingen uitgevoerd in 2002 en 2004.

Ter hoogte van Liefkenshoek is de meetraai niet frequent gemeten. In 2005 en 2006 is de jaarlijkse meting uitgevoerd.

De 13-uursmetingen worden door RWS jaarlijks uitgevoerd ter hoogte van de raai B/NI-grens.

### Verantwoordelijken (4)

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Koningskade 4  
Postbus 20906  
NL-2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-351-80 80

**Fax:** +31-(0)70-351-8335

- ECOBE: Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1  
2160 Wilrijk  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-820 22 64

**Fax:** +32-(0)3-820 22 71

---

Email: [patrick.meire@ua.ac.be](mailto:patrick.meire@ua.ac.be)

- [Baetens, Johan](#)
- [Maris, Tom](#)
- [Meire, Patrick](#)
- [Struyf, Eric](#)
- [Van Damme, Stefan](#)
- [Yseboodt, Rudi](#)

Functie: Onderzoeker

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-224 61 73

Email: [johan.baetens@mow.vlaanderen.be](mailto:johan.baetens@mow.vlaanderen.be)

ECOBE: Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#)

Contact op het instituut:

Email: [johan.baetens@lin.vlaanderen.be](mailto:johan.baetens@lin.vlaanderen.be)

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-820 22 78

Functie: afdelingshoofd

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)(3)-820 22 74

GSM: +32-(0)475-28 52 98

Fax: +32-(0)3-820 22 71

Email: [patrick.meire@ua.ac.be](mailto:patrick.meire@ua.ac.be) Email: [tom.maris@ua.ac.be](mailto:tom.maris@ua.ac.be)

Functie: wetenschappelijk medewerker

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-820 22 78

Fax: +32-(0)3-820 22 71

Email: [eric.struyf@ua.ac.be](mailto:eric.struyf@ua.ac.be)

Functie: wetenschappelijk medewerker

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-820 22 78

Fax: +32-(0)3-820 22 71

Email: [stefan.vandamme@ua.ac.be](mailto:stefan.vandamme@ua.ac.be)

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-820 22 75

Email: [rudi.yseboodt@ua.ac.be](mailto:rudi.yseboodt@ua.ac.be)

ECOBE: Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#)

Contact op het instituut:

---

Universiteitsplein 1  
gebouw C, lokaal 1.23  
2610 Wilrijk  
Email: [yseboodt@uia.ua.ac.be](mailto:yseboodt@uia.ua.ac.be)

- Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
**Waterbouwkundig Laboratorium**  
ir. Eric Taverniers  
Berchemlei 115  
2140 Borgerhout  
*data-eigenaar en -verzamelaar*

**Geografische spreiding:**

- België, Zeeschelde: Kruibeke
- Belgium, Zeeschelde: Oosterweel
- België, Zeeschelde: Liefkenshoek
- België, Zeeschelde: Belgisch-Nederlandse grens

**Parameters:**

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mud content
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorideconcentratie
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Turbiditeit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** vectoriële snelheid

---

## Common cockles (and molluscs) in the Westerschelde F08

### Details:

**Originale titel:** Kokkels (en schelpdieren) in de Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 7 Dec 2004

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie > Invertebraten, Biologie > Productiviteit - biomassa

**Sleutelwoorden:** Brakwater weekdieren, Schaaldieren, Schelpdiervisserij

### Beschrijving:

Sinds 1992 voert het Instituut Wageningen Imares (voorheen Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO)) afdeling Yerseke jaarlijks een inventarisatie van kokkelbestanden uit in de Westerschelde als onderdeel van een landelijke campagne. Zij doet dat in opdracht van het Ministerie van LNV. Deze inventarisaties zijn van belang voor het schelpdiervisserijbeleid. Op basis hiervan worden jaarlijks de visplannen van de kokkelsector vormgegeven en vergunningen voor deze visserij verstrekt. Overigens kent het schelpdiervisserijbeleid sinds het late najaar van 2004 een trendbreuk. Door de Nederlandse politiek is besloten dat de machinale kokkelvisserij met ingang van 2005 verboden is in de Waddenzee, terwijl deze techniek vooralsnog wel is toegestaan in de Wester- en Oosterschelde. Handkokkelvissen is in Nederland nog wel toegestaan.

De survey op de Westerschelde is onderdeel van het programma kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren van het onderzoeksinstituut Wageningen Imares (voorheen RIVO). (projectleider K. Goudswaard).

De inventarisatie vindt in het voorjaar (april-juni) plaats. Bemonsterd worden alle platen en slikken van de Westerschelde. De circa 240 monsterpunten zijn georiënteerd op een regelmatig grid, waarbij de locaties ruwweg een halve kilometer van elkaar liggen. Per locatie wordt met een zogenaamd kokkelschepje in totaal 0.1 m<sup>2</sup> bemonsterd. Van de monsters worden de kokkels onderscheiden in jaarklassen; per jaarklasse wordt het totaal aantal kokkels en gewicht bepaald. Van alle overige schelpdiersoorten worden soort, aantallen en gewicht vastgesteld. De meetmethode is vastgelegd in de jaarlijkse rapportages. De gegevens zijn opgenomen in een database bij Wageningen Imares afdeling Yerseke. Recente gegevens (en rapportages) zijn soms tijdelijk geheim.

### Verantwoordelijken (5)

- **LNV:** Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, [details](#), opdrachtgevende instantie

#### Adres:

Postbus 20401  
NL-2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-378 68 68

**Fax:** +31-(0)70-378 61 00

- [Goudswaard, Kees](#), data verzamelaar [ **Wageningen Imares afd. Yerseke:** University of Wageningen; [details](#) ]

#### Adres:

Korringaweg 5, Postbox 77  
NL-4400 AB Yerseke  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)113-67 23 00

---

Fax: +31-(0)113-57 34 77

- [Goudswaard, Kees](#)
- [Kesteloo, Joke](#)
- [Steenbergen, Josien](#)

Functie: Ecologist

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)113-67 23 18

Email: [kees.goudswaard@wur.nl](mailto:kees.goudswaard@wur.nl)

Functie: Onderzoeker/Ecologist

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)113-67 23 04

Fax: +31-(0)113-57 34 77

Email: [joke.kesteloo@wur.nl](mailto:joke.kesteloo@wur.nl)

Contact op het instituut:

Email: [josien.steenbergen@wur.nl](mailto:josien.steenbergen@wur.nl)

- [Goudswaard, Kees](#), data verzamelaar [ **Wageningen Imares**: University of Wageningen; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#) ]
- [Kesteloo, Joke](#), data verzamelaar [ **Wageningen Imares**: University of Wageningen; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#) ]
- [van der Mheen, Henk](#), projectleider [ **Wageningen Imares**: University of Wageningen; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#) ]

#### Taxonomische spreiding:

- *Cerastoderma edule* [Gewone kokkel]
- *Donax vittatus* (Da Costa, 1778) [Zaagje]
- *Ensis Schumacher*, 1817
- *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758) [Gewoon nonnetje]
- Mollusca [Weekdieren]
- *Mya arenaria* Linnaeus, 1758 [Strandgaper]
- *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758 [Mossel]
- *Scrobicularia plana* (Da Costa, 1778) [Platte slijkgaper]
- *Spisula subtruncata* (Da Costa, 1778) [Halfgeknotte strandschelp]

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1992 [Gestart]
- Einddatum : niet voorzien

---

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde

**Parameters:**

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Biomassa
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Density

**Instantie:**

**Medium:** Server

**Opslaginstituut: Wageningen Imares:** University of Wageningen; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#)

**Contact: Wageningen Imares:** University of Wageningen; Netherlands Institute for Fisheries Research; Centre for Shellfish Research, [details](#)

---

## Biomonitoring of fish stocks in the Zeeschelde using fykes (since 1995) - F09

### Details:

**Originele titel:** Biomonitoring van visbestand in de Zeeschelde met behulp van fuiken (sinds 1995)

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 31 May 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Biologie > Vis

**Sleutelwoorden:** Fuiken, Visbestanden

### Beschrijving:

Langsheen de Zeeschelde wordt tweemaal per jaar vis bemonsterd met fuiken. De staalnamestations zijn zo gekozen dat ze een zo volledig mogelijk beeld geven van het visbestand van de Zeeschelde: in de brakwaterzone te Zandvliet, op overgangszone van zoet naar zout water ter hoogte van Antwerpen, in de invloedssfeer van de Rupelmonding nabij Steendorp en in het zoete getijdengebied van de rivier in Kastel (Moerzeke).

De netten staan op de laagwaterlijn en vangen vis bij hoog water. Een dag later worden de fuiken leeg gemaakt. De vissen worden geïdentificeerd, geteld, gemeten en gewogen. Nadien wordt de vis terug gezet in de rivier.

Sinds 1995 werden ongeveer 60 vissoorten aangetroffen. Overal wordt sinds de start van de waarnemingen in 1995 een licht stijgende trend in de totale vangst genoteerd. Het merendeel (27%) van de vis die wordt gevangen in fuiken bestaat uit haring. Ook tong (24%) en bot (14%), twee platvissoorten, en blankvoorn (8%), een riviervis, komen er veel voor. Andere zeevissen zoals grondels en zeebaars alsook sommige trekvisen zoals fint, bot en spiering zwemmen de Zeeschelde op tot net voorbij Antwerpen.

In de Zeeschelde stroomafwaarts Antwerpen vinden heel wat jonge zeevissen de geschikte omgeving om op te groeien. Veel voedsel in de vorm van plankton en aasgarnalen, relatief minder roofvis en een gunstig temperatuursregime stimuleren de groei van jonge vis. Het visbestand van de Zeeschelde ter hoogte van Antwerpen bestaat typisch uit paling, pos en driedoornige stekelbaars. Stroomopwaarts Antwerpen komen vooral zoetwatervissen voor die bestand zijn tegen vervuiling zoals brasem, kolblei en blankvoorn. Deze eurytope vissoorten stellen weinig eisen aan hun habitat. Typische stroominnende riviervissen zoals winde of riviergrondel ontbreken er, onder meer omdat de relatie tussen de rivier en de omliggende alluviale vlakte werd doorbroken door bedijking. Deze vissen gebruiken dergelijke uiterwaarden langsheen een rivier immers om zich voort te planten. Het toevoegen van gecontroleerde overstromingsgebieden kan dus op termijn leiden tot het herstel van deze populaties.

### Verantwoordelijken (2)

- Katholieke Universiteit Leuven; Departement Biologie; Laboratorium voor Aquatische Ecologie, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Charles De Bériotstraat 32

3000 Leuven

België

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 66 / +32-(0)16-32 37 17

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [aquabio@bio.kuleuven.be](mailto:aquabio@bio.kuleuven.be)

- [Cuveliers, Els](#)

- 
- [Guelinckx, Jef](#)
  - [Ollevier, Frans](#)
  - [Stevens, Maarten](#)
  - [Van de Putte, Anton](#)
  - [Volckaert, Filip](#)

**Functie:** Doctoraatsbursaal

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)16-32 45 72

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [els.cuveliers@bio.kuleuven.be](mailto:els.cuveliers@bio.kuleuven.be)

**Functie:** Doctoraatsstudent

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)16-32 45 72

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [jef.guelinckx@bio.kuleuven.be](mailto:jef.guelinckx@bio.kuleuven.be)

**Functie:** Head of the Laboratory, faculty member

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 63

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [frans.ollevier@bio.kuleuven.be](mailto:frans.ollevier@bio.kuleuven.be)

**Functie:** PhD student, Assistent

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 18

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [maarten.stevens@bio.kuleuven.be](mailto:maarten.stevens@bio.kuleuven.be)

**Functie:** PhD student

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)16-32 45 72

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [anton.vandeputte@bio.kuleuven.be](mailto:anton.vandeputte@bio.kuleuven.be)

**Functie:** faculty member

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 72

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [filip.volckaert@bio.kuleuven.be](mailto:filip.volckaert@bio.kuleuven.be)

**Taxonomische spreiding:**

- *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) [Brasem]
- *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) [Alver]



- 
- *Alosa fallax* (Lacepède, 1803) [Elft (Fint)]
  - *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) [Paling]
  - *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) [Blei]
  - *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) [Giebel]
  - *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) [Kroeskarper]
  - *Clupea harengus* Linnaeus, 1758 [Haring]
  - *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758) [Gewone garnaal]
  - *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 [Karper]
  - *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) [Zeebaars]
  - *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1851 [Chinese krab]
  - *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 [Driedoornige stekelbaars]
  - *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) [Pos]
  - *Hippolyte varians* Leach, 1814 [Veranderlijke steurgarnaal]
  - *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758) [Rivierprik]
  - *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843) [Vetje]
  - *Liza ramada* (Risso, 1810) [Dunlipharder]
  - *Perca (Stizostedion) lucioperca* (Linnaeus, 1758) [Snoekbaars]
  - *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 [Baars]
  - *Pleuronectes flesus* Linnaeus, 1758 [Bot]
  - *Pomatoschistus microps* (Kröyer, 1838) [Brakwatergrondel]
  - *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) [Dikkopje]
  - *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) [Blauwbandgrondel]
  - *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758) [Tiendoornige stekelbaars]
  - *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776) [Bittervoorn]
  - *Rutilus aula* (Bonaparte, 1841) [Rietvoorn]
  - *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) [Blankvoorn]

---

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1995 [Gestart]
- **Periodiciteit:** Tweemaal per jaar
- April 1995 [ [Metingen](#) ]
- December 1995 [ [Metingen](#) ]
- Juli 1995 [ [Metingen](#) ]
- Juni 1995 [ [Metingen](#) ]
- Mei 1995 [ [Metingen](#) ]
- November 1995 [ [Metingen](#) ]
- Oktober 1995 [ [Metingen](#) ]
- September 1995 [ [Metingen](#) ]
- Februari 1996 [ [Metingen](#) ]
- December 1997 [ [Metingen](#) ]
- Juli 1997 [ [Metingen](#) ]
- Juni 1997 [ [Metingen](#) ]
- Maart 1997 [ [Metingen](#) ]
- September 1997 [ [Metingen](#) ]
- April 1998 [ [Metingen](#) ]
- Augustus 1998 [ [Metingen](#) ]
- Juli 1998 [ [Metingen](#) ]
- Juni 1998 [ [Metingen](#) ]
- Maart 1998 [ [Metingen](#) ]
- Mei 1998 [ [Metingen](#) ]

- 
- Oktober 1998 [ [Metingen](#) ]
  - September 1998 [ [Metingen](#) ]
  - April 1999 [ [Metingen](#) ]
  - Juni 1999 [ [Metingen](#) ]
  - Mei 1999 [ [Metingen](#) ]
  - Oktober 1999 [ [Metingen](#) ]
  - September 1999 [ [Metingen](#) ]
  - April 2001 [ [Metingen](#) ]
  - Augustus 2001 [ [Metingen](#) ]
  - Juli 2001 [ [Metingen](#) ]
  - Juni 2001 [ [Metingen](#) ]
  - Mei 2001 [ [Metingen](#) ]
  - November 2001 [ [Metingen](#) ]
  - Oktober 2001 [ [Metingen](#) ]
  - September 2001 [ [Metingen](#) ]
  - April 2002 [ [Metingen](#) ]
  - Augustus 2002 [ [Metingen](#) ]
  - December 2002 [ [Metingen](#) ]
  - Juli 2002 [ [Metingen](#) ]
  - Juni 2002 [ [Metingen](#) ]
  - Maart 2002 [ [Metingen](#) ]
  - Mei 2002 [ [Metingen](#) ]
  - November 2002 [ [Metingen](#) ]
  - Oktober 2002 [ [Metingen](#) ]
  - September 2002 [ [Metingen](#) ]
  - April 2003 [ [Metingen](#) ]
  - Augustus 2003 [ [Metingen](#) ]
  - December 2003 [ [Metingen](#) ]
  - Juli 2003 [ [Metingen](#) ]
  - Juni 2003 [ [Metingen](#) ]
  - Maart 2003 [ [Metingen](#) ]
  - Mei 2003 [ [Metingen](#) ]
  - November 2003 [ [Metingen](#) ]
  - Oktober 2003 [ [Metingen](#) ]
  - September 2003 [ [Metingen](#) ]
  - April 2004 [ [Metingen](#) ]
  - Augustus 2004 [ [Metingen](#) ]
  - December 2004 [ [Metingen](#) ]
  - Februari 2004 [ [Metingen](#) ]
  - Juni 2004 [ [Metingen](#) ]
  - Maart 2004 [ [Metingen](#) ]
  - Mei 2004 [ [Metingen](#) ]
  - November 2004 [ [Metingen](#) ]
  - Oktober 2004 [ [Metingen](#) ]
  - September 2004 [ [Metingen](#) ]

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde
- België, Zeeschelde: Zandvliet [ [Metingen](#) ]
- België, Zeeschelde: Antwerpen [ [Metingen](#) ]
- België, Zeeschelde: Steendorp [ [Metingen](#) ]

- 
- België, Zeeschelde: Kastel (Moerzeke) [ [Metingen](#) ]

**Parameters:**

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Aantal vissen per fuiketmaal [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Conductiviteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Zuurstof
- **Matrix:** Water, **Parameter:** pH
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Saliniteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur

---

## Recreation countings Westerschelde – F10

### Details:

**Originele titel:** Recreatietellingen Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Abstract:** Vanuit een vliegtuig worden personen, vaartuigen, bijzonderheden (o.a. zeezoogdieren) en fietsers geteld.

**Habitat:** Marien, Brak water

**Sleutelwoorden:** Fietsers, Recreatie, Recreatiewateren, Schepen

**Structuren:**

- Het Beleidsplan Westerschelde
- Vogel- en Habitatrichtlijnen

### Beschrijving:

Het doel van de monitoring is vierledig:

1. vastleggen van de uitgangssituatie van het recreatief gebruik van de buitendijkse gebieden t.b.v. de Vogel- en Habitatrichtlijn;
2. signaleren van conflictsituaties;
3. uitvoering actieplan beleidsplan Westerschelde;
4. eventuele aanpassingen van de vergunningen voor het spitten van zeeaas.

Volgende zaken worden geregistreerd:

- Personen: spitters zeeaas, sportvissers, handkokkelvissers op slik/plaat en overige recreanten
- Vaartuigen: zowel stilliggend als varend, te weten kajuitzeilboten (> 7m), open zeilboten, motorkruisers, sportvisbootjes, sportvisverhuurboten, zeilplanken en overige vaartuigen (slikliggers, catamarans, kano's waterscooters enz). Niet meegeteld zijn recreatievaartuigen in jachthavens, sluizen en voorhavens bij sluizen
- Bijzonderheden: zeehonden, overige dieren, voertuigen en niet onder 1 genoemde personen, etc.
- Fietsers: op buitendijkse paden

In het onderzoek zijn buiten beschouwing gelaten kleine opblaasbootjes van kinderen en de bemanning aan boord van vaartuigen, voorzover niet op een plaat of zandbank lopend en strandbezoekers in het mondingsgebied van de Westerschelde.

Monitoring gebeurt in de periode mei tot en met september 14 dagen, 9 vluchtdagen tijdens laagwater, 5 vluchtdagen tijdens hoogwater. Het vliegtuig vliegt een vaste vlucht over 25 oevergebieden langs de Westerschelde, de 11 platen in de Westerschelde en vaargebieden (daartoe is de Westerschelde in 12 gebieden ingedeeld).

---

De tellingen worden zoveel mogelijk door vaste personen op vaste tijdstippen uitgevoerd. Op deelkaarten wordt in afkortingen aangegeven wat, waar geteld is. Er is plaats voor drie tellers in het vliegtuig, 1 links en 2 rechts. Van de twee tellers aan één zijde registreert de teller achter alles op de oever; de andere teller (voorin) registreert de stilliggende en varende vaartuigen op water en zandplaten en eventuele recreanten op platen en zeehonden. De teller die achter de vlieger zit registreert alles aan zijn kant.

Deze tellingen werden georganiseerd door mevr. B. Jobse (Provincie Zeeland) en uitgevoerd door provincieambtenaren.

#### Verantwoordelijken (5)

- **RWS/DZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland, details, opdrachtgevende instantie

#### Adres:

Poelendaelesingel 18  
PB 5014  
NL-4330 KA Middelburg  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-62 20 00

**Fax:** +31-(0)118-68 29 99

- De Jong, Aat
- De Winder, Ben
- Erkman, Aylan
- Hollaers, Jeroen
- Hoop, B.
- Jacobs, J.H.G.
- Jentink, Robert
- Prins, J.W.P.
- van Westenbrugge, C.J.
- van Woudenberg, Gerius
- Verbeek, Harm

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31 (0)118-68 63 57

**Fax:** +31 (0)118 686454

Contact op het instituut:

**Email:** [g.j.b.dwinder@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:g.j.b.dwinder@dzl.rws.minvenw.nl)

**Email:** [a.a.t.djong@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:a.a.t.djong@dzl.rws.minvenw.nl)

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)118-68 63 82

**Email:** [a.erkman@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:a.erkman@dzl.rws.minvenw.nl)

**Functie:** Clustermanager Scheldes

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31 (0)118-68 62 53

**Fax:** +31 (0)118 686231

**Email:** [j.w.a.hollaers@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:j.w.a.hollaers@dzl.rws.minvenw.nl)

Contact op het instituut:

---

**Telefoon:** +31-(0)118-68 63 52

**Functie:** Hoofdingenieur-directeur

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31-(0)118-68 65 64

**Email:** [j.h.g.jacobs@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:j.h.g.jacobs@dzl.rws.minvenw.nl)

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)118-62 23 90

**Email:** [r.jentink@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:r.jentink@dzl.rws.minvenw.nl)

**Functie:** Jurist verdieping Westerschelde

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31 (0)118-68 62 93

**Fax:** +31 (0)118 686454

**Email:** [g.m.vwoudenberg@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:g.m.vwoudenberg@dzl.rws.minvenw.nl)

**Functie:** Projectleider

**Contact op het instituut:**

Harm Verbeek

Postbus 5014

4330 KA Middelburg

**Telefoon:** +31-(0)118-62 26 29

**Fax:** +31-(0)118-62 29 99

**Email:** [h.verbeek@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:h.verbeek@dzl.rws.minvenw.nl)

- [Zielschot, Ben](#), dataset uitgever [ Provincie Zeeland; Afdeling economie, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)118-63 14 36

**Email:** [bca.zielschot@zeeland.nl](mailto:bca.zielschot@zeeland.nl)

- Provincie Zeeland; Directie Ruimte, Milieu en Water, [details](#), opdrachtgevende instantie

**Adres:**

Postbus 165

NL-4330 AD Middelburg

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-63 17 00

**Fax:** +31-(0)118- 63 47 56

**Email:** [rmw@zeeland.nl](mailto:rmw@zeeland.nl)

- [Jobse, B.](#), data verzamelaar [ Provincie Zeeland; Directie Ruimte, Milieu en Water, [details](#) ]

- 
- [van Pelt, Frans](#), projectleider [ Provincie Zeeland; Directie Ruimte, Milieu en Water, [details](#) ]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1990 [Gestart]
- 1998
- 2002
- 2005

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde

---

## Seals in the Delta: Westerschelde –F11

### Details:

[Verantwoordelijken](#) | [Instantie](#) | [Publicaties](#)

**Originele titel:** Zeehonden in de Delta: Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Abstract:** Tellen van zeehonden in de Delta om veranderingen te kunnen vaststellen en een bijdrage te geven aan een verantwoord integraal waterbeheer in de delta en te komen tot een duurzaam (eco)systeem.

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vogels - zoogdieren - reptielen

**Sleutelwoord:** Zoogdieren (mariene)

### Beschrijving:

Het deelprogramma 'zeehonden in de delta' valt sinds 2004 onder het biologisch monitoringprogramma van de Rijkswateren, uitgevoerd in het kader van MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand van het Land). Daarvoor werd dit uitgevoerd in het kader van diverse projecten.

Het doel van deze monitoring is het tellen van zeehonden in de Delta om veranderingen te kunnen vaststellen en een bijdrage te geven aan een verantwoord integraal waterbeheer in de delta en te komen tot een duurzaam (eco)systeem. Er wordt aandacht besteed aan geboorte, sterfte en strandingen en herintroductie.

De monitoring gebeurt dmv een systematische vlucht binnen één getij langs de droogvallende platen in de delta. De tellingen worden verricht met een éénmotorig vliegtuig van het hoogdekkertype (Cessna 172), vlieghoogte 500 voet (ca 150 m). De tellingen worden maandelijks verricht rond laagwater, het gebied wordt systematisch afgevlogen tijdens één getij om dubbelingen te voorkomen. Als er grote groepen zeehonden liggen op een plaat wordt een rondje gevlogen om de hele groep nauwkeurig te tellen. Sinds 1996 wordt in de periode juli-september één keer per twee weken geteld, de ene keer door RIKZ de andere keer door de Provincie Zeeland om een nauwkeuriger beeld van de ontwikkeling van de zeehondenstand te verkrijgen met name in de zoog- en verhaarperiode.

Opmerking: er is geen speciaal monitoringsprogramma voor dode of zieke zeezoogdieren. De vondsten worden doorgaans gemeld aan de meldkamer Regiopolitie Regio Zuid-West. Van de dode dieren wordt lengte gemeten en gewicht geschat, daarna wordt eventueel sectie verricht (door Naturalis), de rapporten gaan naar Zeehondencrèche Pieterburen (tel. +31-(0)595-52 65 26, Marije Versprey). Jaap van der Hiele (regiopolitie Regio Zuid-West, doet dit werk in vrije tijd) heeft vanaf 1994 alle gegevens over gevonden dieren. Ook andere vondsten en waarnemingen worden aan de regiopolitie gemeld en staan in de lijst van Jaap van der Hiele. De informatie is ook te vinden op de site <http://www.zeezoogdieren.be/diversen.php>. Alle strandingen en vondsten in bijvangsten vanaf 2000 zijn te vinden op [http://www.mumm.ac.be/NL/Management/Nature/search\\_strandings.php](http://www.mumm.ac.be/NL/Management/Nature/search_strandings.php)

### Verantwoordelijken (4)

[Top](#) | [Instantie](#) | [Publicaties](#)

- [Quicherit, Ruth](#), data verzamelaar [ Delta Project Management BV - Culemborg, [details](#) ]
- [Bot, Peter](#), projectleider [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag, [details](#) ]
- [Berrevoets, Cor](#), projectleider [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#) ]
- Provincie Zeeland, [details](#), data verzamelaar

### Taxonomische spreiding:



- 
- *Halichoerus grypus* (Fabricius, 1791) [Grijze zeehond]
  - *Phoca vitulina* (Linnaeus, 1758) [Gewone zeehond]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1975 [Gestart]
- EINDDATUM ONBEPAALD

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instantie:**

[Top](#) | [Verantwoordelijken](#) | [Publicaties](#)

**Medium:** Server

**Contact:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag; Basisinfodesk, [details](#)

**Publicaties (2)**

[Top](#) | [Verantwoordelijken](#) | [Instantie](#)

**Gebaseerd op deze dataset:**

- **Witte, R.H.** (1998). Zeehonden in de Delta [Seals in the Delta]. *Rapport RIKZ*, 98.010. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 32 pp., [details](#)
- **Berrevoets, C.M. et al.** (2005). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2003/2004: inclusief de tellingen in 2002/2003 [Waterbirds and marine mammals in the Zoute Delta 2003/2004 : including counting in 2002/2003]. *Rapport RIKZ*, 2005.011. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. ISBN 90-369-3459-1. 134 pp., [details](#)

MEININGER ET AL. ZEEZOOGDIEREN IN DE WESTERSCHELDE: KNELPUNTEN EN KANSEN

---

## Monitoring Seagrass (vegetation mapping salt marshes): Westerschelde – F12

### Details:

**Originele titel:** Monitoring Zeegras (vegetatiekartering schorren): Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Flora

**Sleutelwoord:** Zeegrassen

**Structuren:**

- Beheerplan Nat van Rijkswaterstaat
- Europese kaderrichtlijn water
- Vogel- en Habitatrichtlijnen
- Wet Flora en fauna

### Beschrijving:

Zeegras wordt in de Westerschelde niet op zichzelf gemonitord, maar wordt meegenomen bij de vegetatiekarteringen van de schorren die onderdeel zijn van de landelijke biomonitoring van de Nederlandse rijkswateren (MWTL, Monitoring Waterstaatkundige Toestands des Lands). Als onderdeel van Rijkswaterstaat coördineert RIKZ deze landelijke taak voor de zoute en brakke wateren. De feitelijke kartering voert AGI (Adviesdienst Geo-informatie en ICT) in opdracht van RIKZ uit.

Het doel van de kartering is om de langetermijn-ontwikkelingen van de vegetatie van de schorren en zeegrasvelden te volgen en daarmee een vinger aan de pols van eventuele trends of trendbreuken te houden. Daarnaast levert het programma ook de benodigde monitoringsgegevens om te kunnen voldoen aan de verplichtingen die nationaal beleid (Beheerplan Nat van Rijkswaterstaat, Flora en Faunawet, nieuwe natuurbeschermingswet) en internationale wetgeving (Vogel- en Habitatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water) stellen.

De kartering van vegetatie in de Westerschelde vindt in MWTL sinds 1994 plaats. De frequentie was eens in de vijf jaar (Westerschelde: 1994, 1999 en 2004) en is thans verschoven naar eens in de zes jaar. Daarnaast is er een kartering uit begin jaren '80 beschikbaar (verspreid over meerdere jaren). De vegetatiekarteringen zijn gebaseerd op luchtfoto's (false colour) (1:5.000, Saeftinge 1:10.000) die vanuit een vliegtuig loodrecht naar beneden genomen worden. Op basis van de patronen die op de false-colour foto's te onderscheiden zijn wordt de vegetatie gekarteerd: vegetatiezones ingetekend. Door middel van veldbezoeken worden de onderscheiden zones geverifieerd en de soortensamenstelling bepaald. Het zeegras wordt gekarteerd in verschillende klassen van bedekkingspercentages. De meetmethode is vastgelegd in een Standaardvoorschrift Kwelderkaarting in Nederland (AGIGAE-2003.25).

De karteringen worden opgenomen in GIS-bestanden die aan RIKZ worden geleverd. De bestanden zijn opgenomen in een database bij RIKZ. Er wordt gewerkt aan een ontsluiting via een website ([www.schorren.nl](http://www.schorren.nl)). De zeegraskarteringen zijn daarnaast ontsloten via de website [www.zeegras.nl](http://www.zeegras.nl). In de Westerschelde komt zeegras alleen voor in de monding van de Sloehaven. De kartering van 1999 is van de genoemde site te downloaden (=locatie Rammekens).

### Verantwoordelijken (2)

- **AGI:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Adviesdienst voor Geo-

---

informatie en ICT, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Postbus 5023  
NL-2600 GA Delft  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)15-275 75 75

**Fax:** +31-(0)15-275 75 76

**Email:** [agi-info@agi.rws.minvenw.nl](mailto:agi-info@agi.rws.minvenw.nl) en [servicedeskgeo-informatie@ad.rws.nl](mailto:servicedeskgeo-informatie@ad.rws.nl)

- [Bot, Peter](#), projectleider [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag, [details](#) ]

**Adres:**

Kortenaerkade 1  
Postbus 20907  
2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-311 43 11

**Fax:** +31-(0)70-311 43 21

Contact op het instituut:

**Email:** [p.v.m.bot@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:p.v.m.bot@rikz.rws.minvenw.nl) en [basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl)

**Taxonomische spreiding:**

- *Zostera marina* Linnaeus, 1758 [Gewoon zeegras]
- *Zostera noltii* Hornemann [Klein zeegras]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1994 [Gestart]
- Frequentie : 1x per 6 jaar

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Sloehaven  
**Station:** Rammekens

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** Internet

**Contact:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag; Basisinfodesk, [details](#)

**URL:** Online dataset: [www.zeegras.nl](http://www.zeegras.nl)

---

## Bathymetry wave screens Westerschelde F13

### Details:

**Originele titel:** Bathymetrie van de vooroever van de Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Abstract:** Jaarlijkse metingen van de vooroever (=buitendijksliggend land vanaf de teen van de zeewering tot aan de stroomgeul) met een peilboot

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie, Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Bathymetrie - Sonarbeelden

**Sleutelwoorden:** Bathymetrie, Kustmorfologie, Peilen, Vooroever

**Structuur:** Wet op de waterkering

### Beschrijving:

- **Werkwijze:** de boot vaart op vaste punten langs de oever over een lengte van 400 tot 800 meter volgens een vaste lijn (raai). De diepte wordt gemeten via een geluidssignaal (met echolood). Dichtheid en temperatuur worden gemeten (ter correctie) en de positie van het meetpunt wordt bepaald met het DGPS-plaatsbepalingssysteem (via satellieten). De gegevens worden aan boord opgeslagen in de computer. De peilingen vinden plaats bij een waterstand tussen NAP en hoogwater.
- **Doel:** tijdig zorgelijke stukken in de vooroevers onderkennen in het kader van beheer primaire waterkeringen. De jaarlijkse rapportage is de basis van werkplanning als bestortingen. Rijkswaterstaat gebruikt de gegevens ook bij planning zandsuppleties.
- **Opmerkingen:** vanaf 1965 is de dataset digitaal.

### Verantwoordelijken (4)

- **WSZV:** Waterschap Zeeuws-Vlaanderen, [details](#), opdrachtgevende instantie

#### Adres:

Postbus 88

Bezoekadres: Kennedylaan 1,

NL-4530 AB Terneuzen

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)115 641 000

**Fax:** +31-(0)115 641 200

**Email:** [info@wszv.nl](mailto:info@wszv.nl)

**Functie:** Afdelingshoofd Tekenkamer & Cartografie

#### Contact op het instituut:

**Email:** [czejiler@wszv.nl](mailto:czejiler@wszv.nl)

- Waterschap Zeeuwse Eilanden, [details](#), opdrachtgevende instantie

#### Adres:

---

Kanaalweg 1  
NL-4337 PA Middelburg  
Nederland

- Waterschap Zeeuwse Eilanden, [details](#), data eigenaar
- [van Cranenburgh, Johan](#), projectleider [ Waterschap Zeeuwse Eilanden, [details](#) ]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1870 [Gestart]  
Periodiciteit: Jaarlijks, detailraaien tot 2 x per jaar
- Geen einddatum voorzien

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde

**Parameter:**

- Matrix: Water, Parameter: Depth

---

## Breeding succes coastal breeding birds Delta Area: Westerschelde F14

### Details:

**Originele titel:** Broedsucces kustbroedvogels delta: Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Abstract:** Functioneren van broedgebieden van kustbroedvogels in het hele deltagebied inclusief binnendijkse gebieden (Kluut, plevieren, meeuwen en sterns).

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vogels - zoogdieren - reptielen

**Sleutelwoorden:** Broedsucces, Delta's, Kustbroedvogels, Trends, Watervogels, Zeevogels

**Structuur:** Vogel- en Habitatrichtlijnen

### Beschrijving:

- Het onderzoek richt zich vanaf 2000 op schatting van het broedsucces door schatting aantal vliegvlugge jongen/broedpaar en op verschillen in condities van jonge Visdieven. Het accent ligt op beleidsrelevante soorten zoals Bontbekplevier, Strandplevier, Visdief en Dwergstern. Minder aandacht wordt besteed aan meeuwen
- Het doel van deze monitoring is het kunnen geven van gefundeerd advies over aanleg, inrichting en beheer van broedgebieden voor kustbroedvogels

### Verantwoordelijken (2)

- [Quicherit, Ruth](#), data verzamelaar [ Delta Project Management BV - Culemborg, [details](#) ]
- [Meininger, Peter](#), projectleider [ **RIKZ**: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#) ]

### Taxonomische spreiding:

- *Charadrius alexandrinus* [Strandplevier]
- *Charadrius hiaticula* [Bontbekplevier]
- *Larus melanocephalus* [Zwartkopmeeuw]
- *Larus ridibundus* [Kokmeeuw]
- *Recurvirostra avosetta* [Kluut]
- *Sterna albifrons* [Dwergstern]
- *Sterna hirundo* [Visdief]
- *Sterna sandvicensis* [Grote stern]

### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1994 [Gestart]
- Einddatum: 2005 (laatste rapportage), 2006 (gegevens verzameld, rapportage niet voorzien)
- **Meetfrequentie:** 1 maal per jaar

### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde
- ANE, Nederland, Westerschelde: Ellewoutsdijk
- ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge
- ANE, Nederland, Westerschelde: Baalhoek

- 
- ANE, Nederland, Westerschelde: Walsoorden
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Molenpolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Eendragtspolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: DOW Nieuw Neuzenpolder II
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Nummer Een
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hooge Platen
  - ANE, Nederland: Delta gebied
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Kleine Huissenspolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Haven Vlissingen-Oost
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Borssele
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Zuidgors
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hellegatpolder

**Parameter:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Broedsucces, **Methode:** As published RIKZ/2005.002
- Geschat aantal vliegvlugge jongen per broedpaar per broedgebied in in de gehele Westerschelde per jaar.
- Programma maakt geen deel uit van ruimer geheel (verschafte wel aanvullende informatie bij monitoringprogramma aantallen kustbroedvogels)

**Instanties (4)**

**Publicatie:** Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2004, [details](#)

**Publicatie:** Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2002, [details](#)

**Publicatie:** Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2001, [details](#)

**Publicatie:** Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2003, [details](#)

**Publicaties (4)**

**Beschrijft deze dataset:**

- **Meininger, P.L. et al.** (2002). Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2001 [Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2001]. *Rapport RIKZ*, 2002.020. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. ISBN 90-369-3456-7. 140 pp., [details](#)
- **Meininger, P.L. et al.** (2003). Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2002 [Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2002]. *Rapport RIKZ*, 2003.011. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 134 pp., [details](#)
- **Meininger, P.L. et al.** (2004). Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2003 [Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2003]. *Rapport RIKZ*, 2004.002. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. ISBN 90-369-3428-1. 137 pp., [details](#)
- **Meininger, P.L. et al.** (2005). Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2004 [Breeding success of coastal breeding birds in the Delta area in 2004]. *Rapport RIKZ*, 2005.02. RIKZ: Middelburg, The Netherlands. 127 pp., [details](#)

---

## Fish (and shrimps) in the Westerschelde –F15

### Details:

**Originele titel:** Vissen (en garnalen) in de Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Benthos, Biologie > Invertebraten, Biologie > Vis, Visserij, Visserij > Visstocks/vangsten/merken

**Sleutelwoorden:** Benthos, Demersale visserij, Garnalen, Juvenielen

### Beschrijving:

Door IMARES (voorheen RIVO) wordt sinds 1969 ieder najaar een inventarisatie van jonge schol, tong, garnalen en niet-commerciële bodemvisbestanden in de Nederlandse kustwateren uitgevoerd: opgevraagd. De gegevens van schol en tong worden gebruikt door de ICES Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak voor de kortetermijn-voorspelling van de bestandsontwikkelingen.

De Westerschelde maakt sinds 1970 deel uit van dit monitoringprogramma. Verspreid over de Westerschelde vinden elk najaar (september/oktober) gemiddeld 34 trekken plaats, van ieder 15 minuten vissen. De trekken zijn diepte-gestratificeerd: 0-5m, 5-10m en 10-20m diepte. Van elke trek worden de soorten gedetermineerd, de aantallen geteld en de lengteverdeling bepaald. Daarnaast wordt sinds 1994 tevens de vangst aan ongewervelde bodemdieren (zeesterren, krabben etc.) op naam gebracht en geteld.

De gegevens (waaronder de positie van het vaartuig) worden opgeslagen in de centrale database van IMARES. Er zijn enkele rapporten verschenen waarin deze Westerschelde-gegevens verwerkt zijn. De meetmethode is in de rapportages vastgelegd.

De Westerschelde bemonstering is onderdeel van de Demersal Fish Survey (DFS) waarbij alle Nederlandse kustwateren bemonsterd worden. Zowel de Westerschelde bemonstering als de DFS in zijn geheel worden uitgevoerd door IMARES. In de ICES werkgroep voor boomkorsurveys worden de inshore surveys van Nederland (IMARES), België (ILVO-Sea Fisheries), Duitsland (BFA) en Engeland (CEFAS) op elkaar afgestemd.

### Verantwoordelijke:

- **RIVO:** University of Wageningen; IMARES (voorheen RIVO)

#### Adres:

Haringkade 1, Postbox 68  
NL-1970 AB IJmuiden  
Nederland

**Email:** [postmaster@wur.nl](mailto:postmaster@wur.nl)

Contact op het instituut:

**Email:** [Loes.Bolle@wur.nl](mailto:Loes.Bolle@wur.nl)

### Taxonomische spreiding:

- Asteroidea [Zeesterren]
- Brachyura [Krabben]
- Crangon crangon (Linnaeus, 1758) [Gewone garnaal]
- Pleuronectes platessa [Pladijs]



- 
- Solea solea [Tong]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1970 [Gestart]  
Periodiciteit: Jaarlijks

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Aantal
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Lengte

**Instantie:**

**Medium:** Server

**Plaats:** central database IMARES

**Opslaginstituut:** IMARES - IJmuiden

**Contact:**IMARES - IJmuiden

---

## Microphytobenthos in the Westerschelde F16

### Details:

**Originele titel:** Microfytobenthos in de Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Benthos, Biologie > Pigmenten (bv. chlorophyll), Biologie > Productiviteit - biomassa

**Sleutelwoorden:** Benthos, Bodemalgen, Chlorofyl, Fytobenthos, Getijdenplaten, Primaire productie, Raaiemonstering, Slikken

### Beschrijving:

Microfytobenthos bestaat uit de microscopisch kleine plantjes (algen) die op en in de bovenste centimeters van de bodem leven. In de Westerschelde vormen deze organismen een belangrijk onderdeel van het ecosysteem, met name op de bij laagwater droogvallende platen en slikken. Als primaire producenten vormen zij biomassa dat als voedsel voor het ecosysteem dient. Daarnaast stabiliseert het microfytobenthos de bodem doordat zij de bodem met hun slijmerige uitscheiding wat aaneenplakken. Vanwege hun belang in het ecosysteem waren microfytobenthosmetingen in het landelijke monitoringprogramma MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestands des Lands) opgenomen, dat RIKZ voor de zoute en brakke wateren coördineert. Het doel van MWTL is om 'een vinger aan de pols' te houden van de Nederlandse rijkswateren. Het gaat daarbij om het ontdekken van trends en trendbreuken. Dit is vooral bedoeld om het gevoerde waterbeleid te kunnen evalueren.

De metingen van microfytobenthos zijn geleidelijk aan gestart tussen 1987 en 1991. Medio jaren negentig is het programma nog iets uitgebreid en overgenomen door het project MOVE (Monitoring Verruiming Westerschelde dat de effecten van de verruiming 43'-48' volgt; projectleider Gert-Jan Liek, RIKZ Middelburg). Mogelijk zal monitoring van microfytobenthos essentieel worden in verband met de Vogel- en Habitatrichtlijn, daar is nu nog geen duidelijkheid over.

De bemonsteringen van het microfytobenthos in de Westerschelde worden in opdracht van RIKZ verricht door de Meetinformatiedienst Zeeland. Elke maand worden 111 locaties op in totaal 29 raaien, verspreid over de slikken en platen van de Westerschelde, bemonsterd. In de monsters wordt door het laboratorium van RIKZ in Middelburg het chlorofyl-a-gehalte bepaald. De gegevens worden totnogtoe voornamelijk door het project MOVE gebruikt. Dat project benut die gegevens om de primaire productie door microfytobenthos te berekenen.

Aanvullende metingen : korrelgrootte en slibgehalte (2\*/jaar) en de hoogteligging (1\*/jaar)

De metingen zijn vastgelegd in een Meetvoorschrift van de Meetinformatiedienst Zeeland (RWS Zeeland) en een laboratoriumvoorschrift van RIKZ. De gegevens zijn opgeslagen in DONAR (Data-opslag natte Rijkswaterstaat) en in de database van het laboratorium van RIKZ.

### Verantwoordelijken (3)

- **RWM:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst, [details](#), bemonsteraar

#### Adres:

Prins Hendrikweg 3  
4382 NR Vlissingen  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-42 20 00

**Fax:** +31-(0)118-47 27 72

---

**Email:** [info@meetinformatiedienst.nl](mailto:info@meetinformatiedienst.nl)

- **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), opdrachtgevende instantie

*basisinfodesk ([basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl))*

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#), analyse van de monsters

**Adres:**

Postbus 8039  
NL-4330 EA Middelburg  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-622 000

**Fax:** +31-(0)118-622 999

**Spreading in de tijd:**

- Vanaf 1987 [Gestart]  
**Periodiciteit:** oorspronkelijk (tot 2004) Maandelijks, thans 4\* per jaar
- Einddatum : eind 2006

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde – zie database

**Parameter:**

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chlorofyl a

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instanties (2)**

**Medium:** Server

**Plaats:** DONAR (Data-opslag natte Rijkswaterstaat)

**Opslaginstituut:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#)

**Medium:** Server

**Plaats:** database van het laboratorium van RIKZ

**Opslaginstituut:** **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#)

---

## Fish diseases and chemical analysis in fish and mussels – Westerschelde – F17

### Details:

**Originele titel:** Visziekten en chemische analyse in vissen en mosselen - Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Invertebraten, Biologie > Vis, Milieu-kwaliteit / vervuiling, Visserij

**Sleutelwoorden:** Botten, Chemische analyse, OSPAR, Vervuiling, Visziekten

### Beschrijving:

Sinds 1983 maakt monitoring van visziekten en chemische analyses in vissen en mosselen onderdeel uit van het landelijke monitoringnetwerk MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands), waarmee Rijkswaterstaat een 'vinger aan de pols' houdt van de biologische, chemische en fysische ontwikkelingen in de Nederlandse rijkswateren. RIKZ coördineert de monitoringprogramma's in de zoute en brakke wateren. Visziekten en gehalten van chemische verontreinigingen in vissen en mosselen worden als indicatoren voor de kwaliteit van de rijkswateren beschouwd.

De databestanden en producten uit deze monitoring vormen een onderdeel van de Nederlandse inbreng in het internationale meetprogramma 'Joint Assessment and Monitoring Programma' (JAMP). Dit programma is tot stand gekomen via de Oslo-Parijs Conventie (OSPAR) waaraan landen deelnemen die grenzen aan de Noordzee, plus IJsland, Ierland, Portugal en Spanje.

In de Westerschelde vinden van de genoemde metingen alleen chemische analyses van vissen en mosselen plaats (projectleider RIKZ: Victor Langenberg). De bemonstering van vissen en mosselen voor de chemische analyses in de Westerschelde wordt in opdracht van DG Water door het RIKZ en het Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek uitgevoerd.

De bemonstering van vissen vindt plaats in het middengebied van de Westerschelde, gedefinieerd als de zone tussen de plaat Hooge Springer en de Biezelingse Ham. In dit gebied is het de bedoeling dat er 80 mannelijke botten (uitwendig als gezond te beoordelen) gevangen worden, met een bepaalde verdeling tussen de lengtes 20 en 35 cm. Deze botten worden door het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek te IJmuiden nader geanalyseerd: bepaling van vocht- en kwikgehalte in spierweefsel, bepaling van cadmium-, vocht- en vetgehalte in leverweefsel, bepaling van PCB-, HCB-, vocht- en vetgehalten in leverweefsel en bepaling van bloedmetabolieten.

De bemonstering van mosselen vindt plaats in het oostelijke deel van de Westerschelde éénmaal per jaar, medio oktober. Dit wordt uitgevoerd door het RIKZ zelf. In het veld worden mosselen verzameld, verdeeld over vijf lengteklassen tussen 25 en 70 mm. Van de verzamelde mosselen wordt de lengte, het schelpgewicht en de gehalten van vocht, kwik, lood, cadmium, koper, zink, chroom, arseen, nikkel PAK's (15), PCB's (28), pesticiden en vet bepaald. Deze analyses worden uitgevoerd door het RIKZ.

De resultaten van deze monitoring worden in jaarlijkse rapporten vastgelegd, conform de aanbevelingen van de ICES verwoord in de 'Recommendations on the Methodology of Fish Disease Surveys'. De gegevens worden opgeslagen in DONAR (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat). Deze gegevens alsmede kopieën van de rapporten zijn op te vragen bij de Basisinfodesk RIKZ (070-314444; basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl).

### Verantwoordelijken (5)

- **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), bemonsteraar

### Adres:

Kortenaerkade 1

Postbus 20907

---

2500 EX Den Haag  
Nederland

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)703 114 494

Fax: +31-(0)703 114 321

Email: [l.meursing@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:l.meursing@rikz.rws.minvenw.nl)

- **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), analyse van de monsters
- [Langenberg, Victor](#), projectleider [ **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#) ]
- **RIVO-CSO:** University of Wageningen; Animal Sciences Group; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#), bemonsteraar

**Adres:**

Korringaweg 5, Postbox 77  
NL-4400 AB Yerseke  
Nederland

Telefoon: +31-(0)113-67 23 00

Fax: +31-(0)113-57 34 77

- [Bult, Tammo](#)
- [Craeymeersch, Johan](#)
- [Kesteloo, Joke](#)
- [Steenbergen, Josien](#)

Functie: Ecologist

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)113-67 23 18

Email: [t.bult@rivo.wag-ur.nl](mailto:t.bult@rivo.wag-ur.nl)

Functie: Onderzoeker/Ecologist

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)113-67 23 06

Fax: +31-(0)113-57 34 77

Email: [johan.craeymeersch@wur.nl](mailto:johan.craeymeersch@wur.nl)

Contact op het instituut:

Email: [joke.kesteloo@wur.nl](mailto:joke.kesteloo@wur.nl)

Contact op het instituut:

Email: [josien.steenbergen@wur.nl](mailto:josien.steenbergen@wur.nl)

**RIVO-CSO:** University of Wageningen; Animal Sciences Group; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#), analyse van de monsters

---

#### Taxonomische spreiding:

- *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758 [Mossel]
- *Pleuronectes flesus* (Linnaeus, 1758) [Bot]

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1983 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Jaarlijks  
**Notities:** August/September [ [Metingen](#) ]
- Vanaf 1983 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Jaarlijks [ [Metingen](#) ]

#### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Hooge Springer tot Biezelingse Ham [ [Metingen](#) ]
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Oostelijk deel [ [Metingen](#) ]

#### Parameters:

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Arseen [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Cadmium [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Chroom [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Koper [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vetgehalte [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vochtgehalte [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Lead [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Lengte [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Kwik [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Nikkel [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** PAK's [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** PCB's [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Pesticiden [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Schelpgewicht [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Zink [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota > Lever, **Parameter:** Cadmium [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota > Lever, **Parameter:** Vetgehalte [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota > Lever, **Parameter:** Vochtgehalte [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota > Spierweefsel, **Parameter:** Vochtgehalte [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota > Spierweefsel, **Parameter:** Kwik [ [Metingen](#) ]

#### Ouder dataset:

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

#### Instantie:

**Medium:** Server

**Plaats:** DONAR (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat)

**Opslaginstituut:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#)

---

## Shellfish water Westerschelde – F18

### Details:

**Originele titel:** Schelpdierwater Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Milieu-kwaliteit / vervuiling, Visserij, Watersamenstelling

**Sleutelwoord:** Schelpdierwater

**Structuur:** Schelpdierwater Richtlijn

### Verantwoordelijken (3)

- **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), analyse van de monsters

**Adres:**

Kortenaerkade 1

Postbus 20907

2500 EX Den Haag

Nederland

Contact op het instituut:

dhr. V. Langenberg

**Telefoon:** +31-(0) 70-3114523 **Fax:**

**Email:** v.t.langenberg@rikz.rws.minvenw.nl

- [Geijp, F.W.](#), projectleider [ **MII-RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Zee en Delta, [details](#) ]
- **Wageningen IMARES:** University of Wageningen; Centrum voor Schelpdier Onderzoek, [details](#), bemonsteraar

**Adres:**

Korringaweg 5, Postbox 77

NL-4400 AB Yerseke

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)113-67 23 00

**Fax:** +31-(0)113-57 34 77

- Marnix Poelman
- Ad van Gool

---

### Spreiding in de tijd:

- **Periodiciteit:** Elk seizoen
- **Looptijd:** Vanaf 1-1-2006 is het monitoringprogramma gestopt.

---

**Notities:** March, June, September, December

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Hoedekenskerke boei-4  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9206; Lat: 51,425 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 53000; Y: 382800
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hooge Platen  
**Station:** Hooge Platen  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,6339; Lat: 51,3958 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 33000; Y: 380000

---

**Parameter:**

- **Matrix:**Schelpdieren (mosselen), **Parameter:** Thermo tolerant coliformen

---

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

---

**Instantie:**

**Medium:** Server

**Plaats:** DONAR (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat)

**Opslaginstituut:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat,



---

## Benthos Westerschelde (MWTL) F19

### Details:

**Originele titel:** Bodemdieren Westerschelde (MWTL)

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Benthos, Biologie > Productiviteit - biomassa

**Sleutelwoorden:** Benthos, Biomassa, Macrozoöbenthos, Populatiedichtheid, Raaibemonstering, Random bemonstering, Soortensamenstelling

**Structuur:** Europese kaderrichtlijn water

---

### Beschrijving:

MWTL is een landelijke taak die Rijkswaterstaat uitvoert. De inventarisatie van de bodemdieren in de Westerschelde maakt onderdeel uit van het zogenaamde perceel 'Delta', waarbij de vier grote zoute en brakke wateren van de delta gemonitord worden: Grevelingenmeer, Oosterschelde, Veerse Meer en Westerschelde. De monitoring is voor het grootste deel uitbesteed aan het NIOO-CEME te Yerseke. Alleen de bemonstering wordt mede uitgevoerd door Rijkswaterstaat (namelijk schepen, bemanning en apparatuur). Het programma bestaat sinds het najaar van 1990.

Het doel van MWTL is om 'een vinger aan de pols' te houden van de Nederlandse rijkswateren. Het gaat daarbij om het ontdekken van trends en trendbreuken. Dit is vooral bedoeld om het gevoerde waterbeleid te kunnen evalueren. Daarnaast worden de gegevens verzameld ten behoeve van verplichtingen die uit nationale (Beheerplan Nat van Rijkswaterstaat) en internationale beleid en regelgeving volgen (EU Vogel- en Habitatrichtlijn, EU Kaderrichtlijn Water). Door het NIOO-CEME worden halfjaarlijks zogenaamde datarapporten geleverd waarin geaggregeerde gegevens (soortensamenstelling, dichtheid en biomassa) worden gepresenteerd; tegelijkertijd worden de gegevens in databases ter beschikking gesteld aan RIKZ.

In de Westerschelde wordt als volgt gemeten:

Er wordt in drie grote plots gemonsterd die samen circa 80% van de oppervlakte van de Westerschelde beslaan. Plot 1 is ongeveer het gedeelte tussen de lijn Vlissingen-Breskens en de lijn Ellewoutsdijk-Braakman, plot 2 is ongeveer het gedeelte tussen de lijn Baarland-Terneuzen en de lijn Hansweert-Perkpolder en plot 3 is ongeveer het gedeelte tussen de lijn Waarde-Walsoorden en de Nederlands-Belgische grens. Binnen ieder plot worden vier dieptestrata onderscheiden: boven -2m NAP, tussen -2 en -5m NAP, tussen -5 en -8m NAP en dieper dan -8m NAP. In ieder stratum worden op steeds opnieuw tien random gegenereerde locaties bodemdierenmonsters verzameld. Per bemonsterings'ronde' worden dus 120 locaties bemonsterd (3 plots x 4 strata x 10 locaties). Bemonstering vindt ieder voor- (half maart – half mei) en najaar (half augustus – half oktober) plaats. Op de locaties beneden -2m NAP worden de monsters met een boxcorer verzameld, waaruit 3 steekbuizen van doorsnede 8 cm als monsters over 1 mm gezeefd en samengenomen wordt. Boven -2m NAP worden de locaties te voet bezocht en worden drie bodemkernen (tot minstens 30 cm diep) van 8 cm in een monster over 1 mm gezeefd en samengenomen. Alle monsters worden met formaline geconserveerd. Door NIOO-CEME worden de monsters geanalyseerd: bepaling van de soorten, aantallen en biomassa. Van sommige soorten wordt ook de grootte bepaald.

De meetmethode staat beschreven in de datarapportages van het NIOO-CEME en de werkplannen van RIKZ die bij de offerteaanvraag voor de uitvoering toegevoegd worden.

De basisgegevens (dichtheden [aantal/m<sup>2</sup>] en biomassa's g asvrijdrooggewicht/m<sup>2</sup>] per soort) worden bij RIKZ ontvangen en beheerd door Ing. E.C. Stikvoort (RIKZ Middelburg) en worden tevens opgeslagen in DONAR (Data-opslag natte Rijkswaterstaat). Van de gegevens worden jaarlijks zogenaamde kentallen (jaargemiddelde biomassa's per diergroep) berekend. Deze zijn via WaterStat te downloaden ([www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl)).

---

### Verantwoordelijken (3)

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#), opdrachtgevende instantie

**Adres:**

Koningskade 4  
Postbus 20906  
NL-2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-351-80 80

**Fax:** +31-(0)70-351-8335

**Functie:** Directeur-Generaal Rijkswaterstaat

- **RIKZ:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), bemonsteraar

- Adres Peter Bot: [P.V.M.Bot@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:P.V.M.Bot@rikz.rws.minvenw.nl)

- 

**RWS RIKZ - Den Haag**

Kortenaerkade 1  
2518AX Den Haag (NL)  
T: +31(0)70-3114311  
F: +31(0)70-3114321  
URL: [www.rikz.nl](http://www.rikz.nl)

- **CEME:** Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie, [details](#), analyse van de monsters

**Adres:**

Korringaweg 7  
Postbus 140  
NL-4400 AC Yerseke  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)113-57 73 00

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [e.debruijn@nioo.knaw.nl](mailto:e.debruijn@nioo.knaw.nl)

**CEME:** Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie, [details](#)

**Functie:** Directeur

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31-(0)113-57 74 45 / +32-(0)9-264 85 27

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

---

Email: [c.heip@nioo.knaw.nl](mailto:c.heip@nioo.knaw.nl)

Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie;  
Werkgroep Ecosysteemstudies, [details](#)

Functie: Departementshoofd

Contact op het instituut:

Telefoon: 31-(0)113-57 74 45 / +32-(0)9-264 85 27

Fax: +31-(0)113-57 36 16

Email: [c.heip@nioo.knaw.nl](mailto:c.heip@nioo.knaw.nl)

MARBIOL: Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie,  
[details](#)

Functie: Professor

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)9-264 85 27

Fax: +32-(0)9-264 85 98

Email: [Carlo.Heip@ugent.be](mailto:Carlo.Heip@ugent.be)

CEME: Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie,  
[details](#)

Functie: Plaatsvervangend directeur

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)113-57 74 84

Fax: +31-(0)113-57 36 16

Email: [h.hummel@nioo.knaw.nl](mailto:h.hummel@nioo.knaw.nl)

Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie;  
Monitoring Taakgroep, [details](#)

Functie: Coordinator

Contact op het instituut:

Telefoon: +31-(0)113-57 73 00

Fax: +31-(0)113-57 36 16

Email: [h.hummel@nioo.knaw.nl](mailto:h.hummel@nioo.knaw.nl)

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1990 [Gestart]
- Periodiciteit: Tweemaal per jaar
- Geen voorziene einddatum

#### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde

- 
- **Station:** Vlissingen-Breskens tot Ellewoutsdijk-Braakman
  - ANE, Nederland: Westerschelde
  - **Station:** Baarland-Terneuzen tot Hansweert-Perkpolder
  - ANE, Nederland: Westerschelde
  - **Station:** Waarde-Walsoorden tot Belgisch-Nederlandse grens

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Biomassa
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Aantal
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Lengte
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Soortenidentificatie

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instanties (2)**

**Medium:** Server

**Opslaginstituut:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#)

**Contact:** [Stikvoort, Ed](#) [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#) ]

**Medium:** Server

**Plaats:** DONAR (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat)

**Opslaginstituut:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat,

---

## Benthos Westerschelde (MOVE) F20

### Details:

**Originele titel:** Bodemdieren Westerschelde (MOVE)

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 8 Aug 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Benthos, Biologie > Productiviteit - biomassa, Fysisch

**Sleutelwoorden:** Bagger- en stortbeleid, Benthos, Biomassa, Geulwandverdediging, Macrozoöbenthos, Populatie-dichtheid, Random bemonstering, Soortensamenstelling, Verruiming

### Beschrijving:

Het project MOVE (Monitoring Verruiming Westerschelde) heeft tot doel om de effecten van de Verruiming 43/48 in kaart te brengen en om het daarmee samenhangende bagger- en stortbeleid te kunnen evalueren. Het project wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat (Zeeland), waarbij RIKZ een voorname rol speelt in de uitvoering en/of coördinatie van de monitoring. De monitoring is 'opgetuigd' rond zogenaamde fysische, chemische en biologische hypothesen. Deze hypothesen zijn eigenlijk (in de meeste gevallen) gekwantificeerde voorspellingen omtrent de ontwikkelingen van de belangrijkste kenmerken van het watersysteem van de Westerschelde. Bodemdieren vormen daarbij ook een onderdeel en sluit nauw aan bij de monitoring van bodemdieren in het kader van MWTL. De gegevens van MWTL vormen dan ook een belangrijke input voor MOVE. De MOVE-monitoring van bodemdieren is voor het grootste deel uitbesteed aan het NIOO-CEME te Yerseke. Alleen de bemonstering wordt mede uitgevoerd door Rijkswaterstaat (namelijk schepen, bemanning en apparatuur). Het programma bestaat sinds 1994.

De MOVE-monitoring van bodemdieren is bedoeld om de ontwikkeling van de bestanden van bodemdieren in de Westerschelde te kunnen volgen en daarmee de betreffende hypothesen op gezette momenten te kunnen toetsen. Daarnaast is (een onderdeel van) het programma bedoeld om de effectiviteit van aangelegde geulwandverdedigingen (onderdeel van de verruiming) te evalueren.

Door het NIOO-CEME worden jaarlijks zogenaamde datarapporten geleverd waarin geaggregeerde gegevens (soortensamenstelling, dichtheid en biomassa) worden gepresenteerd; tegelijkertijd worden de gegevens in databases ter beschikking gesteld aan RIKZ.

In de Westerschelde wordt als volgt gemeten:

Er vindt een bemonstering in een plot plaats. Het plot betreft 'plot 4' en is het deel dat tussen plot 1 en 2 van het MWTL-programma ligt, dus de Westerschelde tussen ongeveer de lijn Ellewoutsdijk-Braakman en de lijn Baarland-Terneuzen. De bemonsteringswijze is vrijwel identiek aan dat van MWTL, maar vanwege de geringere grootte worden er 5 in plaats van 10 locaties per stratum bemonsterd. Binnen het plot worden vier dieptestrata onderscheiden: boven -2m NAP, tussen -2 en -5m NAP, tussen -5 en -8m NAP en dieper dan -8m NAP. In ieder stratum worden op steeds opnieuw vijf random gegenereerde locaties bodemdierenmonsters verzameld. Per bemonsteringsronde worden dus 20 locaties bemonsterd (4 strata x 5 locaties). Bemonstering vindt ieder voor- (half maart – half mei) en najaar (half augustus – half oktober) plaats. Op de locaties beneden -2m NAP worden de monsters met een boxcorer verzameld, waaruit 3 steekbuizen van doorsnede 8 cm als monsters over 1 mm gezeefd en samengenomen wordt. Boven -2m NAP worden de locaties te voet bezocht en worden drie bodemkernen (tot minstens 30 cm diep) van 8 cm in een monster over 1 mm gezeefd en samengenomen. Alle monsters worden met formaline geconserveerd.

Door NIOO-CEME worden de monsters geanalyseerd: bepaling van de soorten, aantallen en biomassa. Van sommige soorten wordt ook de grootte bepaald.

De meetmethode staat beschreven in de datarapporten van het NIOO-CEME en de werkplannen van RIKZ die bij de offerteaanvraag voor de uitvoering toegevoegd worden.

De basisgegevens (dichtheden [aantal/m<sup>2</sup>] en biomassa's [g asvrijdrooggewicht/m<sup>2</sup>] per soort) worden bij RIKZ ontvangen en beheerd. De geaggregeerde gegevens zijn opgeslagen op een MOVE-projectschijf bij RIKZ en zijn

---

ook via de MOVE-intranetsite te ontsluiten (alleen voor de interne organisatie).

Op gezette tijden worden de gegevens bewerkt en geanalyseerd, ten behoeve van de 'MOVE-agenda'. De laatst openbaar gepubliceerde rapportage van de MOVE-bodemdiereengegevens (inclusief gebruikte MWTL-gegevens) is hoofdstuk 3.4 van MOVE-rapport 7 (Stikvoort et al., 2003).

### Verantwoordelijken (3)

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#), opdrachtgevende instantie

**Adres:**

Koningskade 4  
Postbus 20906  
NL-2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-351-80 80

**Fax:** +31-(0)70-351

**Functie:** Directeur-Generaal Rijkswaterstaat

- **RIKZ MOVE:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), bemonsteraar

- **Adres:**

- Bert van Eck: [G.T.M.vEck@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:G.T.M.vEck@rikz.rws.minvenw.nl)

- 
- 

- **RWS RIKZ - Middelburg**

- Poelendaelesingel 18  
4335JA Middelburg (NL)  
T: +31 (0)118-622000  
F: +31 (0)118-622999  
URL: [www.rikz.nl](http://www.rikz.nl)

- **RIKZ MOVE Benthos:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#), bemonsteraar

- **Adres:**

- Fred Twisk: [f.twisk@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:f.twisk@rikz.rws.minvenw.nl)

- 
- 

- **RWS RIKZ - Middelburg**

- Poelendaelesingel 18  
4335JA Middelburg (NL)  
T: +31 (0)118-622000  
F: +31 (0)118-622999  
URL: [www.rikz.nl](http://www.rikz.nl)

- 
- - CEME: Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie, [details](#), analyse van de monsters

**Adres:**

Korringaweg 7  
Postbus 140  
NL-4400 AC Yerseke  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)113-57 73 00

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [e.debruijn@nioo.knaw.nl](mailto:e.debruijn@nioo.knaw.nl)

CEME: Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie, [details](#)

**Functie:** Directeur

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31-(0)113-57 74 45 / +32-(0)9-264 85 27

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [c.heip@nioo.knaw.nl](mailto:c.heip@nioo.knaw.nl)

Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie; Werkgroep Ecosysteemstudies, [details](#)

**Functie:** Departementshoofd

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** 31-(0)113-57 74 45 / +32-(0)9-264 85 27

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [c.heip@nioo.knaw.nl](mailto:c.heip@nioo.knaw.nl)

MARBIOL: Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#)

**Functie:** Professor

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)9-264 85 27

**Fax:** +32-(0)9-264 85 98

**Email:** [Carlo.Heip@ugent.be](mailto:Carlo.Heip@ugent.be)

CEME: Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie, [details](#)

**Functie:** Plaatsvervangend directeur

**Contact op het instituut:**

---

Telefoon: +31-(0)113-57 74 84  
Fax: +31-(0)113-57 36 16  
Email: [h.hummel@nioo.knaw.nl](mailto:h.hummel@nioo.knaw.nl)

Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek; Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie;  
Monitoring Taakgroep, [details](#)

Functie: Coordinator

Contact op het instituut:  
Telefoon: +31-(0)113-57 73 00  
Fax: +31-(0)113-57 36 16  
Email: [h.hummel@nioo.knaw.nl](mailto:h.hummel@nioo.knaw.nl)

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1994 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Tweemaal per jaar
- Verwachte einddatum : eind 2006

#### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Ellewoutsdijk-Braakman tot Baarland-Terneuzen
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** 14 plaatsen op platen en slikken

#### Parameters:

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Biomassa
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Aantal
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Lengte
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Soortenidentificatie

#### Instanties (2)

**Medium:** Server

**Opslaginstituut:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#)

**Contact:** [Stikvoort, Ed](#) [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#) ]

**Medium:** PC - Hard disk

**Plaats:** MOVE-project disk

**Opslaginstituut:** RIKZ: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee, [details](#)



---

## Survey dataset on *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) and other gobies at the Belgian Coast, Oosterschelde, Westerschelde and at nuclear plants near Doel & Borssele – F21

### Details:

**Originele titel:** Onderzoeksdataset van *Pomatoschistus minutus* en andere grondels aan de Belgische kust, Oosterschelde, Westerschelde en thv kerncentrales Doel en Borssele

**Type:** Onderzoeksprogramma

**Versie:** 20 Sep 2005

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Biologie > Vis

**Sleutelwoord:** Vis

### Beschrijving:

Deze dataset werd bijeengebracht door het labo van Aquatische Ecologie (KULeuven) en omvat de gegevens afkomstig van een studie naar *Pomatoschistus minutus* langs de Belgische Kust, Oosterschelde, Westerschelde en ter hoogte van de kerncentrales van Doel en Borssele.

Staalnames gebeurden met Zeeleeuw, Zeekat, visserbootjes (Katja, Kontiki, opa, sepia) en handmatig (in de surfzone). Op het ogenblik van de sleep werd telkens temperatuur, saliniteit en diepte bepaald. Daarnaast werden tijdens de staalnames met de Zeeleeuw ook vaarsnelheid, vaarrichting, luchttemperatuur, luchtdruk, luchtvochtigheid en conductiviteit en hoeveelheid chlorophyl a bepaald aan het wateroppervlak. In de beide centrales werd de bemonstering en conductiviteitsmeting uitgevoerd in de retourgoot naar de Schelde

Bij de bemonstering werden telkens ook de andere grondelsoorten meegenomen en werden voor de verschillende soorten de respectievelijke densiteiten bepaald. Enkel voor *Pomatoschistus minutus* werden geslacht, totale lengte, standaard lengte en gewicht bepaald.

### Verantwoordelijken (3)

- Katholieke Universiteit Leuven; Departement Biologie; Laboratorium voor Aquatische Ecologie, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Charles De Bériotstraat 32  
3000 Leuven  
België

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 66 / +32-(0)16-32 37 17

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [aquabio@bio.kuleuven.be](mailto:aquabio@bio.kuleuven.be)

- [Guelinckx, Jef](#), dataset auteur [ Katholieke Universiteit Leuven; Departement Biologie; Laboratorium voor Aquatische Ecologie, [details](#) ]

#### Adres:

Charles De Bériotstraat 32  
3000 Leuven  
België

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 66 / +32-(0)16-32 37 17

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

---

Email: [aquabio@bio.kuleuven.be](mailto:aquabio@bio.kuleuven.be)

**Taxonomische spreiding:**

- Pomatoschistus lozanoi (de Buen, 1923) [Lozano's grondel]
- Pomatoschistus microps (Kröyer, 1838) [Brakwatergrondel]
- Pomatoschistus minutus (Pallas, 1770) [Dikkopje]
- Pomatoschistus pictus (Malm, 1865) [Kleurige grondel]

**Spreiding in de tijd:**

Noordzee: April 2003 - November 2005 (maandelijks van april – juli, maar er werden ook stalen verzameld in januari 2004 en Oktober - November 2005)

Schelde: KC Borssele: April 2003 - December 2004 (maandelijks);

KC Doel: April 2003 - December 2005 (maandelijks).

visserbootjes met boomkor: maandelijks augustus 2003 tot december 2003, juli 2004, september 2004, Oktober 2004 en Oktober 2005.

**Geografische spreiding:**

- ANE, België: Belgische kust
- ANE, België: Belgisch Continentaal Plat (BCP)
- ANE, Nederland: Westerschelde
- ANE, Nederland: Oosterschelde
- ANE, Nederland: Nederlandse kust
- ANE, België: Blankenberge  
**Station:** Blankenberge
- ANE, België: De Panne  
**Station:** De Panne
- ANE, Belgium, Knokke-Heist: Heist  
**Station:** Heist
- ANE, Belgium, Knokke-Heist: Knokke  
**Station:** Knokke
- ANE, België: Nieuwpoort  
**Station:** Nieuwpoort
- België, Koksijde: Oostduinkerke  
**Station:** Oostduinkerke
- ANE, België: Oostende  
**Station:** Oostende
- ANE, België, De Haan: Wenduine  
**Station:** Wenduine
- ANE, België, Brugge: Zeebrugge  
**Station:** Zeebrugge
- ANE, België, Oostkust: Vlakte van de Raan  
**Station:** Vlakte van de Raan
- ANE, Belgium, Zeeland Banks: Thornton Bank  
**Station:** Thornton Bank
- ANE, Belgium, West Coast: Smal Bank  
**Station:** Smal Bank

---

Boomkorstalen (locatie-nummering komt overeen met de meest recente dataset)in de Schelde :

ANE, Nederland, Westerschelde: Spijkerplaat  
**Station:** Spijkerplaat, S1, 51°23 NB, 3°39 OL

ANE, Nederland, Westerschelde: Middelplaat  
**Station:** Middelplaat, S2, 51°22 NB, 3°48 OL

ANE, Nederland: Westerschelde, De Val  
**Station:** De Val, S4, 51°23 NB, 3°55 OL

ANE, Nederland, Westerschelde: Molenplaat  
**Station:** Molenplaat S5, 51°26 NB, 3°58 OL

ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** Hansweert (Platen van Ossensisse), S6, 51°25 NB, 4°00 OL

ANE, Nederland, Westerschelde: Plaat van Walsoorden  
**Station:** Plaat van Walsoorden, S7, 51°24 NB, 4°02 OL

ANE, Nederland: Westerschelde, Schaar van Waarde  
**Station:** Schaar van Waarde, S8, 51°24 NB, 4°04 OL

ANE, Nederland, Westerschelde: Platen van Valkenisse  
**Station:** Platen van Valkenisse, S9, 51°22 NB, 4°05 OL

ANE, Nederland: Westerschelde, Schaar van Noord  
**Station:** Grens B-NI, S14, 51°23 NB, 4°11 OL

- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** Doel, S11, 51°21 NB, 4°14 OL
- ANE, Nederland: Oosterschelde  
**Station:** De Val
- ANE, Nederland: Nederlands Continentaal Plat  
**Station:** Domburg
- ANE, Nederland: Nederlands Continentaal Plat  
**Station:** Renesse
- ANE, Nederland: Nederlands Continentaal Plat  
**Station:** Kerring

---

## Laser altimetry survey Westerschelde 2004 F22

### Details:

**Originele titel:** Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004

**Type:** Kaarten/Geografische files

**Status:** Afgelopen

**Restrictieregel:** Restricties beschikbaar bij contactpersoon

**Abstract:** Dieptemeting (laseropname) van de Westerschelde beschikbaar in een grid van 2 op 2 meter. De dataset is opgedeeld in 6 delen.

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Bathymetrie - Sonarbeelden

**Sleutelwoorden:** Bathymetrie, Laseraltimetrie

---

### Kaartgegevens:

- Data model Raster [Resolutie: 2m]

### Verantwoordelijken (2)

- **AGI:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT, [details](#), data producent

**Adres:**

Postbus 5023  
NL-2600 GA Delft  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)15-275 75 75

**Fax:** +31-(0)15-275 75 76

**Email:** [agi-info@agi.rws.minvenw.nl](mailto:agi-info@agi.rws.minvenw.nl)

- [Alkemade, I.S.W.](#), contact [ **AGI:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT, [details](#) ]

**Adres:**

Postbus 5023  
NL-2600 GA Delft  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)15-275 75 75

**Fax:** +31-(0)15-275 75 76

**Email:** [agi-info@agi.rws.minvenw.nl](mailto:agi-info@agi.rws.minvenw.nl)

### Spreiding in de tijd:

- 2004

### Geografische spreiding:

- 
- ANE, Nederland: Westerschelde

**Geografische coördinaten:** MinLong: 3,5669; MinLat: 51,3264 - MaxLong: 4,259; MaxLat: 51,4656 [WGS84]

#### Dataset delen (6)

- Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004 - Deel 1, [details](#)
- Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004 - Deel 2, [details](#)
- Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004 - Deel 3, [details](#)
- Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004 - Deel 4, [details](#)
- Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004 - Deel 5, [details](#)
- Laseraltimetrie opname Westerschelde 2004 - Deel 6, [details](#)

#### Instantie:

**Opslaginstituut:** AGI: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Adviesdienst voor Geo-informatie en ICT, [details](#)

---

## Chemical analysis of estrogens, organochlorine and organonitrogen pesticides as possible endocrine disruptors Scheldt-estuary F23

### Details:

**Originele titel:** Chemische analyse van oestrogenen, organochloor en organostikstof pesticiden als mogelijke endocriene verstoorders in het Schelde-estuarium

**Type:** Onderzoeksprogramma

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Niet beschikbaar tot publicatie

**Versie:** 5 Nov 2003

**Citatie:** See unpublished publications H. Noppe, K. De wash, H. Debrabander

**Geldigheidsdatum:** 5 Nov 2003

**Datum van revisie:** 31 Jan 2005

**Abstract:** Tussen 2002 en 2006 werden stalen genomen voor water, sediment, zwevende stof en biota langsheen de Westerschelde. Alle matrices werden geanalyseerd op oestrogenen, organochlorine en organonitrogeen pesticiden m.b.v. SPE, HPLC, GC-MS/MS en LC-MS/MS.

**Sleutelwoorden:** Ecotoxicologie, Fungiciden, Herbiciden, Hormonen, Insecticiden, Oestrogenen, Pesticiden, Steroïden

### Beschrijving:

Met het oog op het inschatten van de potentiële risico's verbonden aan endocriene verstoorders, dient het voorkomen van deze stoffen te worden gedocumenteerd. Tussen 2002 en 2006 werden stalen genomen voor water, sediment, zwevende stof en biota langsheen de Westerschelde. Alle matrices werden geanalyseerd op oestrogenen, organochlorine en organonitrogeen pesticiden m.b.v. SPE, HPLC, GC-MS/MS en LC-MS/MS. Het doel van dit gedeelte van het ENDIS-RISKS project is het geven van een overzicht van het voorkomen en de concentraties van de geselecteerde endocriene verstoorders in het Schelde estuarium.

Staalnames worden verricht met de Belgica R.V. drie maal per jaar.

### Verantwoordelijken (7)

- DWTC: Federaal Wetenschapsbeleid, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Wetenschapsstraat 8  
1000 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-238 34 11

**Fax:** +32-(0)2-230 59 12

**Email:** [www@belspo.be](mailto:www@belspo.be)

- Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid & Voedselveiligheid; Chemische Analyse Eetwaren, [details](#), data eigenaar

---

**Adres:**

Salisburylaan 133  
9820 Merelbeke  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 74 60

**Fax:** +32-(0)9-264 74 92

**Email:** [hubert.debrabander@ugent.be](mailto:hubert.debrabander@ugent.be)

- [De Brabander, Hubert](#) [ Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid & Voedselveiligheid; Chemische Analyse Eetwaren, [details](#) ]

**Adres:**

Salisburylaan 133  
9820 Merelbeke  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 74 60

**Fax:** +32-(0)9-264 74 92

**Email:** [hubert.debrabander@ugent.be](mailto:hubert.debrabander@ugent.be)

- [De Wasch, Katia](#), dataset record auteur [ Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid & Voedselveiligheid; Chemische Analyse Eetwaren, [details](#) ]

**Adres:**

Salisburylaan 133  
9820 Merelbeke  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 74 60

**Fax:** +32-(0)9-264 74 92

**Email:** [hubert.debrabander@ugent.be](mailto:hubert.debrabander@ugent.be)

- [De Wasch, Katia](#), data verzamelaar [ Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid & Voedselveiligheid; Chemische Analyse Eetwaren, [details](#) ]
- [Noppe, Herlinde](#), data verzamelaar [ Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid & Voedselveiligheid; Chemische Analyse Eetwaren, [details](#) ]

**Functie:** wetenschappelijk medewerker

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)9-264 74 62

**Fax:** +32-(0)9-264 74 92

**Email:** [herlinde.noppe@ugent.be](mailto:herlinde.noppe@ugent.be)

- [Noppe, Herlinde](#), dataset record auteur [ Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid **Functie:** wetenschappelijk medewerker

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)9-264 74 62

**Fax:** +32-(0)9-264 74 92

**Taxonomische spreiding:**

- Crangon crangon (Linnaeus, 1758) [Gewone garnaal]
- Neomysis integer (Leach, 1814) [Brakwateraasgarnaal]

**Spreiding in de tijd:**

- 4 December 2002 - 6 December 2002
- 2 Juli 2003 - 3 Juli 2003
- 19 Maart 2003 - 20 Maart 2003
- 4 Februari 2004 - 5 Februari 2004
- 17 Mei 2004 - 19 Mei 2004
- 6 September 2004 - 10 September 2004

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde
- België: Zeeschelde
- België, Zeeschelde: Antwerpen  
**Station:** S22  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3917; Lat: 51,2188 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Bath  
**Station:** S12  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,225; Lat: 51,365 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen  
**Station:** S01  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,57; Lat: 51,4167 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen  
**Station:** S04  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,825; Lat: 51,345 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** S07  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4; Lat: 51,4367 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge  
**Station:** S09  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0783; Lat: 51,37 [WGS84]
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** S15  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3133 [WGS84]

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Alfa-Estradiolconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)



- 
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Atrazineconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Beta-Estradiolconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Chlordaneconcentratie
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Endosulfanconcentratie
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Estroneconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Ethinylestradiol, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Keponeconcentratie
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Toxapheneconcentratie
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vinclozolinconcentratie
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Alfa-Estradiolconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Atrazineconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Beta-Estradiolconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chlordaneconcentratie
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Endosulfanconcentratie
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Estroneconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Ethinylestradiol, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Keponeconcentratie
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Toxapheneconcentratie
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Vinclozolinconcentratie
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Alfa-Estradiolconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Atrazineconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Beta-Estradiolconcentratie, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Chlordaneconcentratie
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Endosulfanconcentratie
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Estroneconcentratie, **Methode:** GC-EI-MS-MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Ethinylestradiol, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Keponeconcentratie
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Toxapheneconcentratie
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Vinclozolinconcentratie
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Alfa-Estradiolconcentratie, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Atrazineconcentratie, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Beta-Estradiolconcentratie, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlordaneconcentratie
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Endosulfanconcentratie
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Estroneconcentratie, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Ethinylestradiol, **Methode:** SPE GCMS/MS, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Keponeconcentratie
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Toxapheneconcentratie
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Vinclozolinconcentratie

#### Instanties (2)

**Medium:** PC - Hard disk

**Plaats:** wing B; lokaal 0.55

**Opslaginstituut:** Universiteit Gent; Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid & Voedselveiligheid; Chemische Analyse Eetwaren, [details](#)

**View software:** Microsoft Excel

**File formaat:** .xls

**Medium:** Server

**Plaats:** data\Original datasets

**Opslaginstituut:** VLIZ: Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#)

---

Contact: [Vanden Berghe, Edward](#) [ [VLIZ: Vlaams Instituut voor de Zee, details](#) ]

---

## Chemical analysis of PAK's, Organotin, PCB's, PBDE's and organochlorine pesticides as possible endocrine disruptors in Scheldt estuary – F24

### Details:

**Originele titel:** Chemische analyse van PAK's, Organotin, PCB's, PBDE's en organochloor pesticiden als mogelijke endocriene verstoorders Schelde-estuarium

**Type:** Routinematige monitoring en Onderzoeksprogramma

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Niet beschikbaar tot publicatie

**Versie:** 12 Nov 2003

**Citatie:** See unpublished E. Monteyne, P. Roose

**Geldigheidsdatum:** 12 Nov 2003

**Datum van revisie:** 12 Nov 2003

**Abstract:** Water, sediment, suspended matter and biota were sampled along the Western Scheldt from 2002 to 2006. All matrices were analysed for PAK's, Organotin, PCB's, PBDE's and OCI pesticides using GCMS and GCMS/MS.

**Sleutelwoorden:** Chemische polluenten, DDT, Estuaria, Gechloreerde koolwaterstoffen, Gehalogeneerde koolwaterstoffen, Gepolychloreerde biphenyl, Giftige stoffen, PCB, Pesticiden, Tributyltin

### Beschrijving:

Routinematig worden de volgende parameters bepaald:

- fysico-chemie (O<sub>2</sub>, SPM, ...) in de waterkolom
- Nutrienten in de waterkolom
- Chlorofyl a in de waterkolom
- TOC, TOP en TON in de waterkolom
- Zware metalen, OTINs, PAHs, PCBs, PBDEs en OCPs in sediment

Voor ENDIS-RISKS werden dezelfde paramters bepaald, maar in alle matrices (water, sediment, zwevende stof en organismen). Bovendien werd een aantal bijkomende stoffen bepaald, de details kan u vinden op de ENDIS-RISKS website. Details van onze monitoring kunnen ook op de website gevonden worden ([www.mumm.ac.be](http://www.mumm.ac.be).)

Standaard diepte voor de metingen is 3m onder het oppervlak.

### Verantwoordelijken (7)

- DWTC: Federaal Wetenschapsbeleid, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Wetenschapsstraat 8  
1000 Brussel  
België

Telefoon: +32-(0)2-238 34 11

Fax: +32-(0)2-230 59 12

Email: [www@belspo.be](http://www@belspo.be)

- BMM: Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium; Oostende, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

---

2e en 23e Linieregimentsplein  
8400 Oostende  
België

**Telefoon:** +32-(0)59-24 20 50  
**Fax:** +32-(0)59-70 49 35  
**Email:** [bmmost@mumm.ac.be](mailto:bmmost@mumm.ac.be)

- [Monteyne, Els](#), dataset record auteur [ **BMM:** Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium; Oostende, [details](#) ]

**Functie:** Verantwoordelijke onderzoek en analyse

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)59-24 20 59  
**Fax:** +32-(0)59-70 49 35  
**Email:** [e.monteyne@mumm.ac.be](mailto:e.monteyne@mumm.ac.be)

- [Monteyne, Els](#), data verzamelaar [ **BMM:** Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium; Oostende, [details](#) ]
- [Monteyne, Els](#), data beheerder [ **BMM:** Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium; Oostende, [details](#) ]
- [Roose, Patrick](#), data verzamelaar [ **BMM:** Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium; Oostende, [details](#) ]

**Functie:** Hoofd Labo

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)59-24 20 54  
**Fax:** +32-(0)59-70 49 35  
**Email:** [p.roose@mumm.ac.be](mailto:p.roose@mumm.ac.be)

- [Fockedeey, Nancy](#), taxon vaststeller [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]

**Adres:**

Campus De Sterre, s8  
Krijgslaan 281  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 85 28  
**Fax:** +32-(0)9-264 85 98  
**Email:** [magda.vincx@ugent.be](mailto:magda.vincx@ugent.be)

**Taxonomische spreiding:**

- Crangon crangon (Linnaeus, 1758) [Gewone garnaal]
- Neomysis integer (Leach, 1814) [Brakwateraasgarnaal]

---

## Spreiding in de tijd:

Periodiciteit : tweemaal per jaar in de winter voor de routine tot 4 maal per jaar voor ENDIS-RISKS

- 4 December 2002 - 6 December 2002
- 19 Februari 2003 - 20 Februari 2003
- 2 Juli 2003 - 3 Juli 2003

voorzien e inddatum : doorlopend voor de routinemonitoring en eind 2005 voor ENDIS-RISKS

## Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde
- ANE, Nederland: Westerschelde
- ANE, Nederland, Westerschelde: Bath  
**Station:** S12  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,225; Lat: 51,365 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen  
**Station:** S01  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,57; Lat: 51,4167 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen  
**Station:** S04  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,825; Lat: 51,345 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** S07  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4; Lat: 51,4367 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge  
**Station:** S09  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0783; Lat: 51,37 [WGS84]
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** S15  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3133 [WGS84]
- België, Zeeschelde: Antwerpen  
**Station:** S22  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3917; Lat: 51,2188 [WGS84]

## Parameters:

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** DDT, **Methode:** GCMS DDT biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Dieldrin, **Methode:** GCMS dieldrin biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Hexachlorobenzeen, **Methode:** GCMS HCB biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Lindane, **Methode:** GCMS lindane biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Organotin, **Methode:** GCMS organotin biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** PAK's, **Methode:** GCMS PAK biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** PBDE's, **Methode:** GCMS PBDE biotic analysis
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** PCB's, **Methode:** GCMS PCB biotic analysis
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** DDT, **Methode:** GCMS DDT sediment analysis

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dieldrin, **Methode:** GCMS dieldrin sediment analysis
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachlorobenzeen, **Methode:** GCMS HCB sediment analysis
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lindane, **Methode:** GCMS lindane sediment analysis
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Organotin, **Methode:** GCMS organotin sediment analysis
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** GCMS PAK sediment analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PBDE's, **Methode:** GCMS PBDE sediment analysis
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** GCMS PCB sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** DDT, **Methode:** GCMS DDT sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Dieldrin, **Methode:** GCMS dieldrin sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Hexachlorobenzeen, **Methode:** GCMS HCB sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Lindane, **Methode:** GCMS lindane sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** Organotin, **Methode:** GCMS organotin sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** PAK's, **Methode:** GCMS PAK sediment analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** PBDE's, **Methode:** GCMS PBDE sediment analysis
  - **Matrix:** Zwevend materiaal, **Parameter:** PCB's, **Methode:** GCMS PCB sediment analysis
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** DDT, **Methode:** GCMS DDT analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Dieldrin, **Methode:** GCMS Dieldrin analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Hexachlorobenzeen, **Methode:** GCMS HCB analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Lindane, **Methode:** GCMS Lindane analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Organotin, **Methode:** GCMS organotin analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** PAK's, **Methode:** GCMS PAK analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** PBDE's, **Methode:** GCMS PBDE analysis, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** PCB's, **Methode:** GCMS PCB analysis, [Protocol](#)

#### Instanties (2)

**Medium:** Server

**Plaats:** Data\_Chemie

**Opslaginstituut:** **BMM:** Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium; Oostende, [details](#)

**View software:** Microsoft Excel

**File formaat:** .xls

**Medium:** Server

**Plaats:** data\Original datasets

**Opslaginstituut:** **VLIZ:** Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#)

**Contact:** [Vanden Berghe, Edward](#) | **VLIZ:** Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#)

---

## Dataset monitoring visbestand Zeeschelde – F25

### Details:

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart (2002 - ...)

**Restrictieregel:** Vrij beschikbaar indien toestemming van de betrokken instanties

**Versie:** 26 Apr 2004

**Abstract:** Deze dataset bevat de gegevens van de monitoring, zoals beschreven in fiche F48

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vis, Kustonderzoek (bv. stranden, estuaria)

**Sleutelwoorden:** Estuaria, Visbestanden

### Verantwoordelijken (2)

- Katholieke Universiteit Leuven; Departement Biologie; Laboratorium voor Aquatische Ecologie, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Charles De Bériotstraat 32

3000 Leuven

België

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 66 / +32-(0)16-32 37 17

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [aquabio@bio.kuleuven.be](mailto:aquabio@bio.kuleuven.be)

- Stevens, Maarten, data beheerder [ Katholieke Universiteit Leuven; Departement Biologie; Laboratorium voor Aquatische Ecologie, [details](#) ]

**Adres:**

Charles De Bériotstraat 32

3000 Leuven

België

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 66 / +32-(0)16-32 39 18

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [aquabio@bio.kuleuven.be](mailto:aquabio@bio.kuleuven.be)

### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 2002 zolang financiering beschikbaar is
- Meetfrequentie: 2 keer per jaar (maart en september) 4 locaties

### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde, 4 locaties (X, Y): Zandvliet (142200, 229380), Antwerpen (150050, 210800), Steendorp (142520, 201050), Kastel (137450, 193480)
- Sinds 2004 wordt op vrijwillige basis dagelijks een fuik gecontroleerd ter hoogte van Sint-Annabos (150050, 214150)
- Alle fuiken worden geplaatst op de laagwaterlijn

### Parameter:

- 
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Number of fish, length, weight **Methode:** Fyke catches

#### Projecten (2)

- Monitoring van het visbestand van het Schelde Estuarium., [details](#)
- Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde en bijhorende overstromingsgebieden., [details](#)



---

## Hydra –F26

### Details:

Type: Monitoring  
Status: Gestart  
Restrictieregel: Geen restricties  
Versie: 26 Apr 2004

**Abstract:** Hydra is een Informatiesysteem met realtime online waterstanden en afvoergegevens van meetpunten op Vlaamse waterlopen.

**Habitat:** Brak water, Zoet water  
**Sleutelwoorden:** Stroomsnelheidsmeting, Waterniveau meting

### Beschrijving:

**Het Hydrologisch Informatiecentrum maakt deel uit van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken. Een van de kerntaken van het Hydrologisch Informatiecentrum is het verzamelen, integreren en verwerken van alle beschikbare hydrologische gegevens ten behoeve van de eigen administratie en van derden. Het HIC heeft hiertoe een uitgebreid meetnet ontwikkeld, dat nog steeds verder wordt uitgebreid en geautomatiseerd in overleg met andere regionale en lokale overheden. Een dergelijk operationeel meetsysteem is van primordiaal belang voor het dagelijkse waterbeheer.**

Het HIC-meetnet beslaat de bevaarbare waterlopen en omvat een 150-tal limnietrische stations met continue monitoring van het waterpeil en op vele locaties berekening van het debiet. Ook de tijmeters in het Zeescheldebekken zijn in het meetnet opgenomen. De laatste jaren wordt sterk geïnvesteerd in akoestische debietmeetstations die continu het debiet monitoren. Om een inschatting te kunnen maken van de hoeveelheid neerslag die verspreid in Vlaanderen valt, registreren 30 pluviografen de uurlijkse neerslag. Het HIC verzorgt bovendien de operationele werking van het meetnet op de niet-bevaarbare waterlopen van 1<sup>ste</sup> categorie. Dit meetnet bestaat uit 95 hydrometrische stations, waarvan het grootste deel eveneens is uitgerust met teletransmissie.

De kwaliteitscontrole aan de hand van gedetailleerde ijkingsmetingen en de validatie van de meetdata nadien zijn bijkomende essentiële stappen in het ganse meetproces.

Naast het meten, afijken en verzamelen is natuurlijk ook het efficiënte beheer van de verschillende meetdata in de centrale databank van het HIC (HYDRA) een enorme troef. De meeste stations zijn via teletransmissie aangesloten op de centrale databank, zodat de ogenblikkelijke peilen en debieten (meestal kwartierwaarden) gekend zijn. Via visualisatie op het web kan de situatie op de voet gevolgd worden in de belangrijkste rivieren.

Gezien het internationale karakter van de grotere stroombekkens werden er recent ook protocols opgesteld voor gegevensuitwisseling met de ons omringende regio's en landen. Zo kan het HIC over de landsgrenzen heen de situatie binnen de belangrijke stroombekkens bekijken..

### Verantwoordelijken (6)

- **AMINAL:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Administratie Milieu,- Natuur-, Land- en Waterbeheer; Afdeling Water, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**  
Graaf de Ferrarisgebouw  
Koning Albert II-laan 20 bus 16

---

1000 BRUSSEL  
België

- [Raymaekers, Filip](#)
- [Vanwesenbeeck, Veerle](#)
- **HIC:** Vlaamse Overheid; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Waterbouwkundig Laboratorium; Hydrologisch InformatieCentrum, [details](#), data-verzamelaar en -beheerder
- **Adres:**  
ir. Hans Vereecken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115  
2140 - Borgerhout (Antwerpen), België  
Tel.: +32 3 224 61 89  
[Hans.Vereecken@mow.vlaanderen.be](mailto:Hans.Vereecken@mow.vlaanderen.be)
- **Hydrometrie:** Vlaamse Overheid; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Waterbouwkundig Laboratorium; [details](#), data-verzamelaar en -beheerder.
- ir. Eric Taverniers  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115  
2140 - Borgerhout (Antwerpen), België  
Tel.: +32 3 224 63 70  
[Eric.Taverniers@mow.vlaanderen.be](mailto:Eric.Taverniers@mow.vlaanderen.be)
- **EMA:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; IVA Infrastructuur; Administratie Ondersteunende Studies en Opdrachten; Afdeling Electriciteit en Mechanica Antwerpen, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**  
Vlaams Administratief Centrum  
Copernicuslaan 1 bus 11  
2018 ANTWERPEN  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-224 66 11  
**Fax:** +32-(0)3-224 66 05  
**Email:** [em.antwerpen@lin.vlaanderen.be](mailto:em.antwerpen@lin.vlaanderen.be)

- **EMG:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; IVA Infrastructuur; Administratie Ondersteunende Studies en Opdrachten; Afdeling Elektriciteit en Mechanica Gent, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**  
Elfjulistraat 41  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-244 82 11  
**Fax:** +32-(0)9-244 82 00

---

Email: [em.gent@lin.vlaanderen.be](mailto:em.gent@lin.vlaanderen.be)

**Dataset delen (2)**

- AMINAL limnietrisch of hydrologisch monitoring meetnet van de niet bevaarbare waterlopen, [details](#)
- AWZ hydrometrisch meetnet, [details](#)

---

**Instantie:**

**Medium:** Internet

**Plaats:** server

**Opslaginstituut:** HIC: Vlaamse Overheid; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Waterbouwkundig Laboratorium; Hydrologisch InformatieCentrum, [details](#)

**URL:** Online dataset: [www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra](http://www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra)

---

## Mysid shrimp populations in the Scheldt estuary - F27

### Details:

**Originele titel:** Mysidacea populaties in het Schelde-estuarium

**Type:** Onderzoeksprogramma

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Niet beschikbaar tot publicatie

**Versie:** 6 Nov 2003

**Citatie:** See Fockedey Nancy unpublished

**Geldigheidsdatum:** 23 Sep 2004

**Datum van revisie:** 20 Sep 2004

**Abstract:** The mysid shrimp population of the Scheldt estuary will be sampled and studied. The density, biomass, population structure and brood size will be measured and compared with historical data.

**Thema:** Biologie

**Sleutelwoorden:** Ecotoxicologie, Estuaria, Populatiodynamiek, Populatiestructuur, Populatiestudies, Voortplanting

### Beschrijving:

The mysid shrimp population of the Scheldt estuary will be sampled and studied. The density, biomass, population structure and brood size will be measured according to previously published studies by Mees et al. (1993) and Mees et al. (1994). In this way, the present population dynamics can be compared with the available historical data and possible changes can be detected. In addition, a more in-depth field study on the possible endocrine disruption effects will be conducted based on the results of the laboratory toxicity experiments. Sensitive endpoints identified in the laboratory experiments will be validated in situ on the resident mysid shrimp population in the Scheldt estuary. The laboratory and field studies will evaluate potential endocrine disruption in mysid shrimp populations in the Scheldt estuary. This may possibly result in an ecotoxicological surveillance system aimed at the detection of endocrine disruptive effects.

### Verantwoordelijken (9)

- DWTC: Federaal Wetenschapsbeleid, [details](#), sponsor

**Adres:**

Wetenschapsstraat 8

1000 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-238 34 11

**Fax:** +32-(0)2-230 59 12

**Email:** [www@belspo.be](mailto:www@belspo.be)

- DWTC: Federaal Wetenschapsbeleid, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Wetenschapsstraat 8

1000 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-238 34 11

**Fax:** +32-(0)2-230 59 12

---

**Email:** [www@belspo.be](mailto:www@belspo.be)

- **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Campus De Sterre, s8  
Krijgslaan 281  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 85 28

**Fax:** +32-(0)9-264 85 98

**Email:** [magda.vincx@ugent.be](mailto:magda.vincx@ugent.be)

- [Fockedey, Nancy](#), dataset record auteur [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]

**Adres:**

Campus De Sterre, s8  
Krijgslaan 281  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 85 28

**Fax:** +32-(0)9-264 85 98

**Email:** [magda.vincx@ugent.be](mailto:magda.vincx@ugent.be)

- [Fockedey, Nancy](#), data verzamelaar [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]
- [Fockedey, Nancy](#), data beheerder [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]
- [Fockedey, Nancy](#), taxon vaststeller [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]
- [Mees, Jan](#), data verzamelaar [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]

**Adres:**

Campus De Sterre, s8  
Krijgslaan 281  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 85 28

**Fax:** +32-(0)9-264 85 98

**Email:** [magda.vincx@ugent.be](mailto:magda.vincx@ugent.be)

- [Mees, Jan](#), taxon vaststeller [ **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#) ]

---

**Taxonomische spreiding:**

- Mysidacea [Aasgarnalen]
- Neomysis integer (Leach, 1814) [Brakwateraasgarnaal]

**Spreiding in de tijd:**

- 8 December 1988
- 20 April 1990
- 23 Augustus 1990
- 7 Augustus 1990
- 11 December 1990
- 12 December 1990
- 26 Juli 1990
- 20 Juni 1990
- 21 Mei 1990
- 4 Mei 1990
- 27 November 1990
- 24 Oktober 1990
- 26 September 1990
- 24 April 1991
- 12 April 1991
- 12 Augustus 1991
- 20 Augustus 1991
- 16 December 1991
- 3 December 1991
- 5 Februari 1991
- 22 Februari 1991
- 21 Januari 1991
- 8 Januari 1991
- 9 Juli 1991
- 24 Juli 1991
- 26 Juni 1991
- 11 Juni 1991
- 5 Maart 1991
- 18 Maart 1991
- 8 Mei 1991
- 5 November 1991 - 5 November 1990
- 18 November 1991
- 17 Oktober 1991
- 7 Oktober 1991
- 18 September 1991 - 19 September 1991
- **Notities:** 24h-cyclus
- 6 Mei 1993
- 25 April 1994 - 26 April 1994
- **Notities:** 24h-cyclus
- 25 November 1999 - 26 November 1999
- 1 September 1999 - 2 September 1999
- 16 Februari 2000 - 17 Februari 2000
- 17 Mei 2000 - 18 Mei 2000
- 4 December 2002 - 6 December 2002 [ Metingen ]
- 2 Juli 2003 - 3 Juli 2003 [ Metingen ]
- 19 Maart 2003 - 20 Maart 2003 [ Metingen ]

- 
- 4 Februari 2004 - 5 Februari 2004 [ [Metingen](#) ]
  - 17 Mei 2004 - 19 Mei 2004 [ [Metingen](#) ]
  - 6 September 2004 - 10 September 2004 [ [Metingen](#) ]

#### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen  
**Station:** VL (station w1)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,593; Lat: 51,407 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Schaar van Spijkerplaat  
**Station:** SS (station w2)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,654; Lat: 51,405 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Springergeul  
**Station:** SG (station w4)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,71; Lat: 51,387 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Geul van de Spijkerplaat  
**Station:** GS (station w5)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,752; Lat: 51,369 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Margarethapolder  
**Station:** MP (station w6)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,886; Lat: 51,354 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Pas van Baarland  
**Station:** PB (station w7)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,922; Lat: 51,373 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Platen van Ossensisse  
**Station:** PO (station w8)  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,957; Lat: 51,418 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** HW (station w9)  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,003; Lat: 51,425 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Schaar van Waarde  
**Station:** SW=WA (station w10)  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,035; Lat: 51,408 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Zuidergat  
**Station:** ZG (station w11)  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,054; Lat: 51,373 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Overloop van Valkenisse  
**Station:** OV=VK (station w12)  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,092; Lat: 51,37 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge  
**Station:** SA (station w13)  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,122; Lat: 51,371 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Bath  
**Station:** BA (station w14)  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,215; Lat: 51,391 [WGS84]
- ANE, België, Oostkust: Appelzak  
**Station:** Ap (station w15)
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** DO (station w16)
- België, Zeeschelde: Lillo  
**Station:** Li (station w17)
- België, Zeeschelde: Kallo

- 
- **Station:** KA (station w18)
  - België, Zeeschelde: Melsele
  - **Station:** ME (station w19)
  - België, Zeeschelde: Antwerpen
  - **Station:** AW (station w20)
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Platen van Valkenisse
  - **Station:** PV (station w12B)
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hooge Springer
  - **Station:** HS (station w3)
  - **Geografische coördinaten:** Long: 3,686; Lat: 51,4 [WGS84]
  - België, Zeeschelde
  - ANE, Nederland: Westerschelde
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Bath
  - **Station:** S12
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 4,225; Lat: 51,365 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen
  - **Station:** S01
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 3,57; Lat: 51,4167 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen
  - **Station:** S04
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 3,825; Lat: 51,345 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert
  - **Station:** S07
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 4; Lat: 51,4367 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge
  - **Station:** S09
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 4,0783; Lat: 51,37 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - België, Zeeschelde: Doel
  - **Station:** S15
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3133 [WGS84] [ [Metingen](#) ]
  - België, Zeeschelde: Antwerpen
  - **Station:** S22
  - **GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long
  - **Geografische coördinaten:** Long: 4,3917; Lat: 51,2188 [WGS84] [ [Metingen](#) ]

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Aberrant telson morphologies in Neomysis integer [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Intersex in Neomysis integer [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea biomass [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea brood size [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea density [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea length [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea sexing [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea species [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mysidacea staging [ [Metingen](#) ]



- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Physico-chemical environmental variables [ [Metingen](#) ]

**Ouder dataset:**

- Ecologische hyperbentische data van het Schelde-estuarium: historische data (1988-2001), [details](#)

**Andere relatie:**

- Gedeeltelijk opgenomen in Ecological hyperbenthic data of the Scheldt estuary: historical data (1988-2001), [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** PC - Hard disk

**Plaats:** office Nancy Fockedeey

**Opslaginstituut:** **MARBIOL:** Universiteit Gent; Faculteit Wetenschappen; Vakgroep Biologie; Afdeling Mariene Biologie, [details](#)

**View software:** Microsoft Access

**File formaat:** .mdb

---

## OMES (Onderzoek Milieueffecten Sigmaplan) database F28

### Details:

**Originele titel:** OMES databank  
**Type:** Onderzoeksprogramma  
**Status:** Gestart  
**Restrictieregel:** Niet beschikbaar tot publicatie  
**Versie:** 1 Oct 2001  
**Grootte referentie:** more than 170000 records (values)

**Abstract:** Deze dataset is het resultaat van onderzoeks- en monitoringsinspanningen in het Schelde estuarium in kader van het project Onderzoek Milieu-effecten Sigmaplan. De parameters die in de dataset zijn vervat behoren tot deze van de basiswaterkwaliteit.

**Thema:** Kustonderzoek (bv. stranden, estuaria)  
**Sleutelwoorden:** Ecosystemen, Estuaria milieueffecten, Waterkwaliteit

### Beschrijving:

Deze databank is het resultaat van onderzoeksinspanningen binnen het project Onderzoek Milieu-effecten Sigmaplan. De parameters die in de dataset zijn vervat behoren tot de basiswaterkwaliteit.

De databank in haar huidige vorm is geactualiseerd tot oktober 2001, zodat een overzicht van de evolutie van de waterkwaliteit van de vroegste meetgegevens tot de dag van vandaag kan geboden worden. Er zijn meer dan 170.000 records in het bestand opgenomen, geheel of gedeeltelijk duplicate meegerekend (zie ook verder). Verschillende bronnen zijn in het bestand opgenomen (Tabel 1). Dat niet alle bronnen in gelijke mate zijn geactualiseerd heeft te maken met het feit dat het OMES-bestand vooralsnog te weinig erkenning geniet om geautomatiseerde toelevering van data mogelijk te maken. Om die erkenning te bespoedigen is o.a. nodig dat de structuur van het bestand zeer degelijk is. In wat volgt zal de structuur van de dataset worden toegelicht samen met de voorstellen tot verbetering die moeten leiden tot een universeel werkbaar apparaat dat voor vele eindgebruikers toegankelijk is.

De voorlopige databankstructuur is opgenomen in figuur 1. De tabellen werden eerst genormaliseerd. Hiermee wordt bedoeld dat elke tabel slechts één entiteit beschrijft, zoals de entiteit 'meetwaarde' (in de tabel tblValue), 'parameter' (in de tabel tblParameter), 'meetlocatie' (in de tabel tblStation), enz... Eén van de voordelen van deze normalisering is dat de databank ruimte biedt om nieuwe eenheden, parameters, stations e.d. toe te voegen zonder dat de structuur van de databank op langere termijn dient aangepast te worden (door bv. het toevoegen van een nieuwe kolom in een tabel of een nieuwe controle in een formulier).

Tussen de verschillende tabellen werden één-meer-duidige relaties (1-8 relatie, zie ook figuur 1) opgesteld en voor elke één-op-veel relatie werd de referentiële integriteit afgedwongen. Een één-meer-duidige relatie kan geïllustreerd worden door het bestaan van meerdere meetwaarden in de tabel tblValue (de zgn. refererende tabel aan de 'veel' kant) voor één enkele parameter in de tabel tblParameter (de primaire tabel aan de 'één' kant). Referentiële integriteit is een systeem van regels dat gebruikt wordt om de relaties tussen records van gerelateerde tabellen te valideren. Bij het afdwingen van referentiële integriteit treden de volgende regels in werking: 1) Waarden die niet voorkomen in de zgn. primaire sleutel (zie verder voor een beschrijving van primaire sleutels) van de primaire tabel kunnen niet opgegeven worden in het refererende sleutelveld van de gerelateerde tabel, 2) Records uit een primaire tabel kunnen niet worden verwijderd indien er overeenkomstige records bestaan in een gerelateerde tabel (in de praktijk betekent dit bv. dat geen parameter (bv. 'O2', 'BOD'...) uit de primaire tabel tblParameter kan verwijderd worden, aangezien de tabel tblValue records zal bevatten met meetwaarden voor de parameter in kwestie), en 3) Een primaire sleutelwaarde in de primaire tabel kan niet

---

worden gewijzigd als deze record gerelateerde records heeft.

Bij de screening van de data is gebleken dat sommige data een gehele of gedeeltelijke meervoudige invoer ondergaan hebben. Dit kan voor de eindgebruiker hinderlijk zijn omdat duplicate invoer bvb. kan zorgen voor het toekennen van een groter gewicht aan bepaalde meetpunten en fouten kan opleveren in berekening van gemiddelden. De databank dient voorzien te worden van een beveiliging tegen invoer van duplicate data. Er zal getracht worden invoer van duplicate data zo veel mogelijk te vermijden aan de hand van de instelling van een primaire sleutel. Een primaire sleutel vormt een index-object in de database dat de volgorde bepaalt waarmee records in tabellen worden geopend en tevens aangeeft dat duplicate data al dan niet wordt aanvaard. Indien voor grote tabellen (zoals tblValue) geen index wordt gedefiniëerd kan het openen van een bepaalde record of het verwerken van koppelingen veel tijd in beslag nemen. Te veel indexen daarentegen kunnen het bijwerken van de database enorm vertragen, omdat de index van elke tabel steeds dient bijgewerkt te worden. In Microsoft Access kunnen drie soorten primaire sleutels worden ingesteld: een veld met een AutoNummering (een uniek sequentieel getal dat in stappen van 1 wordt verhoogd bij elke record die aan de tabel wordt toegevoegd), een enkel dataveld (enkelvoudige primaire sleutel) en meerdere datavelden (meervoudige primaire sleutel). Het veld van de primaire index moet steeds uniek zijn. Indien de primaire index uit meer dan één veld bestaat, kan elk veld dubbele waarden bevatten, maar moet de combinatie van de waarden uit alle geïndexeerde velden uniek zijn. Null-waarden (waarden die aangeven dat gegevens in het veld ontbreken of onbekend zijn, zie ook verder) kunnen niet in de primaire sleutel worden ingesteld.

#### Verantwoordelijken (14)

- **ECOBE:** Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1  
2160 Wilrijk  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-820 22 64

**Fax:** +32-(0)3-820 22 71

**Email:** [patrick.meire@ua.ac.be](mailto:patrick.meire@ua.ac.be)

- [Jaminé, David](#), data beheerder [ **ECOBE:** Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#) ]

**Adres:**

Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1  
2160 Wilrijk  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-820 22 64

**Fax:** +32-(0)3-820 22 71

**Email:** [patrick.meire@ua.ac.be](mailto:patrick.meire@ua.ac.be)

- [Meire, Patrick](#), projectleider [ **ECOBE:** Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#) ]

**Functie:** afdelingshoofd

---

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)(3)-820 22 74

**GSM:** +32-(0)475-28 52 98

**Fax:** +32-(0)3-820 22 71

**Email:** [patrick.meire@ua.ac.be](mailto:patrick.meire@ua.ac.be)

- [Van Damme, Stefan](#), data beheerder [ **ECOB**E: Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#) ]

**Functie:** wetenschappelijk medewerker

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)3-820 22 78

**Fax:** +32-(0)3-820 22 71

**Email:** [stefan.vandamme@ua.ac.be](mailto:stefan.vandamme@ua.ac.be)

- **PAE:** Universiteit Gent; Vakgroep Biologie; Afdeling Protistologie en Aquatische Ecologie, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Krijgslaan 281 (S8)

9000 Gent

België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 85 88

**Fax:** +32-(0)9-264 85 99

**Email:** [wim.vyverman@ugent.be](mailto:wim.vyverman@ugent.be)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Hoofdbestuur

A. Van De Maelestraat 96

9320 Erembodegem

België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 10

**Fax:** +32-(0)53-77 71 68

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Waterwegen en zeekanaal NV; Afdeling Zeeschelde, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Copernicuslaan 1 bus 13

2018 Antwerpen

België

**Telefoon:** +32-(0)3-224 67 11

**Fax:** +32-(0)3-224 67 05

---

Email: [zeeschelde@wenz.be](mailto:zeeschelde@wenz.be)

- [Dauwe, Wim](#)
- [Meyvis, Leo](#)

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-224 67 42

Email: [wim.dauwe@lin.vlaanderen.be](mailto:wim.dauwe@lin.vlaanderen.be)

Functie: Afdelingshoofd

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)3-224 67 11

Fax: +32-(0)3-224 67 05

Email: [leo.meyvis@lin.vlaanderen.be](mailto:leo.meyvis@lin.vlaanderen.be)

- ANCH: Vrije Universiteit Brussel; Laboratorium Analytische en Milieuchemie, [details](#), data verzamelaar

Adres:

Pleinlaan 2  
1050 Brussel  
België

Telefoon: +32-(0)2-629 32 63

Fax: +32-(0)2-629 32 74

Email: [wbaeyens@vub.ac.be](mailto:wbaeyens@vub.ac.be)

- [Baeyens, Willy](#)
- [Brion, Natacha](#)
- [Dehairs, Frank](#)
- [Diaconu, Cristina](#)
- [Goeyens, Leo](#)

Functie: Head of department

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)(2)-629 32 63

Fax: +32-0(2)-629 32 74

Email: [wbaeyens@vub.ac.be](mailto:wbaeyens@vub.ac.be)

Link: [anchweb.vub.ac.be/willy.htm](http://anchweb.vub.ac.be/willy.htm)

Functie: Onderzoekster (post-doctoral)

Contact op het instituut:

Telefoon: +32-(0)(2)-629 27 16

Fax: +32-0(2)-629 32 74

Email: [nnbrion@vub.ac.be](mailto:nnbrion@vub.ac.be)

Link: [anchweb.vub.ac.be/members/natacha/cv.html](http://anchweb.vub.ac.be/members/natacha/cv.html)

---

**Functie:** Onderzoeksdirecteur FWO

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)2-629 32 60

**Fax:** +32-(0)2-629 32 74

**Email:** [fdehairs@vub.ac.be](mailto:fdehairs@vub.ac.be)

Link: [anchweb.vub.ac.be/frank.htm](http://anchweb.vub.ac.be/frank.htm)

**Functie:** Onderzoekster (PhD student)

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)2-629 39 68

**Email:** [cdiaconu@vub.ac.be](mailto:cdiaconu@vub.ac.be)

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-642 51 47

**Fax:** +32-(0)2-642 53 27

**Email:** [leo.goeyens@iph.fgov.be](mailto:leo.goeyens@iph.fgov.be)

Link: [anchweb.vub.ac.be/members/leo/cv.html](http://anchweb.vub.ac.be/members/leo/cv.html)

- **ECOL:** Vrije Universiteit Brussel; Vakgroep Biologie; Laboratorium voor Ecologie en Systematiek, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Pleinlaan 2  
1050 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-629 34 05

**Fax:** +32-(0)2-629 34 03

**Email:** [ndaro@vub.ac.be](mailto:ndaro@vub.ac.be)

**Functie:** professor

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)2-629 34 06

**Fax:** +32-(0)2-629 34 03

**Email:** [ndaro@vub.ac.be](mailto:ndaro@vub.ac.be)

**Spreiding in de tijd:**

- 1996 - 29 Mei 2002  
**Notities:** latest values are from after version date

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde
- België: Zeeschelde
- België: Zeeschelde

- 
- **Station:** Antwerpen
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Appels  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0425; Lat: 51,0304 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 127022; Y: 191088
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Baasrode  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1668; Lat: 51,0402 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 135746; Y: 192155
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Bazel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3295; Lat: 51,1437 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147160; Y: 203643
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Boei 103  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3209; Lat: 51,2778 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146567; Y: 218567
  - België, Zeeschelde: Punt van Melsele  
**Station:** Boei 105  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3236; Lat: 51,253 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146758; Y: 215812
  - België, Zeeschelde: Kattendijksluis  
**Station:** Boei 109  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,4002; Lat: 51,235 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 152103; Y: 213802
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Boei 114  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3511; Lat: 51,2416 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 148677; Y: 214545
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Boei 74  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2192; Lat: 51,3746 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 139496; Y: 229352
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Boei 80
  - België, Zeeschelde: Zandvlietluis  
**Station:** Boei 87  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2645; Lat: 51,3486 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142642; Y: 226445
  - België, Zeeschelde: Berendrechtsluis  
**Station:** Boei 89  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten: Long: 4,2696; Lat: 51,3448 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 143002; Y: 226021
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Boei 92  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,297; Lat: 51,296 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 144900; Y: 220600
  - België, Zeeschelde: Boudewijnsluis  
**Station:** Boei 99  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2716; Lat: 51,324 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 143135; Y: 223707
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Briel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,1863; Lat: 51,0858 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 137125; Y: 197224
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Burcht  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,3482; Lat: 51,2001 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 148475; Y: 209924
  - België, Zeeschelde: Van Cauwelaertsluis  
**Station:** Cauwelsl  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,323; Lat: 51,2827 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 146718; Y: 219110
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Dendermonde  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,1071; Lat: 51,0357 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 131557; Y: 191662
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Doel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2716; Lat: 51,324 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 143135; Y: 223707
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Draaiende sluis  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,3511; Lat: 51,2416 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 148677; Y: 214545
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Durmemonding  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,177; Lat: 51,102 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 136480; Y: 199022
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Frederik  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2745; Lat: 51,3345 [WGS84]



- 
- **Geografische coördinaten:** X: 143339; Y: 224880
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Gentbrugge
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Grembergen
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Grens NL  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2192; Lat: 51,3746 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 139496; Y: 229352
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Hemiksem  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3319; Lat: 51,1536 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147329; Y: 204751
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Hoboken  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,329; Lat: 51,1766 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147130; Y: 207314
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Kallo  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3039; Lat: 51,2648 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145380; Y: 217122
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Kennedytunnel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3728; Lat: 51,2065 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 150188; Y: 210636
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Krankeloon  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3065; Lat: 51,2557 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145561; Y: 216115
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Kruike  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,329; Lat: 51,1766 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147130; Y: 207314
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Lillo  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2847; Lat: 51,2988 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144045; Y: 220910
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Melle  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,8051; Lat: 51,0065 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 110346; Y: 188534
  - België: Zeeschelde

- 
- Station:** Merelbeke  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,7622; Lat: 51,006 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 107336; Y: 188506
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Oosterweel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3852; Lat: 51,2395 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 151055; Y: 214305
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Parel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3062; Lat: 51,2673 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145544; Y: 217403
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Rupelmonde  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3124; Lat: 51,1271 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145965; Y: 201797
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Schelle  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3181; Lat: 51,1289 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146360; Y: 202003
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Schellebelle  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9317; Lat: 51,0143 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 119241; Y: 189340
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Schijn
  - België: Zeeschelde  

**Station:** Schoonaarde  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0134; Lat: 51,0063 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 124968; Y: 188423
  - België: Zeeschelde  

**Station:** St-Amands  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2004; Lat: 51,0572 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 138107; Y: 194033
  - België: Zeeschelde  

**Station:** St-Anna  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,393; Lat: 51,2206 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 151602; Y: 212208
  - België: Zeeschelde  

**Station:** St-Onolfs  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0704; Lat: 51,0492 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 128985; Y: 193176

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** Steendorp  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2747; Lat: 51,1231 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143325; Y: 201362
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Temse  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,177; Lat: 51,102 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136480; Y: 199022
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Uitbergen  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9607; Lat: 51,0139 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 121274; Y: 189286
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Vlassenbroek  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1298; Lat: 51,0497 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 133155; Y: 193212
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Weert  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1897; Lat: 51,1065 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 137371; Y: 199520
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Wetteren  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,8778; Lat: 51,0081 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 115450; Y: 188672
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Zele
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Baalhoek  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0847; Lat: 51,3758 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 130127; Y: 229512
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Bath  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2014; Lat: 51,4105 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 138260; Y: 233350
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Boei 10  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9264; Lat: 51,4203 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 119131; Y: 234511
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Borsele  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,7125; Lat: 51,4314 [WGS84]

- 
- Geografische coördinaten:** X: 104263; Y: 235857

    - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** Hansweert
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,018; Lat: 51,4439 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 125520; Y: 237104
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** Margaretha
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,8847; Lat: 51,3717 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 116197; Y: 229121
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** Perkpolder
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,0347; Lat: 51,4036 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 126659; Y: 232617
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** SSvh
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,568; Lat: 51,4217 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 94205; Y: 234875
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** W20
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,8347; Lat: 51,3592 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 112705; Y: 227754
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** W5
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,668; Lat: 51,4453 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 101186; Y: 237431
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** Waarde
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,0486; Lat: 51,4244 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 127636; Y: 234931
  - België: Bovenschelde
    - Station:** Bovenschelde
  - **Station:** Dender
    - **Station:** Durme
    - **Station:** O'Kappel
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** Breskens
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,568; Lat: 51,4217 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 94205; Y: 234875
  - ANE, Nederland: Westerschelde
    - Station:** Vlissingen
    - GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,5674; Lat: 51,4129 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 94149; Y: 233903

- 
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Ritthem
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Sloehaven  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,668; Lat: 51,4453 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 101186; Y: 237431
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Pvn-SS  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,7034; Lat: 51,417 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 103615; Y: 234267
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Ellewoutsdijk
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Terneuzen  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,8272; Lat: 51,3475 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 112176; Y: 226457
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Griete  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,8847; Lat: 51,3717 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 116197; Y: 229121
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** OVHA
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Hoedekenskerke  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9223; Lat: 51,426 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 118854; Y: 235152
  - België, Zeeschelde: Zandvlietsluis  
**Station:** Zandvliet  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2645; Lat: 51,3486 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142642; Y: 226445
  - België, Zeeschelde: Boudewijnsluis  
**Station:** Boudewijnsluis  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3223; Lat: 51,2858 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146669; Y: 219456
  - België, Zeeschelde: Punt van Melsele  
**Station:** Punt van Melsele  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3236; Lat: 51,253 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146758; Y: 215812
  - België, Zeeschelde  
**Station:** HoboRupel  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3319; Lat: 51,1536 [WGS84]

---

Geografische coördinaten: X: 147329; Y: 204751

Parameters:

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** % suspension feeder macrobenthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Benthic deposit feeders
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Benthische diatomeeën
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Benthic suspension feeders
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Diatoms brackish water
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Diatoms fresh water
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mesozooplankton brackish water
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Mesozooplankton fresh water
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Microzooplankton
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Net primary production of phytobenthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Primary production of phytoplankton
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Total phytoplankton
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benthische respiratie
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Redox potentiaal
- **Matrix:** Water, **Parameter:** 5-day biochemical oxygen demand with N-serve
- **Matrix:** Water, **Parameter:** 5-day biochemical oxygen demand without N-serve
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Alkalinity
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Ammonium-nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Bicarbonate
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Carbon dioxide partial pressure
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Koolstof-tot-Stikstof Ratio
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chemisch zuurstofverbruik
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chloriniteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorophyl a+
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorophyl a+ & a
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorophyl a-to-Particulate Organic Carbon ratio
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorofyl b
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorofyl a
- **Matrix:** Water, **Parameter:** CO2aq
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Conductiviteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Depth
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Opgelost anorganisch koolstof
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Opgeloste organische koolstof
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Dissolved Total Carbon
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Extinction coefficient
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Kjehdal nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitrate+Nitrite
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitrate-nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitrite-nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** NOX
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Zuurstof
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Zuurstof
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Inorganic Carbon
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Organic Carbon
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Organic Carbon
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Organic Carbon

- 
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Organic Carbon
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Total Carbon
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Total Carbon
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Total Nitrogen
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Particulate Total Nitrogen
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** pH
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Phaeopigments
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Fosfaat-Phosforus
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Phytoplankton Carbon
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Saliniteit
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Secchi
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Sedimentatie van snel afbreekbaar materiaal
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Sedimentatie van traag afbreekbaar materiaal
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Si++++
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Silica
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Sulfaat
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Gesuspendeerd materiaal
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Suspended Particulate Matter
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Suspended Particulate Matter
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Suspended Particulate Matter
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Suspended Particulate Matter
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Total Alkalinity
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Total carbon dioxide
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Total detritus
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Totale organische koolstof
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Totale Fosforus
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Turbiditeit

#### Dataset delen (4)

- Fytoplankton dataset: brak- tot zoetwater getijdegebonden deel van het Schelde-estuarium (1995 - 1996, maandelijks staalname), [details](#)
- Fytoplankton dataset: micro-organismen en estuariene vlokken in het Schelde-estuarium (November 1997 en Juni 1998), [details](#)
- Fytoplankton dataset: monitoring Hamme veer (Augustus 1996 - Oktober 1996; om de 2 dagen), [details](#)
- Fytoplankton dataset: rivier-, brakwater- en zoetwatergetijdegebonden stations in het bekken van het Schelde-estuarium (zomer 1995 en lente 1996), [details](#)

#### Instanties (2)

**Medium:** PC - Hard disk

**Opslaginstituut:** ECOBE: Universiteit Antwerpen; Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, [details](#)

**Contacten:**

- [Meire, Patrick](#) [ ECOBE: University of Antwerp; Ecosystem Management Research Group, [details](#) ]
- [Van Damme, Stefan](#) [ ECOBE: University of Antwerp; Ecosystem Management Research Group, [details](#) ]
- [Maris, Tom](#) [ ECOBE: University of Antwerp; Ecosystem Management Research Group, [details](#) ]

**View software:** Microsoft Access

---

File formaat: .mdb  
Aanwinst: Mar 11 2002 12:00AM  
Medium: CD Rom/laser/optical  
Plaats: MetaDataMap (MDM2)  
Opslaginstituut: VLIZ: Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#)  
Contact: [Deneudt, Klaas](#) [ VLIZ: Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#) ]  
View software: Microsoft Access  
File formaat: .mdb  
Grootte: 53400

## Surface water monitoring network of the Flemish Environment Agency F29

### Details:

**Originele titel:** Meetnet oppervlaktewater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)  
**Type:** Monitoring  
**Status:** Gestart  
**Versie:**

**Habitat:** Brak water, Zoet water  
**Thema's:** Milieu-kwaliteit / vervuiling, Milieu-kwaliteit / vervuiling > Vervuilingsniveau's & monitoring, Watersamenstelling  
**Sleutelwoorden:** Oppervlaktewater, Waterkwaliteit

### Beschrijving:

#### Beschrijving oppervlaktewater- en waterbodemmeetnet

Het totale meetnet oppervlaktewater bestaat uit ca. 4600 punten. Die worden niet allemaal jaarlijks onderzocht: in 2005 werden 1827 meetpunten fysisch-chemisch onderzocht en op 1026 punten werd de biologische waterkwaliteit bepaald. Een groot aantal meetpunten is gelegen in waterlopen met bestemming 'viswater' en/of 'oppervlaktewater bestemd voor de productie van drinkwater'. Daarnaast liggen ook meetpunten op strategische plaatsen (gewestgrenzen en eindpunten van hoofdwaterlopen: deze meetplaatsen vormen het zogenaamde 'kernmeetnet'; eindpunten van zijlopen) of op- en afwaarts van RWZI's of belangrijke bedrijven. Andere meetpunten zijn projectgebonden (MAP- en pesticidenmeetnet, opvolging optimalisatieprogramma waterzuiveringsinfrastructuur). Het waterbodemmeetnet omvat 600 meetplaatsen, representatief verspreid over Vlaanderen. Ze vallen samen met meetplaatsen uit het waterkwaliteitsmeetnet.

#### Fysisch-chemisch meetnet

Op het merendeel van de meetpunten van het fysisch-chemisch meetnet wordt een basispakket van parameters onderzocht: watertemperatuur, concentratie aan opgeloste zuurstof (O<sub>2</sub>), zuurtegraad (pH), chemisch zuurstofverbruik (CZV), ammoniakale stikstof (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitriet (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) en nitraat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), totaal orthofosfaat (o-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), totaal fosfor (Pt), chloride (Cl<sup>-</sup>) en elektrisch geleidingsvermogen (EC). De parameters biochemisch zuurstofverbruik (BZV), Kjeldahl-stikstof (Kj-N), sulfaat (SO<sub>4</sub><sup>--</sup>), totale hardheid, gehalte aan zwevende stoffen (ZS), arseen (As) en de zware metalen zoals barium (Ba), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), ijzer (Fe), kwik (Hg), mangaan (Mn), lood (Pb), antimoon (Sb), seleen (Se), nikkel (Ni) en zink (Zn), worden bepaald op een groot aantal geselecteerde meetpunten.

Tijdens het laatste decennium gaat meer aandacht naar organische microverontreinigingen. Een uitgebreid gamma



---

parameters wordt bepaald op kernmeetplaatsen en een bijkomende lijst geselecteerde meetplaatsen.

In 2005 gebeurde de monsterneming standaard 12 maal per jaar. De meetplaatsen behorend tot de homogene meetnetten van de Internationale Scheldecommissie en de Internationale Maascommissie werden om de vier weken bemonsterd.

De meetfrequentie voor de uitgebreide groep van organische microverontreinigingen is ook maandelijks. Behalve de pesticiden, die worden niet gemeten in de maanden december, januari en februari, omwille van de geringe beleidsrelevantie van winterwaarnemingen (cf. toepassingsperiode).

### **Waterbodemmeetnet**

Het totale meetnet bestaat uit meer dan 600 meetplaatsen. In 2005 gebeurde de monsterneming op 150 meetplaatsen. Die werden in 2002 voor het eerst onderzocht.

Een monster genomen in het kader van het waterbodemmeetnet bestaat uit een eenmalige monsterneming, samengesteld uit ca. 20 deelmonsters genomen met een Van-Veengrijper. Op de meetpunten van het waterbodemmeetnet wordt een basispakket van parameters onderzocht: granulometrie, totaal fosfor (Pt), Kjeldahlstikstof (Kj-N), droge stofgehalte, organische stof (%), arseen (As), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), seleen (Se), nikkel (Ni), tin (Sn) en zink (Zn).

Het pakket organische verbindingen omvat: polychloorbifenylen (PCB's), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), organochloorpesticiden (OCP's), minerale olie en extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX). (De volledige parameterlijst kan geraadpleegd worden op [www.vmm.be/waterbodem](http://www.vmm.be/waterbodem)).

### **Fysisch-chemische waterkwaliteit oppervlaktewater**

Onder fysische parameters worden verstaan: watertemperatuur, geleidend vermogen, opgeloste zuurstof, zwevende stoffen,...

Onder macro- of basisparameters worden een aantal variabelen verstaan die van fundamenteel belang zijn om de globale kwaliteitstoestand te beschrijven en om de impact van verontreiniging door zuurstofverbruikende stoffen, stikstof en fosfor te bepalen: chemisch zuurstofverbruik (CZV), biochemisch zuurstofverbruik (BZV), ammonium, nitraat, Kjeldahl-stikstof, nitriet, totaal fosfaat, orthofosfaat. Ook chloride en sulfaat behoren tot deze groep maar worden niet in detail besproken in dit overkoepelend deel van de brochure.

De globale water(loop)kwaliteit wordt gekenmerkt door honderden variabelen. Voor enkele tientallen fysische en chemische parameters bestaan wettelijke milieukwaliteitsnormen.

### **Verantwoordelijken (3)**

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar

#### **Adres:**

Hoofdbestuur  
A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem  
België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 45

**Fax:** +32-(0)53-71 10 78

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- 
- **VMM: Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data eigenaar**

**Adres:**

Hoofdbestuur  
A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem  
België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 45

**Fax:** +32-(0)53-71 10 78

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- **[Verdievel, Martin](#), coördinator [ **VMM: Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#)** ]**

**Adres:**

VMM buitendienst Bekkens Dender, Boven-Schelde en Gentse Kanalen

**Telefoon:** +32-(0)9 2437867

**Fax:** +32-(0)9 221 99 44

**Email:** [m.verdievel@vmm.be](mailto:m.verdievel@vmm.be)

**Geografische spreiding:**

- **GeoDatum:** BD72, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3941; Lat: 51,2233 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 151768; Y: 212592
- **GeoDatum:** BD72, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3282; Lat: 51,1428 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147160; Y: 203643
- **GeoDatum:** BD72, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2632; Lat: 51,3477 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142642; Y: 226445
- **GeoDatum:** BD72, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2683; Lat: 51,3439 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143002; Y: 226021
- **GeoDatum:** BD72, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2956; Lat: 51,2952 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144900; Y: 220600

- 
- GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,3217; Lat: 51,2872 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 146718; Y: 219710
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,1058; Lat: 51,0348 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 131557; Y: 191662
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2703; Lat: 51,3231 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 143135; Y: 223707
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,1757; Lat: 51,1011 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 136480; Y: 199022
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,3291; Lat: 51,1473 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 147225; Y: 204137
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,3026; Lat: 51,264 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 145380; Y: 217122
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2834; Lat: 51,298 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 144045; Y: 220910
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,1886; Lat: 51,0592 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 137369; Y: 194352
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 3,8038; Lat: 51,0057 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 110346; Y: 188534
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,1991; Lat: 51,0563 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 138107; Y: 194033
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2196; Lat: 51,1214 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 139560; Y: 201274
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 3,9594; Lat: 51,0131 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 121274; Y: 189286
  - GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 3,8765; Lat: 51,0072 [WGS84]

---

Geografische coördinaten: X: 115450; Y: 188672

•

GeoDatum: BD72, Projectie: Lambert 72/50

Geografische coördinaten: Long: 4,0691; Lat: 51,0484 [WGS84]

Geografische coördinaten: X: 128985; Y: 193176

Parameters:

- **Matrix:** Biota
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Ammonium
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Biochemical Oxygen Demand
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chemisch zuurstofverbruik
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chloriniteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Conductiviteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Hardness
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Heavy metals
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Kjehdal nitrogen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitraat
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitriet
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Orthophosphate
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Oxygen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** pH
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Sulfaat
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Gesuspendeerd materiaal
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Totaal Fosfor

---

## The wastewater monitoring network of the Flemish Environment Agency – F30

### Details:

**Originele titel:** Meetnet afvalwater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 4 Mar 2004

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Milieu-kwaliteit / vervuiling, Milieu-kwaliteit / vervuiling > Vervuilingsniveau's & monitoring, Watersamenstelling

**Sleutelwoord:** Afvalwater

### Beschrijving:

Het meetnet afvalwater onderzoekt de lozingen van bedrijven en van openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). De metingen van de VMM gebeuren enerzijds voor de berekening van de juiste heffing op afvalwater en anderzijds in functie van regionale en internationale rapporteringsverplichtingen. Voorbeelden hiervan zijn metingen in het kader van waterkwaliteitsmodellering en metingen in het kader van de IPPC-richtlijn. De medewerkers van het afvalwatermeetnet controleren ook de metingen die onafhankelijke erkende laboratoria op bedrijfsafvalwater uitvoeren.

De resultaten van de metingen bij bedrijven en bij RWZI's dienen in de eerste plaats voor de opmaak van een emissie-inventaris. De gegevens opgeslagen in deze emissie-inventaris worden geraadpleegd door gebruikers binnen de VMM (voor het adviseren van milieuvergunningen, het opstellen van algemene waterkwaliteitsplannen en investeringsprogramma's ...) en buiten de VMM (AMINAL, de burger, ...).

De gegevens van de RWZI's in de emissie-inventaris worden ook gebruikt om het rendement van de zuiveringsinstallatie te berekenen en een beeld te krijgen van de al dan niet efficiënte werking van de gehele waterzuiveringsinfrastructuur.

### Verantwoordelijken (2)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Hoofdbestuur  
A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem  
België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 10

**Fax:** +32-(0)53-77 71 68

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Hoofdbestuur

---

A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem  
België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 10

**Fax:** +32-(0)53-77 71 68

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

**Geografische spreiding:**

- België: Vlaanderen

**Parameters:**

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Biochemical Oxygen Demand
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chemisch zuurstofverbruik
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Debiet/Flow
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Metals
- **Matrix:** Water, **Parameter:** N totaal
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Organic micropolluents
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Gesuspendeerd materiaal
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Totaal Fosfor

---

## Yeast Estrogen Screen (YES) and Yeast Androgen Screen (YAS) on water samples of the Scheldt estuary F31

### Details:

**Originele titel:** Oestrogene en androgene gisttest op waterstalen van het Schelde-estuarium

**Type:** Onderzoeksprogramma

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Niet beschikbaar tot publicatie

**Versie:** 10 Mar 2004

**Citatie:** see An Ghekiere unpublished

**Geldigheidsdatum:** 10 Mar 2004

**Datum van revisie:** 10 Mar 2004

**Abstract:** Deze dataset resulteert uit oestrogene en androgene gisttest op waterstalen van het Schelde-estuarium

**Sleutelwoorden:** Chemische activiteit, Estuaria, Gisten, Oestrogenen, Waterstalen

### Beschrijving:

De verschillende water extracten worden in vitro getest op hun potentie om te binden met de humane oestrogeen en androgeenreceptor. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een genetisch gemodificeerde gistcel waarin de respectievelijke receptor is gekloneerd zodat een kwantitatieve meting kan gebeuren van de oestrogene-androgene potentie van het extract. De resultaten van deze analyses laten toe de oestrogene en androgene potentie in kaart te brengen in de verschillende milieumatrices van het Schelde estuarium.

### Verantwoordelijken (5)

- **DWTC:** Federaal Wetenschapsbeleid, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Wetenschapsstraat 8  
1000 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-238 34 11

**Fax:** +32-(0)2-230 59 12

**Email:** [www@belspo.be](mailto:www@belspo.be)

- **LMAE:** Universiteit Gent; Vakgroep Toegepaste Ecologie en Milieubiologie; Onderzoeksgroep voor Milieutoxicologie, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Jozef Plateaustraat 22  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 89 19

**Fax:** +32-(0)9-264 37 66

**Email:** [colin.janssen@ugent.be](mailto:colin.janssen@ugent.be)

- [Ghekiere, An](#), dataset record auteur [ **LMAE:** Universiteit Gent; Vakgroep Toegepaste Ecologie en Milieubiologie; Onderzoeksgroep voor Milieutoxicologie, [details](#) ]

---

**Adres:**

Jozef Plateastraat 22  
9000 Gent  
België

**Telefoon:** +32-(0)9-264 89 19

**Fax:** +32-(0)9-264 37 66

**Email:** [colin.janssen@ugent.be](mailto:colin.janssen@ugent.be)

- Ghekiere, An, data verzamelaar [ **LMAE:** Universiteit Gent; Vakgroep Toegepaste Ecologie en Milieubiologie; Onderzoeksgroep voor Milieutoxicologie, [details](#) ]
- Ghekiere, An, data beheerder [ **LMAE:** Universiteit Gent; Vakgroep Toegepaste Ecologie en Milieubiologie; Onderzoeksgroep voor Milieutoxicologie, [details](#) ]

**Spreiding in de tijd:**

- 4 December 2002 - 6 December 2002
- 30 Juni 2003 - 4 Juli 2003
- 17 Maart 2003 - 21 Maart 2003
- 4 Februari 2004 - 5 Februari 2004

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde
- ANE, Nederland: Westerschelde
- ANE, Nederland, Westerschelde: Bath  
**Station:** S12  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,225; Lat: 51,365 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen  
**Station:** S01  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,57; Lat: 51,4167 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen  
**Station:** S04  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,825; Lat: 51,345 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge  
**Station:** S09  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0783; Lat: 51,37 [WGS84]
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** S15  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3133 [WGS84]
- België, Zeeschelde: Antwerpen  
**Station:** S22  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3917; Lat: 51,2188 [WGS84]
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** S07  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** Lat/long



---

Geografische coördinaten: Long: 4; Lat: 51,4367 [WGS84]

**Parameters:**

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Dihydrotestosteron equivalency factor (DEF), **Methode:** Yeast Androgen Screen (YAS)
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Estradiol equivalency factor (EEF), **Methode:** Yeast Estrogen Screen (YES)

**Instanties (2)**

**Medium:** PC - Hard disk

**Plaats:** lokaal An Ghekiere

**Opslaginstituut:** **LMAE:** Universiteit Gent; Vakgroep Toegepaste Ecologie en Milieubiologie; Onderzoeksgroep voor Milieutoxicologie, [details](#)

**View software:** Microsoft Excel

**File formaat:** .xls

**Medium:** Server

**Plaats:** data\Original datasets

**Opslaginstituut:** **VLIZ:** Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#)

---

## Continuous acquisition of inorganic and organic carbon and associated parameters at the station Ste Anna, Antwerp. – F32

### Details:

**Originele titel:** Continue registratie van anorganische en organische koolstof en geassocieerde parameters op het St. Anna station te Antwerpen.

**Type:** Onderzoeksprogramma

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Niet beschikbaar tot publicatie

**Versie:** 2 Jun 2004

**Citatie:** FRCF project (FNRS 2.4545.02) data-set (<http://www.ulg.ac.be/oceanbio/co2/anna.htm>)

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Kustonderzoek (bv. stranden, estuaria), Watersamenstelling

**Sleutelwoorden:** Atmosfeer-oceaan systeem, Chemische cycli, Estuaria

**Structuur:** Milieu en Klimaat programma

### Beschrijving:

Deze dataset is het resultaat van continue metingen van oppervlakte pCO<sub>2</sub>, saliniteit en watertemperatuur in de maximum turbiditeitszone van het Schelde-estuarium, op het St. Anna station te Antwerpen. Er worden wekelijks staalnames verricht voor de bepaling van opgeloste zuurstof, totale alkaliniteit, totale zwevende stof, chlorophyll a, opgeloste organische koolstof (DOC) en opgeloste anorganische en organische nutriënten, zoals: totale fosfor (TP), totale opgeloste fosfor (TDP), fosfaat en opgelost organisch fosfaat (PO<sub>4</sub>/DOP), totale particulaire fosfor (TPP), totale particulaire anorganische fosfor (TPIP), opgelost silica (Dsi), biogeen silica (Bsi) en opgelost stikstof (NO<sub>3</sub>/NO<sub>2</sub>/NH<sub>4</sub>).

Deze monitoring vindt plaats in het kader van een project dat gestart is in januari 2002. Meer informatie over dit project kan gevonden worden op <http://www.vliz.be/vmdcdata/lmis2/Project.php?show=html&proid=1490>.

### Verantwoordelijken (2)

- [Borges, Alberto Vieira](#), data beheerder [ Université de Liège; Unité d'oceanographie chimique, [details](#) ]

#### Adres:

Institut de Physique (Bâtiment B5)

all e du 6 Août, 17

4000 Liège 1

België

**Telefoon:** +32-(0)4-366 31 87

**Fax:** +32-(0)4-366 23 55

**Email:** [alberto.borges@ulg.ac.be](mailto:alberto.borges@ulg.ac.be)

- [Borges, Alberto Vieira](#), dataset record auteur [ Université de Liège; Unité d'oceanographie chimique, [details](#) ]

### Spreiding in de tijd:

- Vanaf September 1999 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Quasi continu (< 1 min.)
- Vanaf September 2002 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Wekelijks

---

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde
- België, Zeeschelde: Sint-Annastrand

**Parameters:**

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Alkalinity
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Ammonium
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Biogenic Silica
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Carbon dioxide partial pressure, **Methode:** Continuous measurements
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorofyl a
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Opgeloste organische koolstof
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Dissolved Silica
- **Matrix:** Water, **Parameter:** DOP
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitrate
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Nitrite
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Oxygen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Phosphate
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Saliniteit, **Methode:** Continuous measurements
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur, **Methode:** Continuous measurements
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Total Dissolved Phosphorus
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Total Particulate Inorganic Phosphorus
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Total Particulate Phosphorus
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Total Phosphorus
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Total Suspended Matter

**Instantie:**

**Medium:** PC - Hard disk

**Opslaginstituut:** Université de Liège; Unité d'océanographie chimique, [details](#)

**Contact:** [Borges, Alberto Vieira](#) [ Université de Liège; Unité d'océanographie chimique, [details](#)

---

## MWTL chemical monitoring network Westerschelde – F33

### Details:

**Originele titel:** MWTL chemisch monitoring netwerk Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 3 Jun 2004

**Thema:** Milieu-kwaliteit / vervuiling

**Sleutelwoord:** Chemische bestanddelen

**Structuur:** FRFC FNRS

### Beschrijving:

Monitoring van in Westerschelde van: Algemene parameters, Veldmetingen, Metalen, Omives diversen, Pak's, NCB's, VCK's, OCB's, PCB's, FUH's, Organotinverbindingen, OPB's, ONB's, CFCZ's, DNP's, CP's, Radiochemische parameters

### Verantwoordelijken (4)

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Koningskade 4

Postbus 20906

NL-2500 EX Den Haag

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-351-80 80

**Fax:** +31-(0)70-351-8335

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Koningskade 4

Postbus 20906

NL-2500 EX Den Haag

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-351-80 80

**Fax:** +31-(0)70-351-8335

- **RIZA:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, [details](#), contact

**Adres:**

Zuidwagenplein 2

Postbus 17

NL-8200 AA Lelystad

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)320-29-84-11

**Fax:** +31-(0)320-24-92-18

---

**Email:** [riza@riza.rws.minvenw.nl](mailto:riza@riza.rws.minvenw.nl)

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag; Basisinfodesk, [details](#), [contact](#)

**Adres:**

Postbus 20907  
2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-31144 44

**Fax:** +31-(0)70-3114500

**Email:** [basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl)

**Spreading in de tijd:**

- Vanaf 1970 [Gestart]  
**Notities:** variabel

**Geografische spreiding:**

- ANE, Nederland: Westerschelde  
• ANE, België, Oostkust: Wielingen  
**Station:** Wielingen boei W2 (wielgn)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,3583; Lat: 51,4099 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 13852; Y: 382049
- ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen  
**Station:** Vlissingen boei ssvh (vliissgbissvh)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,5656; Lat: 51,412 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 28280; Y: 381900
- ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen  
**Station:** Terneuzen boei 20 (ternzbi20)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,8255; Lat: 51,3465 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 46200; Y: 374200
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hoedekenskerke  
**Station:** Hoedekenskerke boei 4 (hoedkkbi4)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9206; Lat: 51,4251 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 53000; Y: 382800
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** Hansweert geul (hanswgl)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0141; Lat: 51,4361 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 59530; Y: 383900
- België, Zeeschelde: Schaar van Ouden Doel  
**Station:** Schaar van Ouden Doel (schaarvoddl)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2507; Lat: 51,3503 [WGS84]

---

Geografische coördinaten: X: 75825; Y: 374070

**Ouder dataset:**

- MWTL chemisch monitoringnetwerk, [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** Server

**Plaats:** Donar

**Contact:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag; Basisinfodesk, [details](#)

---

## **AWZ (HIC) limnietrisch of hydrologisch meetnet bevaarbare waterlopen – F34**

**Details:** Alle info over AWZ (HIC) limnietrisch of hydrologisch meetnet bevaarbare waterlopen zie F26 Hydra

---

## Strandings and sightings database for the North sea and Scheldt estuary – F35

### Details:

**Originele titel:** Zeezoogdieren Databank voor Noordzee en Schelde-estuarium

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Vrij beschikbaar indien toestemming van de betrokken instanties

**Versie:** 23 Jun 2004

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vogels - zoogdieren - reptielen

**Sleutelwoorden:** Vastlopen, Waarnemingen, Zeeschildpadden, Zoogdieren (mariene)

### Beschrijving:

Waarnemingen en strandingen van zeehonden, walvisachtigen en zeeschildpadden worden door de BMM bijgehouden in een databank. Deze databank gaat terug tot de middeleeuwen met enkele historische gegevens over walvisstrandingen. Informatie over waarnemingen en strandingen van zeezoogdieren is belangrijk om te bepalen hoe groot de populatie is en hoe deze evolueert.

De gegevens werden verzameld door BMM/KBIN met medewerking van verschillende personen en instellingen waaronder Sea Life Blankenberge, J. Van Gompel, VLIZ, het Instituut voor Natuurbehoud, AMINAL, Vogelopvangcentrum Oostende en plaatselijke gemeentebesturen. Het zijn voorlopige gegevens die steeds aangepast kunnen worden.

De rapportering over de periode 1995-2006 is voorzien midden 2007.

Het programma kadert in de uitvoering van ondermeer de Europese Habitatrictlijn en de Overeenkomst ASCOBANS.

### Verantwoordelijken (2)

- VLIZ: Vlaams Instituut voor de Zee, [details](#), data verzamelaar

#### Adres:

Wandelaarkaai 7

8400 Oostende

België

**Telefoon:** +32-[0]59-34 21 30

**Fax:** +32-[0]59-34 21 31

**Email:** [info@vliz.be](mailto:info@vliz.be)

- [Cattrijsse, André](#)
- [Claus, Simon](#)
- [Deckers, Pieter](#)
- [Deneudt, Klaas](#)
- [Fockedey, Nancy](#)
- [Mees, Jan](#)
- [Seys, Jan](#)
- [T'Jampens, Roeland](#)
- [Vanden Berghe, Edward](#)

**Functie:** Verantwoordelijke onderzoeksinfrastructuur

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +32-(0)59-34 21 39



---

**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [andre.cattrijsse@vliz.be](mailto:andre.cattrijsse@vliz.be)

**Functie:** Verantwoordelijke coördinatie BENCORE

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)59-340159  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [simon.claus@vliz.be](mailto:simon.claus@vliz.be)

**Functie:** Wetenschappelijk medewerker - geografie en GIS

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)59-34 21 43  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [pieter.deckers@vliz.be](mailto:pieter.deckers@vliz.be)

**Functie:** Wetenschappelijk medewerker - databanken VLIZ en Schelde

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-[0]59-34 21 43  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [klaas.deneudt@vliz.be](mailto:klaas.deneudt@vliz.be)

**Functie:** Communicatie en informatie

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)59-34 01 57  
**GSM:** +32-(0)473-51 72 58  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [nancy.fockedey@vliz.be](mailto:nancy.fockedey@vliz.be)

**Functie:** Directeur

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)59-34 21 30  
**GSM:** +32-(0)476 86 96 23  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [jan.mees@vliz.be](mailto:jan.mees@vliz.be)

**Functie:** Verantwoordelijke Informatie en Communicatie

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)59-34 21 40  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [jan.seys@vliz.be](mailto:jan.seys@vliz.be)

**Functie:** Medewerker VMDC

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-[0]59-34 21 43

---

**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [roeland.tjampens@vliz.be](mailto:roeland.tjampens@vliz.be)

**Functie:** Manager Flanders Marine Data and Information Centre

**Contact op het instituut:**  
**Telefoon:** +32-(0)59-34 21 30  
**Fax:** +32-(0)59-34 21 31  
**Email:** [wardvdb@vliz.be](mailto:wardvdb@vliz.be)

- **AMINAL:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Administratie Milieu,- Natuur-, Land- en Waterbeheer, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**  
Directoraat-generaal  
Graaf de Ferraris-gebouw 3e verdieping  
Koning Albert II-laan 20, bus 8  
1000 Brussel  
België

**Telefoon:** +32 (0)2 553 80 11  
**Fax:** +32 (0)2 553 80 05  
**Email:** [aminal@lin.vlaanderen.be](mailto:aminal@lin.vlaanderen.be)

**Taxonomische spreiding:**

- Cryptodira [Halsbergers]
- Mammalia [Zoogdieren]

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 19 Januari 2001 [Gestart]
- Is een lopende vaste opdracht (geen einddatum)
- Meetfrequentie : kan niet bepaald worden

**Geografische spreiding:**

- ANE, Noordzee: Zuidelijke Bocht
- België: Zeeschelde
- ANE, Nederland: Westerschelde

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** By-catches
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Relaeses
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Sightings
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Strandings

**Instantie:**

**Medium:** Internet  
**Opslaginstituut:** Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium, [details](#)  
**Contact:** [Haelters, Jan](#) [ Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; Beheerseenheid Mathematisch

---

Model Noordzee en Schelde-estuarium, [details](#) ]

URL: Online dataset: [www.mumm.ac.be/en/management/nature/search\\_strandings.php](http://www.mumm.ac.be/en/management/nature/search_strandings.php)

---

## Bathymetric recordings of riverbed of the Scheldt downstream Rupelmonde – F36

### Details:

**Originele titel:** Bathymetrische opnamen van de rivierbedding van de Schelde afwaarts Rupelmonde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart sinds 1996

**Versie:**

**Geldigheidsdatum:**

**Datum van revisie:**

**Abstract:** De diepte van de bedding van de Schelde afwaarts Rupelmonde wordt in tweejaarlijkse cyclus opgemeten en de resultaten worden gepubliceerd in 6 kaarten, 'sectiekaarten' genoemd.

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie, Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Bathymetrie - Sonarbeelden

**Sleutelwoord:** Bathymetrische opmetingen

### Beschrijving:

**Doel:** De diepte van de bedding van de Schelde afwaarts Rupelmonde wordt in tweejaarlijkse cyclus opgemeten en de resultaten worden gepubliceerd in 6 kaarten, 'sectiekaarten' genoemd.

In tegenstelling tot de diverse detailopnamen voornamelijk van de drempels in de vaargeul welke veel frequenter worden gedaan voor allerlei doeleinden en verspreid over diverse gebieden, hebben deze tweejaarlijkse opnamen de bedoeling een zo goed mogelijk beeld te geven van de volledige bedding.

**Monitoring:** De opnamen van de diepte van de onderwaterbodem worden ook gedaan bij hoogwater, om ook de oevers zo goed mogelijk in kaart te kunnen brengen. Met de peilvletten, welke een diepgang hebben van ongeveer 1m, en bij een hoogwater van ongeveer 4 à 5 meter GLLWS worden op deze manier meestal diepten opgemeten van de rivierbodem tot 3m à 4m boven GLLWS.

Standaard worden deze dieptemetingen in ondiepe gedeelten uitgevoerd met enkelvoudige echosounders (singlebeam echosounders) met twee frequenties, 33 khz en 210 khz, waarbij echter de metingen van het 33 khz signaal worden gepubliceerd omdat deze het best de 'vaste' (nautische) bodem weergeven. Het 210 khz signaal wordt eveneens geregistreerd, maar geeft slechts een significante andere diepte in slibrijke gebieden - (in de Beneden-Zeeschelde vooral de sluiskommen).

In de diepere gedeelten van de rivier worden de opnamen met multibeam-echosounders uitgevoerd.

Traditioneel worden deze opnamen uitgevoerd door het afvaren van voorgedefiniëerde profielen die loodrecht op de oever, de dijk of de dieptelijnen liggen. De tussenafstand van deze profielen is ongeveer 50 meter.

De (huidige) nauwkeurigheid van het resultaat van dieptemeting herleid tot het GLLWS referentievlak bedraagt +/- 1dm.

De nauwkeurigheid van de plaatsbepaling van de dieptemeting, is met de huidige DGPS techniek beter dan 3 meter. Het bodemoppervlak dat eigenlijk geraakt wordt bij een dieptemeting is (afhankelijk van de diepte) enkele vierkante meter.

De nauwkeurigheid van de dieptelijnen welke nu manueel getrokken worden in de kaarten, kan zeker niet beter zijn dan 1 mm op de kaart, wat betekent dat op de basiskaart met schaal 1/5000 deze fout dient geschat op 5 meter.

In de toekomst zullen zowel de nauwkeurigheid van de plaatsbepaling verbeteren, (RTK-GPS techniek geeft cm nauwkeurigheid), als de densiteit van de dieptemetingen vermeerderen bij het gebruik van multi-beamsystemen

---

welke enkele dieptemetingen uitvoeren per m<sup>2</sup>.

Ook het automatisch berekenen van dieptelijnen met software kan de nauwkeurigheid van de getekende dieptelijnen verhogen, maar zal een complexer beeld geven dat niet eenvoudig visueel te interpreteren is.

#### Verantwoordelijken (1)

- IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust – dienst Hydrografie  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail: [françois.decock@mow.vlaanderen.be](mailto:françois.decock@mow.vlaanderen.be)  
data-verzamelaar en -beheerder

#### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde
- ANE, Nederland: Westerschelde

#### Parameter:

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Depth, **Methode:** Single beam en multi-beam echosounders, Protocol

#### Ouder dataset:

- Bathymetrische monitoring dataset van de rivierbedding van Zeeschelde (en Westerschelde), details

#### Instantie:

**Medium:** PC - Hard disk

**Opslaginstituut:** IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust – dienst Hydrografie  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail: [françois.decock@mow.vlaanderen.be](mailto:françois.decock@mow.vlaanderen.be)

---

## Two-yearly detailed soundings of the riverzone adjacent to the habitat areas Schor van Ouden Doel and Plaat van Boomke – F37

### Details:

**Originele titel:** Tweejaarlijkse detailpeilingen van de rivierzone grenzend aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Jul 2004

**Geldigheidsdatum:**

**Datum van revisie:**

**Abstract:** Detailpeilingen van de rivierzone grenzend aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke. Op basis van deze peilingen worden voor dit gebied om de twee jaar sectiekaarten opgemaakt.

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie, Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Bathymetrie - Sonarbeelden

**Sleutelwoord:** Bathymetrische opmetingen

### Beschrijving:

Bij het maken van sectiekaarten wordt de diepte gepeild van oever naar oever. In de zones grenzend aan de habitat gebieden, (Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke), wordt zo dicht mogelijk bij de oever gepeild. Dit gebeurt uiteraard bij hoogwater. Rekening houdend met de minimum diepgang van de schepen en de nodige speling onder de meetapparatuur, kan er gepeild worden tot de 3 à 4 m boven GLLWS.

### Verantwoordelijken (1)

- IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust – dienst Hydrografie  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail: [francois.decock@lin.vlaanderen.be](mailto:francois.decock@lin.vlaanderen.be)  
*data-verzamelaar en -beheerder*

### Geografische spreiding:

- België, Zeeschelde: Schor van Ouden Doel
- België, Zeeschelde: Plaat van Boomke

### Parameter:

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Depth, **Methode:** Single beam en multi-beam echosounders, Protocol

### Ouder dataset:

- Bathymetrische monitoring dataset van de rivierbedding van Zeeschelde (and Westerschelde), details

### Instantie:

**Medium:** PC - Hard disk

**Opslaginstituut:** IVA Maritieme Dienstverlening en Kust

---

Afdeling Kust – dienst Hydrografie  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail: [francois.decock@lin.vlaanderen.be](mailto:francois.decock@lin.vlaanderen.be)  
*data-verzamelaar en -beheerder*

---

## Dataset on bathymetric evolution (0m and -2m MLLWS) of intertidal zones and shallow water zones at the habitat areas Schor van Ouden Doel and Plaat van Boomke – F38

### Details:

**Originele titel:** Dataset van bathymetrische evolutie (0m en -2m GLLWS) van intergetijdengebieden en ondiepwatergebieden aan de habitatgebieden Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:**

**Geldigheidsdatum:**

**Datum van revisie:**

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie, Geologie - Geofysica - Sedimentatie > Bathymetrie - Sonarbeelden

**Sleutelwoord:** Bathymetrische opmetingen

### Beschrijving:

Doel: Aan de rivierkant worden de intergetijdegebieden begrensd door de nul-meter-dieptelijn van de rivierbedding. Ten einde de evolutie van de grootte van de habitatgebieden langs de Schaar van Ouden Doel en langs de Plaat van Boomke te schetsen, is voor beide plaatsen een bathymetrische evolutie van de dieptelijn van nul meter GLLWS opgesteld.

In aansluiting daarop, werd de evolutie bepaald van het ondiepwatergebied, dat vanuit ecologisch oogpunt belangrijk is. Dit gebied wordt gedefinieerd tussen 0m GLLWS-lijn en de -2m GLLWS-lijn (2m onder GLLWS).

Monitoring: Op basis van de sectiekaarten van 1980,1990, 2000, 2002, 2004, enz. worden de -2m lijn en de 0m GLLWS-lijnen van de respectievelijke jaartallen naast elkaar gezet. Op die manier kan nagegaan worden wat de evolutie is van de intergetijdegebieden en de ondiepwatergebieden.

### Verantwoordelijken (1)

- IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust – dienst Hydrografie  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail: [francois.decock@lin.vlaanderen.be](mailto:francois.decock@lin.vlaanderen.be)  
*data-verzamelaar en -beheerder*

### Geografische spreiding:

- België, Zeeschelde: Schor van Ouden Doel
- België, Zeeschelde: Plaat van Boomke

### Ouder dataset:

- Bathymetrische monitoring dataset van de rivierbedding van Zeeschelde (and Westerschelde), [details](#)

### Instantie:

**Medium:** PC - Hard disk



---

**Opslaginstituut:** IVA Maritieme Dienstverlening en Kust  
Afdeling Kust – dienst Hydrografie  
ing. François De Cock  
Loodsgebouw  
Tavernierkaai 3  
2000 Antwerpen  
mail: [francois.decock@lin.vlaanderen.be](mailto:francois.decock@lin.vlaanderen.be)  
*data-verzamelaar en -beheerder*

---

## Chemical quality of water soil of the Beneden-Zeeschelde linked to macrobenthos – F39

### Details:

**Originele titel:** Chemische kwaliteit van waterbodem van de Beneden-Zeeschelde gelinkt aan het macrobenthos

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Jul 2004

**Geldigheidsdatum:** 1 Jul 2004

**Datum van revisie:** 1 Jul 2004

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Biologie > Benthos, Milieu-kwaliteit / vervuiling

**Sleutelwoorden:** Baggerstalen, Chemische analyse, Estuaria, Macrobenthos

### Beschrijving:

Jaarlijks wordt door het Instituut voor Natuurbehoud op een aantal plaatsen langs de Beneden-Zeeschelde de waterbodem bemonsterd. Dit gebeurt met het oog op het bepalen van de chemische kwaliteit van deze waterbodem (analyses uitgevoerd door PIH) en het bepalen van de toestand met betrekking tot de bodemdieren van deze waterbodems. Zowel intertidaal gelegen als subtidaal gelegen locaties ter hoogte van de Platen van Doel en Boomke en ter hoogte van Boereschans werden bemonsterd voor sediment en benthos (macro-invertebraten).

In de mate van het mogelijke werden stalen genomen op dwarsraaien gaande van diep subtidaal tot hoog intertidaal. De bemonsteringsplaatsen voor het Schor van Ouden Doel kregen de naam Paardenschor (PS). De intertidale punten PS 1 (z= 2,42mTAW) en PS2 (z=3,72mTAW) en PSdiep (nieuw toegevoegd punt voor 2002-2003) liggen op een raai net stroomafwaarts de kerncentrale. Voor het getijdenhaventje werden in vergelijking tot de rapportage van 2002 ( "Verbessem,I., De Regge,N., Soors,J. & Van den Bergh E. (2002).

Sedimentkarakteristieken bodemdieren en watervogels in de Beneden Zeeschelde. Rapportage in het kader van de baggerstortvergunning op de platen van Doel en Boomke. IN.A.2002.155" ) twee punten toegevoegd (PS4 en PS5) zodat ter hoogte van het bestaande bemonsteringspunt PS3 (z=3,43mTAW) een volledige raai bekomen werd. De raaien 'Boerschans' (BS) en 'Plaat van Boomke' (PB) liggen beiden in de onmiddellijke nabijheid van de baggerstortplaats 'Plaat van Boomke'. De intertidale bemonsteringspunten op de raai 'Boereschans' kregen een nummering die oploopt van hoog naar laag intertidaal. Aan de plaat van Boomke werd een intertidaal bemonsteringspunt toegevoegd (PB1). Alle subtidaal punten werden onderverdeeld in hoogteklassen: hoog (H: > -2.5m TAW), midden (M: -2.5 tot -7.5 m TAW) Laag (L: >-7.5m TAW).

### Verantwoordelijken (5)

- De Regge, Nico, data verzamelaar [ Instituut voor Natuurbehoud, [details](#) ]

#### Adres:

Kliniekstraat 25

1070 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- Soors, Jan, data verzamelaar [ Instituut voor Natuurbehoud, [details](#) ]

---

**Adres:**

Kliniekstraat 25  
1070 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- [Van den Bergh, Erika](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuurbehoud, [details](#) ]

**Adres:**

Kliniekstraat 25  
1070 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- [Verbessem, Ingrid](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuurbehoud, [details](#) ]

**Adres:**

Kliniekstraat 25  
1070 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#), sponsor

**Adres:**

Tavernierkaai 3, Loodsgebouw  
2000 Antwerpen  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-222 08 25

**Fax:** +32-(0)3-222 08 51

**Email:** [maritieme\\_toegang@lin.vlaanderen.be](mailto:maritieme_toegang@lin.vlaanderen.be)

**Spreiding in de tijd:**

- Sinds 1996
- **Periodiciteit:** Jaarlijks
- Voorziene einddatum : 2010

**Geografische spreiding:**

- 
- België: Zeeschelde

**Parameters:**

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Aluminium
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arseen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chroom
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Clay
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Iron
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Kjedal nitrogen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Manganese
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Kwik
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Minerale olie
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nikkel
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Organische stof
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Organochlorines
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Fosfaat-Phosforus
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zink

**Ouder dataset:**

- Monitoring dataset op basis van bodemonsters van Zeeschelde (en Westerschelde), [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** Server

**Plaats:** Schelde database

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuurbehoud, [details](#)

**Contact:** [Verbessem, Ingrid](#) [ Instituut voor Natuurbehoud, [details](#) ]

---

## Monitoring dataset position of the salt marshes Schor van Ouden Doel and Plaat van Boomke – F40

### Details:

**Originele titel:** Monitoring dataset ligging van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Jul 2004

**Abstract:** Deze monitoring heeft als doel het nauwkeurig opmeten van de schorren in drie dimensies (xyz). Om een digitaal hoogtemodel van de schorren op te maken wordt gebruik gemaakt van luchtfotografische opnamen.

**Thema:** Geografie

**Sleutelwoord:** Schorren

### Verantwoordelijken (2)

- Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#)

#### Adres:

Tavernierkaai 3, Loodsgebouw

2000 Antwerpen

België

**Telefoon:** +32-(0)3-222 08 25

**Fax:** +32-(0)3-222 08 51

**Email:** [maritieme\\_toegang@mow.vlaanderen.be](mailto:maritieme_toegang@mow.vlaanderen.be)

- Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Waterwegen en zeekanaal NV; Afdeling Zeeschelde, [details](#), sponsor

### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde  
**Station:** Ouden Doel
- België: Zeeschelde  
**Station:** Plaat van Boomke

---

## Monitoring dataset vegetation of the salt marshes Schor van Ouden Doel and Plaat van Boomke F41

### Details:

**Originele titel:** Monitoring dataset vegetatie van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke  
**Type:** Monitoring  
**Status:** Gestart  
**Versie:** 1 Jul 2004

**Abstract:** De vegetatie van de schorren Schor van Ouden Doel en Plaat van Boomke wordt gekarteerd met behulp van orthofoto's.

Op het Schor van Ouden Doel worden de permanente kwadranten (PQ) jaarlijks opgenomen, terwijl een vegetatiekaart gemaakt is in 1992, 1996 en 2003 (in prep.). Mogelijks zal om de 5 à 10 jaar een vegetatiekartering plaatsvinden, de frequentie dient echter nog nader te worden bepaald. Ter hoogte van de plaat van Boomke ligt of eerder lag één PQ dat driejaarlijks zou worden opgenomen. Recent is het echter niet meer teruggevonden. Deze monitoring past in het project Biomonitoring van het estuarium van de Schelde (01/01/2001- 31/12/2010)

**Thema:** Biologie > Flora

**Sleutelwoorden:** Schorren, Vegetatiebedekking

### Verantwoordelijken (2)

- Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Kliniekstraat 25  
1070 Brussel  
België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Waterwegen en zeekanaal NV; Afdeling Zeeschelde, [details](#), sponsor

**Adres:**

Copernicuslaan 1 bus 13  
2018 Antwerpen  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-224 67 11

**Fax:** +32-(0)3-224 67 05

**Email:** [zeeschelde@wenz.be](mailto:zeeschelde@wenz.be)

### Spreiding in de tijd:

- Sinds 1996  
**Periodiciteit:** Jaarlijks
- Voorziene einddatum : 2010

---

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde  
**Station:** Ouden Doel
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Plaat van Boomke
- Overzicht van de kwadranten (PQ)

PQNUMMER	X_COORD	Y_COORD
6	141793.926	225196.344
6	141802.392	225189.542
158	141886.292	225075.908
158	141890.977	225071.909
159	141896.480	225079.977
159	141892.158	225084.004
160	141906.005	225093.204
160	141901.874	225096.092
161	141909.749	225107.393
161	141913.406	225104.328
162	141924.240	225117.974
162	141919.951	225120.992
164	141340.426	225394.035
164	141337.377	225397.481
165	141355.557	225412.586
165	141357.799	225408.674
166	141367.282	225417.472
166	141363.531	225420.621
167	141382.307	225428.666
167	141379.656	225433.119
168	141397.329	225442.378
168	141393.675	225443.737
169	141418.605	225457.274
169	141414.430	225461.962
170	141447.889	225480.241
170	141445.321	225484.815
171	141488.866	225512.712
171	141485.267	225516.345
172	140941.609	226241.757
172	140944.874	226238.021
173	140947.646	226234.145
173	140950.575	226232.229
174	141141.438	226029.095
174	141144.461	226024.502
175	141255.932	225904.357
175	141252.864	225899.774
176	141029.204	225708.724
176	141031.737	225707.012
177	141052.871	225721.935
177	141052.702	225725.432
178	141055.394	225718.015
178	141056.464	225718.534
179	141060.240	225713.455

---

179	141058.581	225713.038
180	141067.436	225727.514
180	141065.779	225731.537
181	141088.620	225740.460
181	141088.221	225742.951
182	141118.050	225752.692
182	141117.711	225755.975
183	141168.008	225798.098
183	141170.116	225794.513

•



---

## Monitoring dataset chemical quality of the soil from the salt marshes Schor van Ouden Doel and Plaat van Boomke- F42

### Details:

**Originele titel:** Monitoring dataset chemische kwaliteit van de bodem van de schorren Schor van Ouden doel en Plaat van Boomke

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Jul 2004

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema:** Milieu-kwaliteit / vervuiling

**Sleutelwoord:** Schorren

### Beschrijving:

Deze nieuwe monitoring loopt sinds 2004. De staalnames worden uitgevoerd door Afd. Zeeschelde van Waterwegen en Zeekanaal en Afd Maritieme Toegang. De analyse van de stalen wordt door de Vlaamse Milieumaatschappij uitgevoerd.

Er worden sedimentstalen genomen op verschillende bemonsteringsplaatsen langsheen de Beneden-Zeeschelde: Groot Buitenschoor, Ouden Doel (=Paardenschor), Galgenschoor, Plaat van Boomke, Kruike, Notelaar, Kijkverdriet, Branst en Appels.

### Verantwoordelijken (4)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Departement Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar

#### Adres:

Hoofdbestuur  
A. Van De Maelestraat 96  
9320 Erembodegem  
België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 10

**Fax:** +32-(0)53-77 71 68

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- Vlaamse Overheid; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#), data verzamelaar

#### Adres:

Tavernierkaai 3, Loodsgebouw  
2000 Antwerpen  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-222 08 25

**Fax:** +32-(0)3-222 08 51

**Email:** [maritieme\\_toegang@mow.vlaanderen.be](mailto:maritieme_toegang@mow.vlaanderen.be)

- Vlaamse Overheid; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Waterwegen en Zeekanaal NV; Afdeling

---

Zeeschelde, [details](#), sponsor

**Adres:**

Copernicuslaan 1 bus 13  
2018 Antwerpen  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-224 67 11

**Fax:** +32-(0)3-224 67 05

**Email:** [zeeschelde@wenz.be](mailto:zeeschelde@wenz.be)

- Vlaamse Overheid; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Waterwegen en zeekanaal NV; Afdeling Zeeschelde, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Copernicuslaan 1 bus 13  
2018 Antwerpen  
België

**Telefoon:** +32-(0)3-224 67 11

**Fax:** +32-(0)3-224 67 05

**Email:** [zeeschelde@wenz.be](mailto:zeeschelde@wenz.be)

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 2004 [Gestart]

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.1 Groot Buitenschoor  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2496; Lat: 51,3643 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141608; Y: 228193
- België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.2 Groot Buitenschoor  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2501; Lat: 51,3645 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141643; Y: 228218
- België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.3 Groot Buitenschor  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2505; Lat: 51,3646 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141672; Y: 228230
- België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.4 Groot Buitenschor  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2464; Lat: 51,3692 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141389; Y: 228746
- België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.1 Ouden Doel (=Paardenschor)

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2538; Lat: 51,3363 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141896; Y: 225080
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.2 Ouden Doel (=Paardenschor)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,254; Lat: 51,3365 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141910; Y: 225107
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.3 Ouden Doel (=Paardenschor)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2401; Lat: 51,3467 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140942; Y: 226242
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Galgenschoor  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2857; Lat: 51,3126 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144118; Y: 222441
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.1 Notelaar  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2687; Lat: 51,1173 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142902; Y: 200711
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.2 Notelaar  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2691; Lat: 51,117 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142933; Y: 200682
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Stat.3 Notelaar  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2603; Lat: 51,1147 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142316; Y: 200423
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Kijkverdriet  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2639; Lat: 51,1231 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142569; Y: 201365
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Branst  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1799; Lat: 51,0893 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136679; Y: 197615
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Appels  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0704; Lat: 51,049 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 128984; Y: 193156
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Plaat van Boomke
  - België: Zeeschelde

---

Station: Kruike

Parameters:

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,1 ,1- Trichloorethaan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,1 ,1,2- Tetrachloorethaan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,1,2- Trichloorethaan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,1-Dichloorethaan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,3- Trichloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,3- Trichloorpropan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,3,4- Tetrachloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,3,5- Tetrachloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,4,5- Tetrachloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,4-Trichloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2,4-Trimethylbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2-Dibroomethaan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2-Dichloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2-Dichloorethaan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2-Dichlooretheen (cis)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2-Dichlooretheen (trans)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,2-Dichloorpropan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,3,5- Trichloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,3,5- Trimethylbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,3-Dichloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,3-Dichloorpropan
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,3-Dichloorpropeen (cis)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,3-Dichloorpropeen (trans)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 1,4-Dichloorbenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',3,3',4,4',5'-Heptachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',3,4,4',5'-Hexachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',4,4',5,5'-Hexachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',4,5'- Tetrachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',4,5,5'-Pentachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,2',5,5'- Tetrachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,3',4,4',5'-Pentachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,3,4,5- Tetrachloornitrobenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,3,4,5- Tetrachloornitrobenzeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,3-Dichloorpropeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,4,4'- Trichloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2,4',5- Trichloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 2-Chloortolueen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 3,3',4,4',5,5'-Hexachloorbifenyyl
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 3-Chloorpropeen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 3-Chloortolueen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** 4-Chloortolueen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Acenafteen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Acenaftyleen
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Aldrin
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Anthraceen (Ant)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arseen, totaal
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arseen, uitloging

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzo(a)anthraceen (B(a)A)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzo(a)Pyreen (B(a)P)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzo(b)fluorantheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzo(e)pyreen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzo(ghi)peryleen (BghiPe)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Benzo(k)fluorantheen (B(k)F)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Broombenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Broomchloormethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Broomdichloormethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Butylbenzeen, tertiair
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Butylbenzeen, normaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Butylbenzeen, secundair
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium, uitloging
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chloorbenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chloordaan, cis
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chloordaan, trans
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chroom, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chroom, uitloging
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chryseen (Chr)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dibenz(a,h)anthraceen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dibroomchloormethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dibroommethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dichloorfenol
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dichloormethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Dieldrin
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Droge stof
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Endosulfan, alfa
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Endrin
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Ethylbenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Extraheerbare organohalogenen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Fenantreen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Fluorantheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Fluoreen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Fosfor, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Heptaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Heptachloor
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Heptachloorepoxyde (cis)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachloorbenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachloorbutadien
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachloorcyclohexaan, alfa
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachloorcyclohexaan, beta
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachloorcyclohexaan, gamma
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Hexachloorethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Indeno(123cd)pyreen (IP)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Isodrin
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Isopropylbenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Isopropyltolueen, para
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Kjedal nitrogen

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, uitloging
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Korrelgrootte distributie <16µm
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Korrelgrootte distributie <2µm
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Korrelgrootte distributie <50µm
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Korrelgrootte distributie <63µm
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Korrelgrootte distributie >63 µm
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Kwik, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Kwik, uitloging
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lood, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lood, uitloging
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Methoxychlor
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Naftaleen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nikkel, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nikkel, uitloging
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Octaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Op'Dichloordifenyldichloorethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Op'Dichloordifenyldichlooretheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Op'Dichloordifenytrichloorethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Organische koolstof, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Ortho-Xyleen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pentachloorbenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pentachloorfenol
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Peryleen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pp'Dichloordifenyldichloorethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pp'Dichloordifenyldichlooretheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pp'Dichloordifenytrichloorethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Propylbenzeen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pyreen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sediment sample
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Seleen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Som 10 PAK's
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Som 7 PCB's
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Styreen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Telodrin
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Tetrachlooretheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Tetrachlooretheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Tetrachloormethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Tin, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Toluene
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Tribroommethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Trichlooretheen
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Trichloormethaan
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Vinylchloride
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Xylenen (m+p )
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zink, totaal
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zink, uitloging

---

## Follow-up developments Ketenissepolder following the leveling to intertidal area in 2002 –F43

### Details:

**Originele titel:** Opvolging evoluties na de afgraving van de Ketenissepolder tot slik- en schorgebied in 2002

**Type:** Monitoring

**Status:** Lopende

**Versie:** 15 februari 2007

**Geldigheidsdatum:** 15 februari 2007

**Datum van revisie:** 15 februari 2007

**Abstract:** Deze dataset omvat de gegevens verzameld sedert de oplevering van de werken en omvat data over morfologie, sediment, macrobenthos, vegetatie, broedvogels watervogels op Ketenissepolder, een brakwater intergetijdengebied op de linker Schelde oever

**Sleutelwoorden:** Intertidaal milieu, Natuurherstel, Polders, Morfologie, Sedimentanalyse, Macrobenthos Slikken, Schorren, Vegetatiebedekking, Broedvogels, Watervogels

### Beschrijving:

De Ketenissepolder is een voormalig brak schor van ca 30 ha tussen het fort van Liefkenshoek en de Kallo sluis (Linker Scheldeoever). Destijds werd hier de specie die vrijkwam bij de aanleg van de Liefkenshoektunnel opgespoten tussen zomerdijk en een waterkerende dijk. Als compensatie voor de aanleg van de Noordzee containerterminal wordt dit slik- en schorgebied hersteld. Het steenslag van de zomerdijk en de opgespoten specie werden weer verwijderd en het gebied werd afgegraven tot net onder GHW met een zeer zwakke helling naar de rivier toe. Op die manier ontstaat er een goede uitgangssituatie voor de ontwikkeling van nieuw slik en schor waar zich geulen, platen, zilte riet- en graslandvegetaties kunnen vormen.

De ontwikkelingen in dit herstelproject worden door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek gemonitord in samenwerking met de Universiteit van Antwerpen (UA) en de Waterwegen en Zeekanaal nv (W&Z). Sedimentatie- en erosieprocessen, de vorming van geulen, de vestiging van bodemdieren en vegetatie en het gebruik van het gebied door watervogels en broedvogels worden opgevolgd.

Aangezien estuariene herstelprojecten het snelst evolueren onmiddellijk na herstel van het getijdenregime werd in elk deelgebied met monitoring gestart naargelang de werken vorderden. De eerste meetraai werd opgesteld in juni 2002, terwijl de werken pas eindigden in januari 2003. In totaal bestaan er 6 raaien, gaande van de dijk tot aan de laagwaterlijn waarlangs in totaal 20 sedimentatie-erosieplots staan opgesteld. Alle monitoring inzake sedimentatie/erosie, sedimentsamenstelling, macrobenthos en deels ook morfologie, gebeurt in transecten rond deze dwarsraaien. Voor de opvolging van de vegetatie werden PO's afgebakend en de watervogels worden binnen grotere transecten geteld.

In het eerste jaar na afgraving werden de sedimentatie-erosie tweewekelijks opgemeten, later nam deze frequentie geleidelijk af, en worden ze anno 2007 nog halfjaarlijks opgemeten. Bij elke sederoplot worden sedimentstalen verzameld waarvan sedimentsamenstelling, organische stof en chlorofyl a-gehalte bepaald worden. Jaarlijks worden ook een aantal van deze stalen geanalyseerd op verontreinigende stoffen zoals PCB's, zware metalen, PAK's en pesticiden. Gedurende het eerste jaar werd maandelijks wordt het macrobenthos bemonsterd om de vestiging van bodemdieren te evalueren. Vanaf het tweede jaar neemt de frequentie af en werden bodemdieren nog seizoenaal bemonsterd. De vegetatievestiging wordt gevolgd aan de hand van 38 aantal permanente kwadraten. Luchtfotografie en topografische opnamen (RTK-GPS, niveaumeter) leveren een meer globaal beeld van de vegetatievestiging, de vorming van geulen en andere morfologische kenmerken. Tenslotte wordt ook het gebruik van het gebied door watervogels en broedvogels opgevolgd door de watervogels per transect te tellen, dit gebeurt maandelijks, en de broedvogels in het broedseizoen te noteren.

---

Deze monitoring kadert in de opvolging van de natuurontwikkelingsprojecten in de Zeeschelde (Paardeschor, Paddebeek (F46) en Heusden (geen Fiche) worden grotendeels analoog opgevolgd).

**Verantwoordelijken (8)**

Erika Van den Bergh  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/558.18.20  
Email: [Erika.Vandenbergh@inbo.be](mailto:Erika.Vandenbergh@inbo.be)

Bart Vandevoorde  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/58.88.91  
Email: [Bart.vandevoorde@inbo.be](mailto:Bart.vandevoorde@inbo.be)

Ingrid Verbessem  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/558.18.25  
Email: [Ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:Ingrid.verbessem@inbo.be)

**Taxonomische spreiding:**

Amphipoda  
Bivalva  
Decapoda  
Diptera  
Gastropoda  
Isopoda  
Oligochaeta  
Polychaeta  
Eenden  
Ganzen

Steltlopers

**Spreiding in de tijd:**

	1 <sup>e</sup> jaar	Vanaf het 2 <sup>e</sup> jaar
Sedero	Tweewekelijks	Seizoenaal
Sediment	Maandelijks	Seizoenaal
Chlorofyl	Maandelijks	Niet meer
Vegetatie	Jaarlijks	Jaarlijks
Benthos	Jaarlijks	Jaarlijks
Oligochaeta	Maandelijks	Seizoenaal
Profielen	Seizoenaal	Seizoenaal
Luchtfoto's	Jaarlijks	Jaarlijks (tot 2005)



- 
- Juni 2002 - heden
  - Voorziene einddatum : 2010

#### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPa1  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3002; Lat: 51,292 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145127,6361; Y: 220145.4633
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPa2  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3004; Lat: 51,2923 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145143,0534; Y: 220186.2494
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPa3  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3008; Lat: 51,2927 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145164,8411; Y: 220224.8744
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPb1  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3075; Lat: 51,2899 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145633,5874; Y: 219917.7703
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPb2  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3077; Lat: 51,2901 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145645,7205; Y: 219937.1484
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPb3  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3079; Lat: 51,2903 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145659,3627; Y: 219958.4468
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPc1  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3103; Lat: 51,2887 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145828,1545; Y: 219785.3796
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPc2  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3106; Lat: 51,2889 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145849,7397; Y: 219808.015
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPc3  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3108; Lat: 51,2892 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145867,6833; Y: 219833.9167

- 
- België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPe1  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3134; Lat: 51,2817 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146043,0623; Y: 218998.2836
  - België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPe2  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3141; Lat: 51,2816 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146091,9767; Y: 218985.9177
  - België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPe3  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3149; Lat: 51,2814 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146150,7943; Y: 218966.1127
  - België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPe4  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3157; Lat: 51,2813 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146204,5586; Y: 218954.4529
  - België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPe5  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3167; Lat: 51,2811 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146279,0211; Y: 218933.5376
  - België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPf1  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3105; Lat: 51,2758 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145841,4364; Y: 218351.4963
  - België, Zeeschelde: Ketenissepolder  
**Station:** KPF2  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3115; Lat: 51,2755 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145911,144; Y: 218307.6844

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of aquatic birds [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of benthos [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of breeding birds [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of goose [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of oligochaeta [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Profiles, **Methode:** Theodo-lite and level-meter [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetation, **Methode:** Permanent squares (PQ), [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pigment analysis [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sedimentation/erosion, **Methode:** Sedimentation-erosion plots, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)

**Instantie:**

**Medium:** server

**Plaats:** lokale accesdatabank (Vegetatie); sqlserver databank (Benthos, fysicochemie, sedimenteigenschappen, sedimentatie/erosie).

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

**Contact:** Erika Van den Bergh

---

## Yearly spatial autumn monitoring dataset mudflat Groot Buitenschoor – F44

### Details:

**Originele titel:** Jaarlijkse ruimtelijke najaars monitoring dataset slikken Groot Buitenschoor

**Type:** Monitoring

**Status:** Afgelopen

**Versie:** 10 Aug 2004

**Geldigheidsdatum:** 10 Aug 2004

**Datum van revisie:** 10 Aug 2004

**Abstract:** Deze dataset omvat de gegevens verzameld tijdens een meer dan 10 jaar durende monitoring van macrobenthos, sediment, vegetatie en watervogels in het Groot Buitenschoor, een brakwater intergetijdengebied op de rechter Schelde oever.

**Sleutelwoorden:** Intertidaal milieu, Macrobenthos, Sedimentanalyse, Slikken, Vegetatiebedekking, Watervogels

### Beschrijving:

Het Groot Buitenschoor is een brakwater intergetijdengebied dat zich situeert op de rechter Schelde oever, nabij de Belgisch-Nederlandse grens. Met erkenningen o.a. als natuureservaat, Europees Vogel-en Habitatrichtlijngebied en Ramsargebied geniet het gebied nationale en internationale bescherming. Toch werd in 1994 overgegaan tot de bouw van de Noordzee containerterminal net ten zuiden van het Groot Buitenschoor. Door deze ingreep verdween 8ha slik.

Door het Instituut voor Natuur en BosOnderzoek (IN) werd sedert 1990 het macrobenthos op het Groot Buitenschoor gevolgd. Jaarlijks werden in het najaar 24 locaties bemonsterd, bij twee daarvan (L en R) gebeurde dit in de periode 1993-1994 ook maandelijks. Per locatie werden daarnaast ook gegevens verzameld met betrekking tot de sedimentsamenstelling en voor een aantal jaren werden ook enkele fysico-chemische eigenschappen (micro-verontreinigingen) van het sediment bepaald. Sedimentatie -erosieprocessen werden opgemeten aan de hand van 'sedimentatie-erosieplots' op vier locaties sinds 1993. De vegetatie van het schor werd in 1992 en in 1996 gekarteerd. De watervogels werden zowel van op de Schelde (IN) als van op het land (Natuurpunt) geteld. De eerste gegevens dateren van 1981. Deze dataset omvat enkel de periode 1989-2002. De monitoring gebeurde in samenwerking met AWZ (Administratie Waterwegen en Zeewezen).

De bemonstering van alle locaties is gestopt in 1999. Een aantal van deze locaties worden nog wel opgevolgd in het kader van de driejaarlijkse bemonstering van de Zeeschelde (Biomonitoring van het estuarium van de Schelde).

### Verantwoordelijken (6)

- Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Kliniekstraat 25

1070 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- [De Regge, Nico](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

---

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

**Email:** [nico.deregge@inbo.be](mailto:nico.deregge@inbo.be)

- [Soors, Jan](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

**Email:** [jan.soors@inbo.be](mailto:jan.soors@inbo.be)

- [Van den Bergh, Erika](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 20

**Email:** [erika.vandenbergh@inbo.be](mailto:erika.vandenbergh@inbo.be)

- [Verbessem, Ingrid](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 25

**Email:** [ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:ingrid.verbessem@inbo.be)

- [Ysebaert, Tom](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

**Functie:** Postdoctoraal onderzoeker

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)113-57 74 85

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [t.ysebaert@nioo.knaw.nl](mailto:t.ysebaert@nioo.knaw.nl)

#### Spreiding in de tijd:

- Sinds 1990  
**Periodiciteit:** 2 locaties (L en R) werden maandelijks bemonsterd: sedimentsamenstelling, benthos (Oligochaeta niet tot op soort). Alle 24 locaties werden jaarlijks bemonsterd en op 6 plaatsen werden de sederoplots maandelijks opgemeten.
- Einddatum : 1999

#### Geografische spreiding:

- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GBL50  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2512; Lat: 51,3588 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141716,897; Y: 227581.391
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GBR51  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2466; Lat: 51,3631 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141401,979; Y: 228060.872
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB1

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2532; Lat: 51,3573 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141858; Y: 227413.431
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB2  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,251; Lat: 51,3578 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141705,271; Y: 227479.262
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB3  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2519; Lat: 51,3592 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141766,845; Y: 227627.807
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB4  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2498; Lat: 51,3593 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141622,432; Y: 227636.184
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB5  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2482; Lat: 51,3584 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141506,724; Y: 227536.456
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB6  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2508; Lat: 51,3604 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141693,193; Y: 227766.458
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB7  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2478; Lat: 51,3635 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141477,132; Y: 227766.468
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB8  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2492; Lat: 51,3621 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141582,245; Y: 227958.641
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB9  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2471; Lat: 51,362 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141435,231; Y: 227939.056
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB10  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,248; Lat: 51,3634 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141496,532; Y: 228099.26
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB11  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten:** Long: 4,2458; Lat: 51,3627 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141345,718; Y: 228015.812
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB12  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,246; Lat: 51,3681 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141356,772; Y: 228621.753
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB13  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2457; Lat: 51,3679 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141336,112; Y: 228598.193
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB14  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2443; Lat: 51,3672 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141240,895; Y: 228518.949
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB15  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2453; Lat: 51,3594 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141305,816; Y: 227649.561
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB16  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2391; Lat: 51,3662 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140880; Y: 228410
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB17  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2362; Lat: 51,3692 [WGS84]
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB18  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2449; Lat: 51,3697 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141283,942; Y: 228796.426
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB19  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2431; Lat: 51,3711 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141158,596; Y: 228960.327
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB20  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2475; Lat: 51,366 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141464,029; Y: 228382.901
  - België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** GB21  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2465; Lat: 51,3658 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141393,27; Y: 228366.344
  - België, Zeeschelde: Doel

---

Station: GB22

GeoDatum: No information, Projectie: Lambert 72/50

Geografische coördinaten: Long: 4,2447; Lat: 51,3656 [WGS84]

Geografische coördinaten: X: 141266,052; Y: 228304.699

Parameters:

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of aquatic birds
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of macrobenthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetation, **Methode:** Permanent squares (PQ), [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sedimentation/erosion, **Methode:** Sedimentation-erosion plots, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)



---

## Three-yearly spatial benthos monitoring dataset inter- en subtidal Zeeschelde since 1996 –F45

### Details:

**Originele titel:** Driejaarlijkse spatiale benthos monitoring dataset inter- en subtidaal Zeeschelde sedert 1996

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 10 Aug 2004

**Geldigheidsdatum:** 10 Aug 2004

**Datum van revisie:** 10 Aug 2004

**Thema's:** Biologie, Biologie > Benthos

**Sleutelwoorden:** Benthos, Intertidaal milieu

### Beschrijving:

In het najaar van 1999 werd de volledige Zeeschelde bemonsterd op een 80-tal locaties in het intergetijdengebied en een 100-tal locaties in de sublitorale zone. Deze campagne werd in 2002 herhaald en zal in de toekomst om de drie jaar worden overgedaan.

Bodemdiergemeenschappen van de brakke intergetijdzone werden in de periode 1990 - 1999 jaarlijks gemonitord op het Groot Buitenschoor.

Stroomafwaarts van Antwerpen wordt er niet alleen naar Oligochaeta gekeken, maar ook naar het overige benthos. Belangrijkste soorten zijn *Nereis diversicolor*, *Corophium volutator*, *Macoma balthica* en *Heteromastus filiformis*.

### Verantwoordelijken (8)

- [De Belder, Wim](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

#### Adres:

Kliniekstraat 25

1070 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- [De Regge, Nico](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

**Email:** [nico.deregge@inbo.be](mailto:nico.deregge@inbo.be)

- [Geers, Patrick](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]
- [Soors, Jan](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

**Email:** [jan.soors@inbo.be](mailto:jan.soors@inbo.be)

- 
- [Verbessem, Ingrid](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 25

**Email:** [ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:ingrid.verbessem@inbo.be)

- [Verbessem, Ingrid](#), data beheerder [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 25

**Email:** [ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:ingrid.verbessem@inbo.be)

- [Ysebaert, Tom](#), data beheerder [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

**Functie:** Postdoctoraal onderzoeker

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31-(0)113-57 74 85

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [t.ysebaert@nioo.knaw.nl](mailto:t.ysebaert@nioo.knaw.nl)

- [Ysebaert, Tom](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

**Functie:** Postdoctoraal onderzoeker

**Contact op het instituut:**

**Telefoon:** +31-(0)113-57 74 85

**Fax:** +31-(0)113-57 36 16

**Email:** [t.ysebaert@nioo.knaw.nl](mailto:t.ysebaert@nioo.knaw.nl)

**Taxonomische spreiding:**

- *Corophium volutator* (Pallas, 1766) [Slijkarnaal]
- *Heteromastus filiformis* (de Claparède, 1864) [Rode draadworm]
- *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758) [Gewoon nonnetje]
- *Nereis diversicolor* [Zeeduizendpoot]
- *Oligochaeta* [Regenwormachtigen]

**Spreiding in de tijd:**

- 2 September 1996 - 8 Oktober 1996
- September 1999
- September 2002 - Oktober 2002
- Voorziene einddatum : 2010

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde
  - België: Zeeschelde
- Station:** SL960101 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2303; Lat: 51,3545 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140262,667; Y: 227109.108

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** SL960102 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2351; Lat: 51,3545 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140599,402; Y: 227108.493
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960103 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2375; Lat: 51,3554 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140766,785; Y: 227213.955
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960104 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2375; Lat: 51,3597 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140767,614; Y: 227684.799
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960105 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2362; Lat: 51,3612 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140676,185; Y: 227850.119
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960106 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2367; Lat: 51,3616 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140709,939; Y: 227896.419
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960201 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2404; Lat: 51,3476 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140963,833; Y: 226345.809
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960202 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2409; Lat: 51,3483 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140997,639; Y: 226417.705
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960203 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2424; Lat: 51,349 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141101,116; Y: 226491.415
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960204 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2425; Lat: 51,3489 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141110,413; Y: 226489.95
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960205 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2438; Lat: 51,3496 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141204,588; Y: 226564.16
  - België: Zeeschelde

- 
- **Station:** SL960206 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2455; Lat: 51,3509 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141322,122; Y: 226706.908
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960207 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2483; Lat: 51,353 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141512,93; Y: 226936.465
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960208 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2495; Lat: 51,3551 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141598,068; Y: 227170.06
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960209 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2495; Lat: 51,3564 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141602,951; Y: 227316.376
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960301 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2557; Lat: 51,3404 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142029,857; Y: 225537.129
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960302 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2559; Lat: 51,3407 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142040,359; Y: 225568.985
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960303 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2593; Lat: 51,341 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142283,168; Y: 225609.188
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960304 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2618; Lat: 51,3421 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142456,428; Y: 225727.191
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960305 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2636; Lat: 51,3435 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142582,045; Y: 225879.673
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960306 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,267; Lat: 51,3465 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142814,787; Y: 226216.908
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL960401 (1996 Subtidaal)

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2709; Lat: 51,3324 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143086,776; Y: 224641.31
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960402 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2723; Lat: 51,3326 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143182,095; Y: 224673.507
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960403 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2759; Lat: 51,3314 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143432,847; Y: 224537.49
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960404 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2788; Lat: 51,3302 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143637,136; Y: 224402.024
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960405 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2809; Lat: 51,3307 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143785,894; Y: 224454.001
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960501 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2673; Lat: 51,3206 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142831,761; Y: 223329.545
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960502 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2679; Lat: 51,3189 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142876,829; Y: 223147.427
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960503 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2726; Lat: 51,319 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143203,354; Y: 223154.722
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960504 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2763; Lat: 51,3192 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143462,514; Y: 223180.471
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960505 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2784; Lat: 51,3183 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143608,814; Y: 223077.915
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL960506 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten: Long: 4,2802; Lat: 51,3179 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 143736,577; Y: 223033.334
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960601 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2697; Lat: 51,3113 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143001,184; Y: 222294.441
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960602 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2716; Lat: 51,3123 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143133,817; Y: 222405.336
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960603 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2747; Lat: 51,3122 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143352,309; Y: 222401.675
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960604 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2772; Lat: 51,3125 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143520,866; Y: 222430.923
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960605 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2784; Lat: 51,3126 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143605,714; Y: 222439.995
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960606 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2807; Lat: 51,3133 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143769,675; Y: 222519.479
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960701 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2734; Lat: 51,3041 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143259,335; Y: 221496.823
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960702 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2741; Lat: 51,304 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143306,98; Y: 221487.587
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960703 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2743; Lat: 51,3038 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143317,407; Y: 221459.565
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960704 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,278; Lat: 51,3053 [WGS84]

- 
- **Geografische coördinaten:** X: 143577,996; Y: 221626.323
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960705 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2782; Lat: 51,3071 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143591,035; Y: 221832.031
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960706 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2798; Lat: 51,307 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143706,074; Y: 221814.99
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960707 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2812; Lat: 51,307 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143801,389; Y: 221820.672
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960801 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2762; Lat: 51,3015 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143454,261; Y: 221209.248
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960802 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2766; Lat: 51,3014 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143483,311; Y: 221199.554
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960803 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2823; Lat: 51,3033 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143876,471; Y: 221410.596
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960804 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,283; Lat: 51,3045 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143926,604; Y: 221538.509
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960805 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2838; Lat: 51,3051 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143985,953; Y: 221605.082
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960901 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2845; Lat: 51,2978 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144029,217; Y: 220798.579
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960902 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2917; Lat: 51,2992 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144533,91; Y: 220950.148

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** SL960903 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2914; Lat: 51,3016 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144514,443; Y: 221217.216
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL960904 (1996 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2914; Lat: 51,3025 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144514,546; Y: 221317.178
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970104 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2358; Lat: 51,3575 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140642,948; Y: 227438.245
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970103 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2353; Lat: 51,3556 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140611,223; Y: 227229.202
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970203 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2417; Lat: 51,3477 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141057,915; Y: 226350.959
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970211 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2414; Lat: 51,3524 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141036,761; Y: 226879.789
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970210 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2416; Lat: 51,3523 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141049,496; Y: 226866.729
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970209 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2415; Lat: 51,3521 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141038,996; Y: 226838.738
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970212 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2477; Lat: 51,3539 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141477,093; Y: 227038.418
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970213 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2495; Lat: 51,3553 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141599,262; Y: 227195.653
  - België: Zeeschelde



- 
- **Station:** SL970302 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2614; Lat: 51,3426 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142428,605; Y: 225785.24
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970303 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2643; Lat: 51,345 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142628,726; Y: 226048.145
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970304 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2668; Lat: 51,3472 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142806,769; Y: 226296.6
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970306 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3474 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143255,04; Y: 226312.426
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970402 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2728; Lat: 51,3323 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143222,69; Y: 224630.475
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970403 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2759; Lat: 51,331 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143432,785; Y: 224487.75
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970504 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,267; Lat: 51,3199 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142815,378; Y: 223257.131
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970505 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2734; Lat: 51,3199 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143262,75; Y: 223250.745
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970506 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,273; Lat: 51,3198 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143232,518; Y: 223243.54
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970507 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2786; Lat: 51,3173 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143623,787; Y: 222962.964
  - **België: Zeeschelde**  
**Station:** SL970508 (1997 Subtidaal)

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2796; Lat: 51,3176 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143690,065; Y: 222998.137
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970609 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2793; Lat: 51,3123 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143669,593; Y: 222408.529
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970608 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,278; Lat: 51,3121 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143578,919; Y: 222384.493
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970604 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2732; Lat: 51,312 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143241,867; Y: 222377.67
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970606 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2714; Lat: 51,313 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143120,567; Y: 222486.678
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970605 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2725; Lat: 51,3123 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143193,099; Y: 222405.259
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970903 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2887; Lat: 51,299 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144325,799; Y: 220926.222
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970902 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2886; Lat: 51,2989 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144319,979; Y: 220915.121
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970904 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2915; Lat: 51,3014 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144517,901; Y: 221194.999
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970905 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2937; Lat: 51,302 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144673,736; Y: 221259.549
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970804 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten:** Long: 4,2802; Lat: 51,303 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143734,614; Y: 221379.374
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970805 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2801; Lat: 51,3026 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143725,452; Y: 221327.231
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970806 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2812; Lat: 51,3048 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143804,719; Y: 221575.796
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970807 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2838; Lat: 51,306 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143980,267; Y: 221712.777
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970704 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2759; Lat: 51,3048 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143429,157; Y: 221576.289
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970705 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2783; Lat: 51,3064 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143596,75; Y: 221755.724
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970706 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2815; Lat: 51,3073 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143823,517; Y: 221848.172
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970707 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2828; Lat: 51,3076 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143910,733; Y: 221885.255
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970610 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2817; Lat: 51,313 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143837,052; Y: 222488.01
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970509 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2807; Lat: 51,3203 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143765,949; Y: 223304.212
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970510 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2807; Lat: 51,3207 [WGS84]

- 
- **Geografische coördinaten:** X: 143770,653; Y: 223348.634
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970404 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,279; Lat: 51,3295 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143654,476; Y: 224324.254
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970405 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2795; Lat: 51,3294 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143689,314; Y: 224315.037
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970215 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2508; Lat: 51,3567 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141693,89; Y: 227352.287
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970106 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2388; Lat: 51,36 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140854,761; Y: 227725.694
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970107 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2388; Lat: 51,3604 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140853,683; Y: 227768.193
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970102 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2342; Lat: 51,3525 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140536,295; Y: 226885.982
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970206 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2431; Lat: 51,3489 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141155,69; Y: 226484.561
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970202 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2413; Lat: 51,3474 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141027,656; Y: 226319.621
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970301 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2535; Lat: 51,3415 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141875,565; Y: 225663.406
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970401 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2711; Lat: 51,3322 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143100,705; Y: 224621.458

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** SL970503 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2671; Lat: 51,3203 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142820,097; Y: 223305.416
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970601 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,27; Lat: 51,3097 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143024,206; Y: 222124.427
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970603 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2699; Lat: 51,3109 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143015,066; Y: 222249.995
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970602 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2698; Lat: 51,3109 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143009,264; Y: 222253.866
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970701 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3042 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143247,739; Y: 221513.257
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970702 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3045 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143248,927; Y: 221539.332
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970703 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2736; Lat: 51,3043 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143268,674; Y: 221520.957
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970801 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2771; Lat: 51,3007 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143514,601; Y: 221119.835
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970803 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,277; Lat: 51,3012 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143505,379; Y: 221175.381
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970802 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2773; Lat: 51,3012 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143526,301; Y: 221171.975
  - België: Zeeschelde

- 
- **Station:** SL970901 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2873; Lat: 51,2971 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144229,094; Y: 220718.677
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970305 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2619; Lat: 51,3494 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142465,684; Y: 226543.365
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970307 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2625; Lat: 51,3521 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142503,258; Y: 226834.51
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970101 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2341; Lat: 51,3528 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140527,05; Y: 226915.939
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970208 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2508; Lat: 51,3502 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141687,768; Y: 226626.152
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970207 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2506; Lat: 51,3496 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141673,744; Y: 226567.258
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970205 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2452; Lat: 51,346 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141297,991; Y: 226163.184
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970204 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2456; Lat: 51,3456 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141329,267; Y: 226113.392
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970201 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2456; Lat: 51,3451 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141326,863; Y: 226065.104
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970607 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2783; Lat: 51,3115 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143602,123; Y: 222316.567
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** SL970502 (1997 Subtidaal)

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2668; Lat: 51,3202 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142799,162; Y: 223292.406
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970501 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2668; Lat: 51,3199 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142800,278; Y: 223251.357
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970105 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2393; Lat: 51,3599 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140891,889; Y: 227712.591
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL970214 (1997 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2502; Lat: 51,3561 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141647,033; Y: 227288.297
  - België: Zeeschelde  
**Station:** HEH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3211; Lat: 51,1285 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146574; Y: 201960
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KBH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3273; Lat: 51,142 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147005; Y: 203460
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KBM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3275; Lat: 51,142 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147018; Y: 203458
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KBM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3275; Lat: 51,1419 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147019; Y: 203447
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KRH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3289; Lat: 51,161 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147121; Y: 205576
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KRM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3292; Lat: 51,161 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147140; Y: 205574
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KRM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten: Long: 4,3292; Lat: 51,1609 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 147141; Y: 205565
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KRL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3295; Lat: 51,1609 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147163; Y: 205566
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BUH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3598; Lat: 51,2048 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149285; Y: 210444
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BUM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3604; Lat: 51,2043 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149322; Y: 210394
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BUM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3602; Lat: 51,2043 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149314; Y: 210385
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BUL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3602; Lat: 51,2036 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149313; Y: 210316
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KTH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3677; Lat: 51,2068 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149833; Y: 210664
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KTM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3679; Lat: 51,2064 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149847; Y: 210626
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KTM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3678; Lat: 51,2064 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149845; Y: 210625
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KTL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3681; Lat: 51,2059 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149861; Y: 210569
  - België: Zeeschelde  
**Station:** ATH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3825; Lat: 51,2127 [WGS84]



- 
- **Geografische coördinaten:** X: 150871; Y: 211327
  - België: Zeeschelde  
**Station:** ATM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3834; Lat: 51,2124 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 150930; Y: 211292
  - België: Zeeschelde  
**Station:** ATM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3832; Lat: 51,2124 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 150918; Y: 211288
  - België: Zeeschelde  
**Station:** ATL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3847; Lat: 51,2119 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 151025; Y: 211237
  - België: Zeeschelde  
**Station:** PBH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3531; Lat: 51,2439 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 148812; Y: 214796
  - België: Zeeschelde  
**Station:** PBH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3531; Lat: 51,244 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 148815; Y: 214806
  - België: Zeeschelde  
**Station:** PBL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3502; Lat: 51,2405 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 148613; Y: 214413
  - België: Zeeschelde  
**Station:** PBL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3501; Lat: 51,2406 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 148608; Y: 214427
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BSH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3361; Lat: 51,2516 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147627; Y: 215657
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BSH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3361; Lat: 51,2515 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147631; Y: 215647
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BSM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3366; Lat: 51,2505 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147665; Y: 215534

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** BSM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3366; Lat: 51,2506 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147662; Y: 215540
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BSM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3365; Lat: 51,2505 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147658; Y: 215534
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BSL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3353; Lat: 51,2491 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147572; Y: 215377
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BSL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3352; Lat: 51,2493 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147563; Y: 215395
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KOH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3052; Lat: 51,2614 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145471; Y: 216743
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KOH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3051; Lat: 51,2614 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145463; Y: 216743
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KOM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3029; Lat: 51,2608 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145308; Y: 216680
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KOM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3032; Lat: 51,261 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145335; Y: 216702
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KOM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3032; Lat: 51,2607 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145333; Y: 216672
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KOL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3002; Lat: 51,261 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145124; Y: 216702
  - België: Zeeschelde

- 
- Station:** KOL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2994; Lat: 51,2607 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145069; Y: 216670
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3087; Lat: 51,264 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145715; Y: 217035
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3087; Lat: 51,264 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145715; Y: 217031
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3038; Lat: 51,2651 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145377; Y: 217160
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3038; Lat: 51,2651 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145371; Y: 217153
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3038; Lat: 51,2651 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145374; Y: 217154
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3015; Lat: 51,2665 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145217; Y: 217311
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KAL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3012; Lat: 51,267 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145196; Y: 217366
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KPH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3147; Lat: 51,2793 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146135; Y: 218738
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KPH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3146; Lat: 51,2793 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146131; Y: 218737
  - België: Zeeschelde  

**Station:** KPM (1999 Subtidaal)

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3159; Lat: 51,2791 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146219; Y: 218712
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KPM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3157; Lat: 51,2792 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146205; Y: 218719
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KPM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3159; Lat: 51,2792 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146218; Y: 218723
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KPL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3176; Lat: 51,2785 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146337; Y: 218648
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KPL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3175; Lat: 51,2785 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146334; Y: 218643
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3108; Lat: 51,2899 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145863; Y: 219914
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSH (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,311; Lat: 51,2898 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 145877; Y: 219907
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3131; Lat: 51,29 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146029; Y: 219926
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3133; Lat: 51,29 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146040; Y: 219930
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSM (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3133; Lat: 51,2901 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146040; Y: 219932
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten: Long: 4,3143; Lat: 51,2911 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 146108; Y: 220050
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KSL (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,3144; Lat: 51,291 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 146116; Y: 220039
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990200 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2419; Lat: 51,3488 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 141067; Y: 226474
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990203 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2484; Lat: 51,3529 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 141521; Y: 226932
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990205 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2494; Lat: 51,355 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 141592; Y: 227164
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990302 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2593; Lat: 51,3409 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 142279; Y: 225598
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990303 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2619; Lat: 51,342 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 142460; Y: 225710
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990304 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2636; Lat: 51,3435 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 142579; Y: 225880
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990900 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2672; Lat: 51,291 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 142821; Y: 220041
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990502 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2725; Lat: 51,3191 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 143196; Y: 223168
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990505 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
Geografische coördinaten: Long: 4,2762; Lat: 51,3193 [WGS84]

- 
- **Geografische coördinaten:** X: 143455; Y: 223192
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990507 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2783; Lat: 51,3182 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143600; Y: 223064
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990605 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2784; Lat: 51,3126 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143609; Y: 222448
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990603 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2767; Lat: 51,3124 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143490; Y: 222420
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990604 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2746; Lat: 51,3123 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143343; Y: 222412
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990602 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2717; Lat: 51,3122 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143138; Y: 222399
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990606 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2807; Lat: 51,3133 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143771; Y: 222525
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990506 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2804; Lat: 51,3182 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143748; Y: 223071
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990406 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2804; Lat: 51,3313 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143752; Y: 224521
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990404 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2788; Lat: 51,33 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143635; Y: 224382
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990202 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2409; Lat: 51,3483 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140998; Y: 226423

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** SL990201 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2404; Lat: 51,3477 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140963; Y: 226348
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990301 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2558; Lat: 51,3403 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142038; Y: 225529
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990401 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2709; Lat: 51,3329 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143088; Y: 224705
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990601 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2699; Lat: 51,3112 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143017; Y: 222288
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990101 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2358; Lat: 51,3576 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140646; Y: 227449
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990305 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2633; Lat: 51,3451 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142562; Y: 226061
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990306 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2668; Lat: 51,3472 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142806; Y: 226299
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990307 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2727; Lat: 51,3474 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143215; Y: 226318
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990402 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2732; Lat: 51,3326 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143245; Y: 224665
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990403 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2762; Lat: 51,3309 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143454; Y: 224484
  - België: Zeeschelde

- 
- Station:** SL990504 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3199 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143252; Y: 223252
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990902 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2873; Lat: 51,2987 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144228; Y: 220900
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990903 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2915; Lat: 51,3013 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144519; Y: 221184
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990904 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2933; Lat: 51,3019 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144649; Y: 221249
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990802 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2837; Lat: 51,3062 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143974; Y: 221730
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990703 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2757; Lat: 51,3049 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143416; Y: 221588
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990704 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,278; Lat: 51,3064 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143578; Y: 221758
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990705 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2816; Lat: 51,3071 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143827; Y: 221835
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990706 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2827; Lat: 51,3076 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143906; Y: 221887
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990607 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2816; Lat: 51,313 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143833; Y: 222488
  - België: Zeeschelde  

**Station:** SL990405 (1999 Subtidaal)



- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2792; Lat: 51,3295 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143664; Y: 224323
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990206 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2507; Lat: 51,3567 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141687; Y: 227353
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990102 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2388; Lat: 51,36 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140855; Y: 227725
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990103 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2387; Lat: 51,3603 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 140850; Y: 227758
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990501 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2672; Lat: 51,3203 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142829; Y: 223301
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990503 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2704; Lat: 51,3188 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143048; Y: 223137
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990701 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2733; Lat: 51,3043 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143249; Y: 221517
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990702 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2735; Lat: 51,3043 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143265; Y: 221525
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990801 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2774; Lat: 51,301 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 143539; Y: 221149
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990901 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2876; Lat: 51,2971 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 144246; Y: 220715
  - België: Zeeschelde  
**Station:** SL990204 (1999 Subtidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

- 
- Geografische coördinaten: Long: 4,2501; Lat: 51,3562 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 141643; Y: 227292
  - België: Zeeschelde  
**Station:** PS1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2574; Lat: 51,3363 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142146,791; Y: 225077.6462
  - België: Zeeschelde  
**Station:** PS2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2563; Lat: 51,3358 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142067,0934; Y: 225031.045
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KP1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3156; Lat: 51,2856 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146197,3444; Y: 219437.3666
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KP2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3159; Lat: 51,2856 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146222,4605; Y: 219436.1649
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KP3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3164; Lat: 51,2856 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 146257,0899; Y: 219441.1291
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KR5 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3683; Lat: 51,2075 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149874,8012; Y: 210742.4142
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KR4 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3682; Lat: 51,2075 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149871,7604; Y: 210745.1744
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KR3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3682; Lat: 51,2075 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149869,9623; Y: 210750.7138
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KR2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3682; Lat: 51,2076 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 149866,5652; Y: 210756.9618
  - België: Zeeschelde  
**Station:** KR1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3681; Lat: 51,2077 [WGS84]

- 
- Geografische coördinaten:** X: 149863,261; Y: 210763.172

    - België: Zeeschelde
    - Station:** KB1 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,3267; Lat: 51,1417 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 146963,408; Y: 203428.5462
  - België: Zeeschelde
    - Station:** KB2 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,3268; Lat: 51,1418 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 146973,1475; Y: 203431.7569
  - België: Zeeschelde
    - Station:** KB3 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,3269; Lat: 51,1417 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 146980,7025; Y: 203430.8582
  - België: Zeeschelde
    - Station:** RV2 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,79; Lat: 51,0239 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 109300,0844; Y: 190475.2207
  - België: Zeeschelde
    - Station:** RV1 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 3,79; Lat: 51,0239 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 109305,0395; Y: 190474.0718
  - België: Zeeschelde
    - Station:** GSdiep (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,2823; Lat: 51,3124 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 143879,1545; Y: 222415.0861
  - België: Zeeschelde
    - Station:** GS2 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,2828; Lat: 51,3125 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 143914,7427; Y: 222430.572
  - België: Zeeschelde
    - Station:** GS1 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,2838; Lat: 51,3125 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 143982,128; Y: 222427.3046
  - België: Zeeschelde
    - Station:** HO1 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,3332; Lat: 51,1823 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 147423,5794; Y: 207939.9071
  - België: Zeeschelde
    - Station:** HO2 (1999 Intertidaal)
    - GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50
    - Geografische coördinaten:** Long: 4,333; Lat: 51,1823 [WGS84]
    - Geografische coördinaten:** X: 147405,7007; Y: 207946.088

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** HO3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3327; Lat: 51,1824 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147385,0727; Y: 207951.0131
  - België: Zeeschelde  
**Station:** DG1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1751; Lat: 51,0915 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136340,652; Y: 197858.7977
  - België: Zeeschelde  
**Station:** DG2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1751; Lat: 51,0914 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136338,6352; Y: 197846.551
  - België: Zeeschelde  
**Station:** DG3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,175; Lat: 51,0914 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136332,4455; Y: 197842.026
  - België: Zeeschelde  
**Station:** DG4 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1748; Lat: 51,0913 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136322,1621; Y: 197837.2413
  - België: Zeeschelde  
**Station:** DG5 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1748; Lat: 51,0913 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 136317,881; Y: 197830.4173
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BR1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1905; Lat: 51,0704 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 137413,5825; Y: 195502.4679
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BR2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,1902; Lat: 51,0704 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 137391,5188; Y: 195508.5362
  - België: Zeeschelde  
**Station:** WI1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9654; Lat: 51,0216 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 121609,9344; Y: 190136.9181
  - België: Zeeschelde  
**Station:** WI2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9654; Lat: 51,0216 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 121605,8428; Y: 190143.7287
  - België: Zeeschelde

- 
- **Station:** WI4 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9653; Lat: 51,0217 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 121602,0007; Y: 190152.151
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** WI5 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9657; Lat: 51,022 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 121630,2684; Y: 190188.3545
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** WI3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9654; Lat: 51,0217 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 121609,4736; Y: 190146.2632
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BS5 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3374; Lat: 51,2512 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147720,3245; Y: 215608.9542
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BS4 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3375; Lat: 51,2514 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147729,0637; Y: 215626.4922
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BS3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3377; Lat: 51,2515 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147742,0807; Y: 215643.8972
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BS2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,3378; Lat: 51,2517 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147748,3789; Y: 215659.9154
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BS1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,338; Lat: 51,2518 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147758,9177; Y: 215671.9122
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BSboven (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,338; Lat: 51,2518 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 147763,4266; Y: 215678.4845
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BL5 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2487; Lat: 51,1175 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141504,279; Y: 200733.858
  - **België:** Zeeschelde  
**Station:** BL4 (1999 Intertidaal)

- 
- GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2489; Lat: 51,1176 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141517,9789; Y: 200749.6234
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BL3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,249; Lat: 51,1177 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141524,0036; Y: 200765.7272
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BL2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2492; Lat: 51,1179 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141537,5841; Y: 200780.0377
  - België: Zeeschelde  
**Station:** BL1 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2494; Lat: 51,118 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141550,0801; Y: 200798.7888
  - België: Zeeschelde  
**Station:** AP5 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0701; Lat: 51,0494 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 128967,9392; Y: 193193.6148
  - België: Zeeschelde  
**Station:** AP4 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0701; Lat: 51,0492 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 128968,7889; Y: 193179.7921
  - België: Zeeschelde  
**Station:** AP3 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0702; Lat: 51,0492 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 128974,6735; Y: 193174.1549
  - België: Zeeschelde  
**Station:** AP2 (1999 Intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0702; Lat: 51,0491 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 128971,5446; Y: 193167.883

---

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Biomass of benthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of benthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of oligochaeta
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#)

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Organic matter, **Methode:** Drying and weighing, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sedimentation/erosion, **Methode:** Sedimentation-erosion plots, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)

---

## Follow-up developments Paardenschor and Paddebeek – F46

### Details:

**Originele titel:** Opvolging evoluties Paardenschor en Paddebeek

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 10 Aug 2004

**Geldigheidsdatum:** 10 Aug 2004

**Datum van revisie:** 10 Aug 2004

**Sleutelwoorden:** Intertidaal milieu, Moerassen, Restauratie

### Verantwoordelijken (8)

- Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Kliniekstraat 25

1070 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- [De Regge, Nico](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

**Email:** [nico.deregge@inbo.be](mailto:nico.deregge@inbo.be)

- [Gyselings, Ralf](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 25

**Email:** [ralf.gyselings@inbo.be](mailto:ralf.gyselings@inbo.be)

- [Soors, Jan](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

**Email:** [jan.soors@inbo.be](mailto:jan.soors@inbo.be)

- [Spanoghe, Geert](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 22

**Email:** [geert.spanoghe@inbo.be](mailto:geert.spanoghe@inbo.be)

- [Van den Bergh, Erika](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]



---

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 20  
**Email:** [erika.vandenbergh@inbo.be](mailto:erika.vandenbergh@inbo.be)

- [Vandevoorde, Bart](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-528 88 91  
**Email:** [bart.vandevoorde@inbo.be](mailto:bart.vandevoorde@inbo.be)

- [Verbessem, Ingrid](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 25  
**Email:** [ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:ingrid.verbessem@inbo.be)

#### Spreiding in de tijd:

- 
- Voorziene einddatum : 2010
- December 2002 - November 2003  
**Periodiciteit:** Maandelijks [ [Metingen](#) ]
- Vanaf December 2002 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Jaarlijks [ [Metingen](#) ]
- December 2003 - November 2004  
**Periodiciteit:** Maandelijks [ [Metingen](#) ]
- Vanaf December 2005 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Elk seizoen [ [Metingen](#) ]
- Paardeschor:

	1e drie maanden na voltooiing	Later
Benthos	Maandelijks	Seizoenaal
Oligochaeta	Maandelijks	Seizoenaal
Chlorfyl a	Maandelijks	Maandelijks
Sediment	Maandelijks	Maandelijks
Sedero	Maandelijks	Maandelijks
PIH	NIET	Jaarlijks
Profielen	NIET	Seizoenaal
Gebiedsdekkende scans	NIET	Seizoenaal
Topografie	NIET	Jaarlijks (1 <sup>e</sup> dateert van voor voltooiing van de werken)
Vegetatie	NIET	Jaarlijks

- Paddebeek

	1e jaar	Later
Oligochaeta	Seizoenaal	Seizoenaal
Sediment	Maandelijks	Seizoenaal

Sedero	Maandelijks	Seizoenaal
PIH	Jaarlijks	Jaarlijks
Profielen	Jaarlijks	Jaarlijks
Vegetatie	Jaarlijks	Jaarlijks

•

#### Geografische spreiding:

- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** Do5 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2574; Lat: 51,3363 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142146,878; Y: 225080.167
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** Do4 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2563; Lat: 51,3358 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142067,576; Y: 225029.293
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** Do3 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2554; Lat: 51,3352 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 142008,836; Y: 224954.255
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** Do2 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2547; Lat: 51,3347 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141955,855; Y: 224908.626
- België, Zeeschelde: Doel  
**Station:** Do1 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2538; Lat: 51,3343 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 141895,301; Y: 224855.757
- België: Zeeschelde  
**Station:** Pa1 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0326; Lat: 51,0153 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 126497,23; Y: 189449.498
- België: Zeeschelde  
**Station:** Pa2 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0325; Lat: 51,0153 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 126493,72; Y: 189453.333
- België: Zeeschelde  
**Station:** Pa3 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0324; Lat: 51,0154 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 126485,749; Y: 189463.271
- België: Zeeschelde  
**Station:** Pa4 (intertidaal)  
**GeoDatum:** No information, **Projectie:** Lambert 72/50

---

Geografische coördinaten: Long: 4,0323; Lat: 51,0155 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 126475,82; Y: 189474.17

**Parameters:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Biomass of benthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of aquatic birds
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of benthos
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of breeding birds
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetation, **Methode:** Permanent squares (PQ), [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Organic matter [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]

**Instantie:**

**Medium:** Server

**Plaats:** Schelde databank

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#)

**Contact:** [Verbessem, Ingrid](#) [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

---

## Aquatic birds along the Zeeschelde since 1991 – F47

### Details:

**Originele titel:** Watervogels langsheen de Zeeschelde sinds 1991

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 10 Aug 2004

**Geldigheidsdatum:** 10 Aug 2004

**Datum van revisie:** 10 Aug 2004

**Abstract:** Sinds oktober '91 voert het Instituut voor Natuur en BosOnderzoek maandelijks watervogeltellingen uit op de Zeeschelde. Er wordt bij laagwater geteld vanaf schepen.

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vogels - zoogdieren - reptielen

**Sleutelwoorden:** Estuaria, Watervogels

### Beschrijving:

Sinds oktober '91 voert het Instituut voor Natuur en BosOnderzoek maandelijks watervogeltellingen uit op de Zeeschelde. Er wordt bij laagwater geteld vanaf schepen. De volledige Zeeschelde wordt geteld in drie trajecten (Grens-Antwerpen; Antwerpen-Dendermonde; Dendermonde-Gent) tijdens drie opeenvolgende dagen. Het gaat om meeuwen, duikers, futen, aalscholvers, reigers, zwanen, ganzen, eenden, steltlopers, Meerkoet en Waterhoen.

De teldatum ligt zo dicht mogelijk bij de midmaandelijkse watervogeltellingen die in Vlaanderen worden georganiseerd.

Er is geen afstemming in methode wat Nederland betreft omdat in Vlaanderen bij laagwater en in Nederland bij hoogwater geteld wordt

### Verantwoordelijken (8)

- Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Kliniekstraat 25

1070 Brussel

België

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 11

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [info@inbo.be](mailto:info@inbo.be)

- [Anselin, Anny](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 05

**Fax:** +32-(0)2-558 18 05

**Email:** [anny.anselin@inbo.be](mailto:anny.anselin@inbo.be)

- [De Regge, Nico](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33

---

Email: [nico.deregge@inbo.be](mailto:nico.deregge@inbo.be)

- [Devos, Koen](#), data beheerder [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 27  
**Email:** [koen.devos@inbo.be](mailto:koen.devos@inbo.be)

- [Devos, Koen](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 27  
**Email:** [koen.devos@inbo.be](mailto:koen.devos@inbo.be)

- [Soors, Jan](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 33  
**Email:** [jan.soors@inbo.be](mailto:jan.soors@inbo.be)

- [Van den Bergh, Erika](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 20  
**Email:** [erika.vandenbergh@inbo.be](mailto:erika.vandenbergh@inbo.be)

- [Verbessem, Ingrid](#), data verzamelaar [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +32-(0)2-558 18 25  
**Email:** [ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:ingrid.verbessem@inbo.be)

#### Taxonomische spreiding:

- Aves [Vogels]

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf Oktober 1991 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Maandelijks  
**Notities:** Monthly 3 consecutive days
- Voorziene einddatum : 2010

#### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde

---

Parameter:

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of aquatic birds

Instantie:

**Medium:** Server

**Plaats:** Vogel Database Koen Devos

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#)

**Contact:** [Devos, Koen](#) [ Instituut voor Natuur en BosOnderzoek, [details](#) ]

Projecten (3)

- Monitoring watervogels langs de Zeeschelde, [details](#)
- Onderzoek naar de impact van infrastructuurwerken (containerkade Noord / Verdieping) op het estuariene ecosysteem van de Schelde: Partim Watervogels in de internationaal beschermde gebieden van de Beneden Zeeschelde: trends van 1980 tot 1997, [details](#)
- Onderzoek naar de impact van infrastructuurwerken (containerkade Noord / Verdieping) op het estuariene ecosysteem van de Schelde: Partim Watervogels langs de Zeeschelde, [details](#)

---

## Monitoring network freshwater fish Flanders; Zeeschelde – F48

### Details:

**Originele titel:** Meetnet zoetwatervis Vlaanderen; Zeeschelde

**Periode:** 2002 - ... (afhankelijk van beschikbare financiering)

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 17 Aug 2004

**Abstract:** Sinds 2002 wordt een monitoringsprogramma onderhouden op vier plaatsen op de Schelde tussen Gent en de Belgisch-Nederlandse grens. De visstand wordt er 2 maal per jaar opgevolgd met behulp van fuiken. De monitoring van het visbestand van het Zeeschelde estuarium is een onderdeel van het onderzoek van het Meetnet Zoetwatervis, dewelke het visbestand opvolgt in Vlaamse binnenwateren. Dit onderzoek wordt gecoördineerd door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Gezien de monitoring van het Zeeschelde estuarium aangepaste middelen en expertise vereist wordt hiervoor het Labo voor Aquatische Ecologie in Leuven ingeschakeld gezien hun jarenlange ervaring in dit stroomgebied. Het Meetnet Zoetwatervis past in de EG kaderrichtlijn Ecologische Waterkwaliteit. Deze richtlijn bepaalt oa dat de oppervlaktewateren regelmatig moeten gemonitord worden. Bovendien worden visstandsgegevens ook opgenomen in de NARA rapportages (dewelke de toestand van de natuur in Vlaanderen beschrijft).

**Thema:** Biologie > Vis

### Verantwoordelijken (2)

- **INBO:** Claude Belpaire - Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Duboislaan 14  
1560 Groenendaal-Hoeilaart  
België

**Telefoon:** +32-(0)2 658 04 11

**Fax:** +32-(0)54-41 08 96

**Email:** [claud.belpaire@inbo.be](mailto:claud.belpaire@inbo.be)

- Katholieke Universiteit Leuven; Departement Biologie; Laboratorium voor Aquatische Ecologie, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Charles De Bériotstraat 32  
3000 Leuven  
België

**Telefoon:** +32-(0)16-32 39 66 / +32-(0)16-32 39 18

**Fax:** +32-(0)16-32 45 75

**Email:** [aquabio@bio.kuleuven.be](mailto:aquabio@bio.kuleuven.be)

### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 2002 zolang financiering beschikbaar is

- 
- Meetfrequentie: 2 keer per jaar (maart en september) 4 locaties

**Geografische spreiding:**

- België: Zeeschelde, 4 locaties (X, Y): Zandvliet (142200, 229380), Antwerpen (150050, 210800), Steendorp (142520, 201050), Kastel (137450, 193480)
- Sinds 2004 wordt op vrijwillige basis dagelijks een fuik gecontroleerd ter hoogte van Sint-Annabos (150050, 214150)
- Alle fuiken worden geplaatst op de laagwaterlijn

**Parameter:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Number of fish, length, weight **Methode:** Fyke catches

**Opmerkingen:**

- **Vereiste vergunningen:** 'vissen zonder visvergunning' (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap; Afdeling Bos en Groen)



---

## Monitoring network for bathing water quality Provincie Zeeland – F49

### Details:

**Originele titel:** Zwemwater kwaliteit meetnet Provincie Zeeland

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Sep 2004

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Watersamenstelling

**Sleutelwoorden:** Bacteriën, Bacteriologische activiteit, Badstrand, Waterkwaliteit, Zwemlocaties, zwemmen, Zwemwater

**Structuur:** Richtlijn betreffende de kwaliteit van zwemwater (76/160/EEG)

### Beschrijving:

**Werkwijze:** Het betreft bacteriologische kwaliteitsmeting aan monsters die op 1m waterdiepte op bekende zwemwaterlocaties worden genomen en geanalyseerd op een laboratorium

**Doel:** Bepaling van de zwemwaterkwaliteit aan de hand van toetsing op normen "betrouwbare zwemwaterkwaliteit". Toetsing aan de EU richtlijn 76/160/EEG. Goede kwaliteit is een van de redenen voor het toekennen v/d "blauwe vlag". Slechte kwaliteit leidt tot zwemverboden.

### Verantwoordelijken (3)

- **RWM:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Meetinformatiedienst, [details](#), data verzamelaar

**Adres:**

Prins Hendrikweg 3

4382 NR Vlissingen

Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-42 20 00

**Fax:** +31-(0)118-47 27 72

**Email:** [info@meetinformatiedienst.nl](mailto:info@meetinformatiedienst.nl)

- Provincie Zeeland, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Provinciehuis

Abdij 6

NL-4331 BK Middelburg

Nederland

- [v/d Hoven, Gert](#), contact [ Provincie Zeeland, [details](#) ]

**Adres:**

Provinciehuis

Abdij 6

NL-4331 BK Middelburg

Nederland

---

Contact op het instituut:  
**Telefoon:** +31-(0)118-63 19 67  
**Email:** [zwemwater@zeeland.nl](mailto:zwemwater@zeeland.nl)

#### Spreiding in de tijd:

- April 1998 - September 1998  
**Periodiciteit:** Elke twee weken
- April 1999 - September 1999  
**Periodiciteit:** Elke twee weken
- April 2000 - September 2000  
**Periodiciteit:** Elke twee weken
- April 2001 - September 2001  
**Periodiciteit:** Elke twee weken
- April 2002 - September 2002  
**Periodiciteit:** Elke twee weken
- April 2003 - September 2003  
**Periodiciteit:** Elke twee weken
- April 2004 - September 2004  
**Periodiciteit:** Elke twee weken

#### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Westkapelle Erika badstrand (WESTKPLERBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,4381; Lat: 51,5249 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 19730; Y: 394590
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Zoutelande Smidshoekje badstrand (ZOUTLDHJBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,4823; Lat: 51,4999 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 22730; Y: 391730
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Zoutelande Dishoek badstrand (ZOUTLDDHBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,5166; Lat: 51,467 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 25010; Y: 388000
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Vlissingen Nolle badstrand (VLISSGNLBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,55; Lat: 51,4511 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 27290; Y: 386180
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Ritthem Fort Rammekens badstrand (RITTFRMKBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,6567; Lat: 51,4528 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 34710; Y: 386190
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Borssele badstrand (BORSSLBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD

- 
- Geografische coördinaten: Long: 3,7153; Lat: 51,4282 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 38720; Y: 383350
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Baarland badstrand (BAARLBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 3,8983; Lat: 51,3953 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 51366; Y: 379420
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Bath badstrand (BATHBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 4,2111; Lat: 51,4012 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 73140; Y: 379680
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Cadzand badstrand (CADZBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 3,3974; Lat: 51,3836 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 16480; Y: 378950
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Nieuwvliet-bad oost badstrand (NIEUWVBOBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 3,4547; Lat: 51,3945 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 20500; Y: 380050
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Breskens badstrand (BRESKBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 3,5591; Lat: 51,4005 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 27780; Y: 380530
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Braakman haven buitenzijde badstrand (BRAAKMHVBBS)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 3,732; Lat: 51,3498 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 39680; Y: 374610
  - ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Perkpolder badstrand (WESTKPLERBSD)  
**GeoDatum:** WGS84, **Projectie:** RD  
Geografische coördinaten: Long: 4,0166; Lat: 51,4025 [WGS84]  
Geografische coördinaten: X: 59610; Y: 380060

**Parameters:**

- **Matrix:** Niet van toepassing, **Parameter:** Datum/tijd
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Faecale streptokokken
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Geleidendheid
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Saliniteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Salmonella
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Thermo tolerante coli-formen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Totaal coli-formen
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Visuele check geur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Visuele check kleur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Visuele check olie
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Visuele check schuim

- 
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Visuele check vuil
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Zuurgraad
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Zuurstof

**Instantie:**

**Medium:** Internet

**Opslaginstituut:** Provincie Zeeland, [details](#)

**URL:** [www.zeeland.nl/zeeland/zwemwater](http://www.zeeland.nl/zeeland/zwemwater)

---

## Coastal breeding birds Delta area: Westerschelde –F50

### Details:

**Originele titel:** Kustbroedvogels Delta: Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Geen restricties

**Versie:** 24 Nov 2004

**Abstract:** Het doel van deze monitoring is het jaarlijks vaststellen van de aantallen en verspreiding van de geselecteerde soorten, om uitspraken te kunnen doen over de effecten van inrichting en beheer van de Rijkswateren.

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema's:** Biologie, Biologie > Vogels - zoogdieren - reptielen

**Sleutelwoorden:** Birds (marine), Deltagebied, Delta's, Kustbroedvogels, Vogels (water)

**Structuren:**

- Europese kaderrichtlijn water
- Ramsar Conventie
- Vogel- en Habitatrichtlijnen

### Beschrijving:

Het doel van de monitoring van kustbroedvogels in het Deltagebied, is het jaarlijks vaststellen van de aantallen en verspreiding van de geselecteerde soorten, om uitspraken te kunnen doen over de effecten van inrichting en beheer van de Rijkswateren.

In deze dataset zijn o.a. opgenomen:

- Aantallen per gebied in onderhavige jaar
- Overzicht belangrijkste kolonies (max 25) over periode
- Overzichttabellen aantallen per deelgebied over periode

Rapporten zijn als pdf-bestand beschikbaar via [Watermarkt.nl](http://Watermarkt.nl)

In hetzelfde gebied worden ook gegevens door vrijwilligers verzameld. Deze data zijn enkel vrijgegeven in rapporten en zijn niet via internet beschikbaar.

### Verantwoordelijken (3)

- [Quicherit, Ruth](#), data verzamelaar [ Delta Project Management BV, [details](#) ]

**Adres:**

PO Box 315

NL-4100 AH Culemborg

Nederland

- [Bot, Peter](#), projectleider [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag, [details](#) ]

**Adres:**

---

Kortenaerkade 1  
Postbus 20907  
2500 EX Den Haag  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)70-311 43 11

**Fax:** +31-(0)70-311 43 21

Contact op het instituut:

**Email:** [p.v.m.bot@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:p.v.m.bot@rikz.rws.minvenw.nl)

- [Berrevoets, Cor](#), projectleider [ Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Middelburg, [details](#) ]

**Adres:**

Postbus 8039  
NL-4330 EA Middelburg  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-622 000

**Fax:** +31-(0)118-622 999

Contact op het instituut:

**Email:** [c.m.berrevoets@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:c.m.berrevoets@rikz.rws.minvenw.nl)

---

#### Taxonomische spreiding:

- *Charadrius alexandrinus* [Strandplevier]
- *Charadrius dubius* [Kleine plevier]
- *Charadrius hiaticula* [Bontbekplevier]
- *Larus argentatus* [Zilvermeeuw]
- *Larus canus* [Stormmeeuw]
- *Larus fuscus* [Kleine mantelmeeuw]
- *Larus melanocephalus* [Zwartkopmeeuw]
- *Larus ridibundus* [Kokmeeuw]
- *Recurvirostra avosetta* [Kluut]
- *Sterna albifrons* [Dwergstern]
- *Sterna hirundo* [Visdief]
- *Sterna paradisaea* [Noordse stern]
- *Sterna sandvicensis* [Grote stern]

#### Spreiding in de tijd:

- Vanaf 1979 [Gestart]
- **Meetfrequentie:** één maal per jaar (eenheid: aantal broedparen per soort per broedgebied)
- Einddatum onbepaald

#### Geografische spreiding:

- 
- ANE, Nederland: Westerschelde
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hooge Platen
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Margarethapolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Verdrongen land van Saeftinge
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen
  - ANE, Nederland, Westerschelde: PaulinaSchor
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Eendragtspolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Molenpolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Nummer Een
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hoek
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Hoofdplaat
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Kleine Huissenspolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Baalhoek
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Braakmanhaven
  - ANE, Nederland, Westerschelde: DOW Nieuw Neuzenpolder II
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Plaskreek
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Kloosterzande
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Ser Arendspolder
  - ANE, Nederland, Westerschelde: Zeedorp
  - ANE, Nederland: Delta gebied

**Parameter:**

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Aantal, **Methode:** Bird counting method Meininger et al, [Protocol](#)

**Ouder dataset:**

- MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde, [details](#)

**Instantie:**

**Medium:** Internet

**Contact:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Rijksinstituut voor Kust en Zee; Afdeling Den Haag; Basisinfodesk, [details](#)

**URL:** Online dataset: [www.deltavogelatlas.nl](http://www.deltavogelatlas.nl)

---

## MWTL physical monitoring network Westerschelde – F51

### Details:

**Originele titel:** MWTL fysisch monitoring netwerk Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 24 Nov 2004

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Fysisch

**Sleutelwoord:** Fysica

### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde
- ANE, België, Oostkust: Wielingen  
**Station:** Wielingen boei W2 (wielgn)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,3583; Lat: 51,4099 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 13852; Y: 382049
- ANE, Nederland, Westerschelde: Vlissingen  
**Station:** Vlissingen boei ssvh (vlissgbissvh)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,5656; Lat: 51,412 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 28280; Y: 381900
- ANE, Nederland, Westerschelde: Terneuzen  
**Station:** Terneuzen boei 20 (ternzbi20)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,8255; Lat: 51,3465 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 46200; Y: 374200
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hoedekenskerke  
**Station:** Hoedekenskerke boei 4 (hoedkkbi4)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 3,9206; Lat: 51,4251 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 53000; Y: 382800
- ANE, Nederland, Westerschelde: Hansweert  
**Station:** Hansweert geul (hanswgl)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,0141; Lat: 51,4361 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 59530; Y: 383900
- België, Zeeschelde: Schaar van Ouden Doel  
**Station:** Schaar van Ouden Doel (schaarvoddl)  
**Projectie:** RD  
**Geografische coördinaten:** Long: 4,2507; Lat: 51,3503 [WGS84]  
**Geografische coördinaten:** X: 75825; Y: 374070

### Parameters:

- **Matrix:** Water, **Parameter:** Flow rate
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Water level



- 
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Wave Height

---

## Semi-continuous monitoring of chloride, temperature and mud content at some 20 stations on the Zeeschelde (and Westerschelde) – F52

### Details:

**Originele titel:** Semi-continue monitoring van chloride, temperatuur en slibgehalte op een 17-tal meetplaatsen op de Zeeschelde (en Westerschelde)

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Restrictieregel:** Vrij beschikbaar indien toestemming van de betrokken instanties

**Versie:** 1 Jul 2004

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema's:** Geologie - Geofysica - Sedimentatie, Watersamenstelling

**Sleutelwoorden:** Chloriden, Slib, Temperatuur

### Beschrijving:

Van Bath tot Rupelmonde, op een 20-tal meetplaatsen aan de groene boeienlijn vaarwater worden, zowel bij plaatselijk kentering van laagwater (KLW) als kentering van hoogwater (KHW), chloride, temperatuur en slibgehalte bepaald. Meettechnisch worden ook conductiviteit en turbiditeit gemeten. De metingen worden om de vier weken bij KLW gemeten en om de vier weken bij KHW uitgevoerd.

Deze monitoring is een uitbreiding van een reeds lang bestaande basismonitoring. De uitbreiding betreft zowel de lengte van het traject als de te meten parameters (slibgehalte is nieuw).

### Verantwoordelijken (1)

- **Ir. Eric Taverniers**  
Vlaamse Overheid  
Departement Mobiliteit en Openbare Werken  
Waterbouwkundig Laboratorium  
Berchemlei 115  
2140 Borgerhout  
mail: [eric.taverniers@mow.vlaanderen.be](mailto:eric.taverniers@mow.vlaanderen.be)  
*data-verzamelaar en -beheerder*

### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Boei 79
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Boei 74
- ANE, Nederland: Westerschelde  
**Station:** Opwaartse Zinker Saeftingen
- België: Zeeschelde  
**Station:** Boei 87 (grens)
- België: Zeeschelde  
**Station:** Lichtbaken Ouden Doel
- België: Zeeschelde  
**Station:** Haven Doel
- België: Zeeschelde  
**Station:** Liefkenshoek
- België: Zeeschelde  
**Station:** Kruisschans

- 
- België: Zeeschelde  
**Station:** Kallo-sluis
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Hoogspanningsleiding
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Tijmeter Oosterweel
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Loodsgebouw
  - België: Zeeschelde  
**Station:** E3-tunnel
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Burcht
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Kruikeveer
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Kallebeekveer
  - België: Zeeschelde  
**Station:** Steiger Rupelmonde

**Parameters:**

- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mud content
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Chlorideconcentratie
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Conductiviteit
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Temperatuur
- **Matrix:** Water, **Parameter:** Turbiditeit

---

## RWS Monitoring Shipping accidents – F53

### Details:

**Originele titel:** RWS monitoring scheepvaartongevallen  
**Type:** Monitoring  
**Status:** Gestart  
**Restrictieregel:** Restricties op een gedeelte of al de data  
**Versie:** 26 Aug 2004

**Abstract:** Monitoring van scheepvaartongevallen t.b.v beleidsondersteuning, beheer en ongevalstatistieken. Het databestand wordt samengesteld uit meldingen uit verschillende bronnen: SCC, waterpolitie; verkeersposten; loodswezen; zeeland seaports

**Sleutelwoorden:** Binnenvaart, Ongeval, Ongevallen, Recreatievaart, Scheepvaart, Vastlopen, Zeescheepvaart

### Beschrijving:

**Werkwijze:** het databestand wordt samengesteld uit meldingen uit verschillende bronnen: SCC, waterpolitie; verkeersposten; loodswezen; zeeland seaports. Ter velde worden een aantal relevante kenmerken van een ongeval (incl locatie) opgenomen. Deze worden doorgegeven aan de contactpersoon bij de DZL die zorgt dat de gegevens in de database worden opgenomen

### Verantwoordelijken (3)

- **VVA:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Hoofdafdeling Verkeer en Vervoer, [details](#), data eigenaar

#### Adres:

Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-62 20 00

**Fax:** +31-(0)118-62 29 99

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)118-42 47 66

**Email:** [p.g.sterrenburg@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:p.g.sterrenburg@dzl.rws.minvenw.nl)

- **VVA:** Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Hoofdafdeling Verkeer en Vervoer, [details](#), data verzamelaar

#### Adres:

Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-62 20 00

**Fax:** +31-(0)118-62 29 99

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)118-42 47 66

---

**Email:** [p.g.sterrenburg@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:p.g.sterrenburg@dzl.rws.minvenw.nl)

- Sterrenburg, Pieter Gerrit, contact [ **VVA**: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat; Directie Zeeland; Hoofdafdeling Verkeer en Vervoer, [details](#) ]

**Adres:**

Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
Nederland

**Telefoon:** +31-(0)118-62 20 00

**Fax:** +31-(0)118-62 29 99

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +31-(0)118-42 47 66

**Email:** [p.g.sterrenburg@dzl.rws.minvenw.nl](mailto:p.g.sterrenburg@dzl.rws.minvenw.nl)

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 1979 [Gestart]  
**Notities:** Frequentie: Niet van toepassing; ongevallen worden gedocumenteerd wanneer ze zich voordoen;  
Bestand is actueel met een vertraging van enkele weken

**Parameters:**

- Parameter: Aantal betrokken schepen
- Parameter: Aard ongeval
- Parameter: Kilometrering
- Parameter: Loyd's nummer
- Parameter: Meteo-omstandigheden
- Parameter: Schade aan infrastructuur?
- Parameter: Schade milieu
- Parameter: Scheepsnamen
- Parameter: Slachtoffers
- Parameter: Stremming v/d vaarweg
- Parameter: Type schip
- Parameter: Vaarweg

---

## MWTL biological monitoring network Westerschelde F 54

### Details:

**Originele titel:** MWTL biologisch monitoring netwerk Westerschelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 24 Nov 2004

**Habitat:** Marien, Brak water

**Thema:** Biologie

**Sleutelwoord:** Biologie

### Beschrijving:

Monitoring van Microbiologische parameters, Bodemfauna, Fytoplankton, Vegetatie ecotoop kartering, Vissen, Vogels, Zeezoogdieren, Zooplankton

### Geografische spreiding:

- ANE, Nederland: Westerschelde

### Dataset delen (8)

- Bodemdieren Westerschelde (MWTL), [details](#)
- Kustbroedvogels Delta: Westerschelde, [details](#)
- Microfytobenthos in de Westerschelde, [details](#)
- Monitoring Zeegrass (vegetatiekartering schorren): Westerschelde, [details](#)
- Schelpdierwater Westerschelde, [details](#)
- Visziekten en chemische analyse in vissen en mosselen - Westerschelde, [details](#)
- Watervogels in de zoute Delta: Westerschelde, [details](#)
- Zeehonden in de Delta: Westerschelde, [details](#)

---

## Bathymetric surveys of Western Scheldt and river Scheldt (Belgium) since turn of the century - F56 -

### Details:

Type: Monitoring

Status: Gestart

Versie: 26 Oct 1992

Thema: Kustonderzoek (bv. stranden, estuaria)

Sleutelwoorden: Bathymetrische data, Estuaria

### Beschrijving:

The Antwerpse Zeehavendienst carries out very frequent soundings on the thresholds in the Western Scheldt and Beneden Zeeschelde. Furthermore, the depth in the Beneden Schelde is completely sounded and mapped anew every 2 years (sectional charts). The Boven Zeeschelde is completely mapped anew at 5-10 year intervals. Moreover, a 'folding' chart ('plooikaart') of the Scheldt from Zeebrugge up to the Rupel is edited annually.

### Verantwoordelijke:

- [Claessens, Josephus](#) [ Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#) ]

### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde
- ANE, Nederland: Westerschelde

### Fysische dataset:

Medium: Paper

Opslaginstituut: Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#)

Contact: [Claessens, Josephus](#) [ Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#) ]

---

## Monitoring dataset of monthly dredging and dumping statistics - F57

### Details:

**Originele titel:** Monitoring dataset van maandelijke bagger- en stortstatistieken

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:** 1 Jul 2004

**Abstract:** Per maand wordt er door de Afdeling Maritieme Toegang een overzicht gemaakt van de hoeveelheid specie die gebaggerd en gestort wordt. Jaarlijks worden deze gegevens verwerkt tot een rapport.

### Beschrijving:

Per maand wordt er door de Administratie Waterwegen en Zeewezen - afdeling Maritieme Toegang een overzicht gemaakt van de hoeveelheid specie die gebaggerd en gestort wordt. Jaarlijks worden deze gegevens verwerkt tot een rapport met de hoeveelheden bagger- en stortspecie, per densiteit (zand/slib), per bagger- en stortplaats, per maand, over de gehele rivierzone.

De baggerlocaties die van belang zijn voor dit monitoringsprogramma zijn van afwaarts naar opwaarts:

- Drempel van Zandvliet
- Rand en Plaat van Doel
- Toegang Zandvlietsluis
- Drempel van Frederik
- Drempel van Lillo
- Drempel van De Parel
- Drempel van Krankeloon

De stortplaatsen zijn:

- Schaar van Ouden Doel
- Punt van Melsele
- Plaat van Boomke
- Oosterweel

### Verantwoordelijken (2)

- Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#), data verzamelaar
- [Shan, Y.](#), contact [ Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken; Departement Mobiliteit en Openbare Werken; Maritieme Toegang - Antwerpen, [details](#) ]

### Spreiding in de tijd:

- 1885 - 1957  
**Periodiciteit:** Jaarlijks
- Vanaf 1957 [Gestart]  
**Periodiciteit:** Maandelijks

### Geografische spreiding:

- België: Zeeschelde



---

## Meting zwemwaterkwaliteit Schelde (VMM) - F58

### Details:

**Originele titel:** Meting zwemwaterkwaliteit Schelde

**Type:** Monitoring

**Status:** Gestart

**Versie:**

**Abstract:** De Vlaamse Milieumaatschappij is in 2005 gestart met de opvolging van de zwemwaterkwaliteit in de Zeeschelde.

**Meetplaats :** 154100

**Waterloop :** SCHELDE

**Omschrijving** Zandvliet, grens Doel; vaargeul midden Schelde thv P boei

**Coördinaten X :** 141077 **Y :** 227033

**Meetfrequentie :** maandelijks

**Gemeten bacteriologische parameters:** Totale Coli, Fecale Coli, Fecale streptococci, salmonella

**Habitat:** Brak water, Zoet water

**Thema:**

**Sleutelwoorden:** Waterkwaliteit, zwemwater

---

### Beschrijving:

---

### Verantwoordelijken (3)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data eigenaar

**Adres:**

Hoofdbestuur

A. Van De Maelestraat 96

9320 Erembodegem

België

**Telefoon:** +32-(0)53-72 64 45

**Fax:** +32-(0)53-71 10 78

**Email:** [info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)

- [Maeckelberghe, Henk](#)
- 

Contact op het instituut:

**Telefoon:** +32-(0)53-72 65 10

**GSM:** +32-(0)475-65 50 02

**Fax:** +32-(0)53-70 63 44

---

Email: [h.maeckelberghe@vmm.be](mailto:h.maeckelberghe@vmm.be)

- **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#), data verzamelaar
- Sandra De Smedt
- **Vlaamse Milieumaatschappij - buitendienst Nete**  
Afdeling Meetnetten en Onderzoek - DVP Immissiemeetnet Nete en Beneden-Schelde  
Afdeling Algemene Zaken Personeel en Financiën - DVP Buitendienst Nete  
Werkadres : Belgiëlaan 6 - 2200 Herentals  
Tel : 014/286.620  
Fax : 014/22.57.14  
e-mail : [s.desmedt@vmm.be](mailto:s.desmedt@vmm.be)

---

**Spreiding in de tijd:**

- Vanaf 2005 [Gestart] : maandelijks

---

**Instantie:**

**Medium:** Internet

**Opslaginstituut:** **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#)

**Contact:** [ **VMM:** Vlaamse Overheid; Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie; Vlaamse Milieumaatschappij, [details](#) ]

---

## Monitoring na een dijkherlegging ter hoogte van Heusdenbrug (Zeeschelde LO) – F59<sup>2</sup>

### Details:

**Originele titel:** Monitoring na een dijkherlegging ter hoogte van Heusdenbrug (Zeeschelde LO)

**Type:** Monitoring

**Status:** Lopende

**Versie:** 15 februari 2007

**Geldigheidsdatum:** 15 februari 2007

**Datum van revisie:** 15 februari 2007

### Abstract:

**Sleutelwoorden:** Intertidaal, Slikken, Schorren, Sediment, Sedimentatie, Macrobenthos, Vegetatie, Watervogels, Broedvogels, Monitoring, Natuurontwikkeling, Zeeschelde

### Beschrijving

Het projectgebied Heusden LO bevindt zich langs de tij-arm van de Zeeschelde op de linkeroever, net stroomafwaarts Heusdenbrug. In het kader van het Sigmaplan moesten de dijken in dit gebied op Sigmahoogte en breedte gebracht worden. Verschillende dijklocatie- en uitvoeringsalternatieven werden voorgesteld, waarbij dit gebied aanvankelijk ook is aangemeld aan Europa als compensatie voor de bouw van het Deurganckdok. Tenslotte werd gekozen voor een ontpoldering waarbij de dijk landwaarts is verschoven. Sinds september 2006 is het gebied ingericht en onderhevig aan getijdenwerking. Ook in het voorjaar van 2006 was het gebied kortstondig onderhevig aan getij.

Bij oplevering van de werken is het gebied volledig begroeid met de oorspronkelijke vegetatie, op het gebied rond de waterplas na, daar vestigde zich tijdens de zomer pioniervegetatie. In het voorjaar van 2006 was deze zone kort onderhevig aan getij. Het gebied heeft bij de aanvang van het monitoringsprogramma de kenmerken van een laag bedijkt schor met beperkte afwatering tijdens laagwater.

Naar analogie van andere natuurontwikkelingsgebieden worden de verschillende parameters bemonsterd langs verschillende dwarsraaien of transecten. In totaal zijn 5 raaien afgebakend waarlangs 16 permanente kwadraten gesitueerd zijn. Jaarlijks worden vegetatieopnames gemaakt van deze PQ's (Londoschaal) en wordt de absolute hoogte (m TAW) ingemeten met behulp van RTK-GPS en theodoliet om de overstromingsfrequentie te kunnen berekenen. Op 11 locaties zijn sederoplots geïnstalleerd om de sedimentatie- en erosieprocessen op te volgen. Langs deze 11 plots worden tevens sedimentstalen verzameld ter bepaling van de granulometrie, organische stof gehalte en fysico-chemische eigenschappen. Macrobenthosstalen worden eveneens langs deze raaien verzameld en dit om de kolonisatie van het gebied op te volgen. Langsheen de raaien worden ook profielen opgemeten met behulp van een RTK GPS.

### Verantwoordelijken

Erika Van den Bergh

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Kliniekstraat 25

B-1070 Brussel

Tel.: +32 (0)2/558.18.20

Email: [Erika.Vandenbergh@inbo.be](mailto:Erika.Vandenbergh@inbo.be)

Bart Vandevoorde

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

---

<sup>2</sup> gegevens aanvullend ontvangen van INBO op 6/3/2007 en niet verwerkt in overzicht lopende monitoring

---

Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/58.88.91  
Email: [Bart.vandevoorde@inbo.be](mailto:Bart.vandevoorde@inbo.be)

Ingrid Verbessem  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/558.18.25  
Email: [Ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:Ingrid.verbessem@inbo.be)

### Taxonomische spreiding

Algae  
Bryophyta  
Pteridophyta  
Spermatophyta  
Oligochaeta  
Eenden

### Spreiding in de tijd

Maart 2006 - heden

### Geografische spreiding

België, Zeeschelde (LO) ter hoogte van Heusden

### Parameters

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** permanente kwadraten (PQ's)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Absolute hoogte (TAW), **Methode:** RTK-GPS en theodoliet
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of oligochaeta [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Profiles, **Methode:** Theodo-lite, level-meter and GPS [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pigment analysis [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sedimentation/erosion, **Methode:** Sedimentation-erosion plots, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)

#### Instanties

**Medium:** Server

**Plaats:** lokale accesdatabank (Vegetatie), sqlserver databank (Benthos, fysicochemie, sedimenteigenschappen, sedimentatie/erosie).

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

**Contact:** Erika Van den Bergh

#### Publicaties

VAN DEN NEUCKER T., DE BELDER W., DE REGGE N., GYSELINGS R., SOORS J., SPANOGHE G., VAN DEN BERGH E., VANDEVOORDE B., & VERBESSEM I., 2006. Analyse van de monitoringsresultaten van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. Intern rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.IR.2006.20, Brussel.

**URL** Niet van toepassing

---

# Vegetatie-ecologie van alluviale gebieden langs de Zeeschelde, de polder van Kruikebeke, Bazel en Rupelmonde (KBR) als casestudie – F60<sup>3</sup>

## Details

Originele titel:

Type: Monitoring

Status: Lopende

Versie: 15 feb. 2007

Geldigheidsdatum: 15 feb. 2007

Datum van revisie: 15 feb. 2007

**Abstract:** Dit project omvat het monitoren van grondwater in combinatie met vegetatiekundig onderzoek (vegetatiekartering), welke worden geïntegreerd in een GIS-model. Het model levert input voor het opstellen van inrichtings- en beheersplannen voor het GOG-KBR met natuurontwikkeling als nevenfunctie.

**Sleutelwoorden:** Vegetatie, Grondwater, Alluvium, GIS-model, Hydrochemie, Binnendijks, Gecontroleerd Overstromingsgebied (GOG), KBR

## Beschrijving

De inrichting van overstromingsgebieden in valleigebieden langs het Schelde-estuarium biedt heel wat potenties voor natuurontwikkeling. Naast het ontwikkelen tot interessante wetlands, wordt daarbij ook gedacht aan het betrekken van deze gebieden in het estuariene getijdsysteem, m.a.w. het instellen van een getijregime in deze gebieden. Om echter goede voorspellingen te kunnen doen over de te verwachte ontwikkelingen in deze gebieden, bijvoorbeeld naar de ontwikkeling van vegetaties toe, en om input te leveren naar inrichtings- en beheersplannen is een grondige kennis van de interactie tussen biotische en abiotische parameters noodzakelijk. Een belangrijk studiegebied in dit kader vormt de polder van Kruikebeke, Bazel en Rupelmonde (KBR). Dit gebied wordt ingericht als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) met natuurontwikkeling als nevenfunctie. Deels zal in het gebied een gecontroleerd gereduceerd getij (GGG) worden geïntroduceerd waar zich getijdenafhankelijke natuur kan ontwikkelen, een ander deel zal als wetland worden ontwikkeld. In het gebied wordt zowel vegetatiekundig (gebiedsdekkende vegetatiekartering) als hydrologisch onderzoek (piëzometernetwerk) verricht. Het vegetatiekundig onderzoek bestond vooral uit het opstellen van een gebiedsdekkende vegetatiekaart. Elke te onderscheiden vegetatie-eenheid werd in 2000 op kaart aangeduid en er werd een vegetatieopname gemaakt. Op basis van deze vegetatieopnames werd een vegetatietypologie opgesteld. Sinds 1996 is een piëzometernetwerk uitgebouwd in de polder. Het netwerk bestaat uit een 60-tal piëzometers die tweemaal per maand worden opgemeten. Naast grondwater wordt ook het oppervlaktewater gemonitord. Ook de hydrochemische samenstelling van het grondwater wordt bepaald. Voor elk onderscheiden vegetatietype wordt vervolgens de ecologische range bepaald van verschillende kwantitatieve en kwalitatieve parameters als bijvoorbeeld het beheer, bodemeigenschappen, grondwaterstanden, -fluctuaties en -kwaliteit en voedselrijkdom. Dit gebeurt op basis van verworven gegevens, aangevuld met gegevens uit literatuuronderzoek. Uiteindelijk wordt dit in een GIS-model ingepast.

## Verantwoordelijke

Bart Vandevoorde

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Kliniekstraat 25

B-1070 Brussel

Tel.: +32 (0)2/58.88.91

Email: [Bart.vandevoorde@inbo.be](mailto:Bart.vandevoorde@inbo.be)

---

<sup>3</sup> gegevens aanvullend ontvangen van INBO op 6/3/2007 en niet verwerkt in overzicht lopende monitoring

---

Erika Van den Bergh  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/558.18.20  
Email: [Erika.Vandenbergh@inbo.be](mailto:Erika.Vandenbergh@inbo.be)

#### Taxonomische spreiding

Bryophyta  
Pteridophyta  
Spermatophyta

#### Spreiding in de tijd

1996 – heden: grondwater  
2003 – heden: oppervlaktewater  
2000 – 2004: vegetatieonderzoek

#### Geografische spreiding

België, Zeeschelde (LO) ter hoogte van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde  
Ligging piëzometers, zie tabel.

#### Parameters

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** vegetatieopnames
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** vegetatiekartering
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Grondwaterstand, **Methode:** Piëzometer
- **Matrix:** Oppervlaktewater, **Parameter:** Oppervlaktewaterstand, **Methode:** Peilschalen
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** pH, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** EGV, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Bicarbonaat, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Orthofosfaat, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Sulfaat, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Nitraat, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Nitriet, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Chloride, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Ammonium, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Natrium, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Kalium, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Calcium, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** Magnesium, **Methode:** ??
- **Matrix:** Grondwater, **Parameter:** IJzer, **Methode:** ??

#### Instanties

**Medium:** Server  
**Plaats:** WATINA (grondwater), lokale accesdatabank (Vegetatie)  
**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
**Contact:** Bart Vandevoorde

#### Publicaties

---

VAN BRAECKEL, A., VANDEVOORDE, B., MERTENS W., DE BECKER, P., HUYBRECHTS, W., & VAN DEN BERGH, E., 2004. Getijonafhankelijke natuurontwikkeling in het Gecontroleerd Overstromingsgebied van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde. Opmaak van het integraal plan KBR. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.16, Brussel, 175 pp.

VANDEVOORDE, B., DE BECKER, P., & VAN DEN BERGH, E., 2002. Vegetatiekartering van de polder van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN.R.2002.7, Brussel, 180 pp. + bijlagen.

Meire, P., Van Den Bergh, E., Ysebaert, T. & Nijssen, D. (2002). Nature development along the river Scheldt: combining ecosystem functions in the Kruibeke-Bazel-Rupelmonde polder. In: Redecker, B., Finck, P., Härdtle, W., Riecken, U., and Schröder, E. (eds) Pasture landscapes and nature conservation. Springer-Verlag, Berlin. pp. 173-185.

Van Elegem, B., De Knijf, G. (2003). Een bijzondere libellenpopulatie in de polder van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde (Oost-Vlaanderen). *Gomphus* 19 (1): 13-29.

Hennissen, J., Meire, P. (1998). Inrichting van het gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde. Berekeningen i.v.m. de toepassing van een gereduceerd getij in de polder van Kruibeke. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 98.32, Brussel, 80 pag.

Hettinga, O., van Oevelen, D., van der Welle, J. & Meire, P. (1998). De inpassing van de Barbierbeek in het gecontroleerde overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 98.22, Brussel, 202 + ill.

URL

[http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=BOL\\_NAT\\_CAS\\_ZEE\\_kbr](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=BOL_NAT_CAS_ZEE_kbr)



---

## Monitoring van een kleinschalige ontpoldering aan het Paardenschor – F61<sup>4</sup>

### Details:

**Originele titel:** Monitoring van een kleinschalige ontpoldering aan het Paardenschor

**Type:** Monitoring

**Status:** Lopende

**Versie:** 15 februari 2007

**Geldigheidsdatum:** 15 februari 2007

**Datum van revisie:** 15 februari 2007

**Abstract:** Ter hoogte van het natuurontwikkelingsgebied Paardeschor worden verschillende parameters (sedimentatie, sedimentkarakteristieken, macrobenthos, vegetatie, vogels) opgevolgd die moeten toelaten om de inrichting en het beheer van het gebied te evalueren en eventueel bij te sturen.

**Sleutelwoorden:** Intertidaal, Slikken, Schorren, Sediment, Sedimentatie, Macrobenthos, Vegetatie, Watervogels, Broedvogels, Monitoring, Natuurherstel, Morfologie, Afgraving, Dijkdoorbraak

### Beschrijving

Het Paardenschor is gelegen langs de linkeroever van de Zeeschelde, ten noorden van de kerncentrale van Doel en sluit aan op het bestaande Schor van Ouden Doel. In de jaren '60 werd het opgehoogd voor de bouw van deze kerncentrale. Als compensatie voor het verlies van een brak schor bij de aanleg van het Deurganckdok werd het herstel van dit gedeelte van het Paardenschor voorgesteld. Het gebied werd afgegraven tot op de hoogte van het voorliggende slik. Aansluitend op de bestaande dijk werd een nieuwe Sigmadijk aangelegd, terwijl de oude werd afgegraven. De inrichtingswerken werden beëindigd in april 2004. Omdat de voorliggende strook van het Schor van Ouden Doel gespaard bleef is de opening naar het estuarium beperkt en heeft het gebied de kenmerken van een ontpoldering door dijkdoorbraak. Bij de oplevering van de werken was het volledige gebied een onbegroeid slik van 12ha.

Naar analogie met andere natuurontwikkelingsgebieden langs de Zeeschelde werd een monitoringsplan opgesteld en uitgevoerd. De bemonsteringspunten zijn gesitueerd langs 4 raaien of transecten, verspreid over het hele gebied. Langs deze raaien zijn in totaal 13 permanente kwadraten (PQ's) afgebakend om de vegetatieveranderingen op te volgen. Hiervoor worden jaarlijks vegetatieopnames (Londoschaal) van deze PQ's gemaakt. Daaraan gekoppeld wordt ieder jaar de absolute hoogte (m TAW) van de PQ's ingemeten met behulp van RTK-GPS en theodoliet zodat de overstromingsfrequentie kan bepaald worden. Aanvullend wordt eveneens jaarlijks een gebiedsdekkende vegetatiekaart gemaakt om de ruimtelijke spreiding van de vegetatie en de kolonisatie weer te geven.

Langs de centrale raai zijn er vijf vaste staalnamelocaties waar sederoplots zijn geplaatst om de sedimentatie of erosie op te meten en waar macrobenthos- en sedimentstalen worden genomen en waarlangs op geregelde tijdstippen profielen worden opgemeten. Sedimentstalen worden geanalyseerd ter bepaling van de granulometrie, en organisch stofgehalte. Jaarlijks worden op een selectie van de stalen de concentraties aan vervuulende stoffen bepaald. Locaties DO1, DO2 en DO3 liggen in het projectgebied, locaties DO4 en DO5 liggen op het oorspronkelijke slik voor het projectgebied.

Deze fiche is samen met fiche F62 een vervanging van fiche F46.

### Verantwoordelijken

Erika Van den Bergh

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Kliniekstraat 25

B-1070 Brussel

Tel.: +32 (0)2/558.18.20

---

<sup>4</sup> gegevens aanvullend ontvangen van INBO op 6/3/2007 en niet verwerkt in overzicht lopende monitoring

---

Email: [Erika.Vandenbergh@inbo.be](mailto:Erika.Vandenbergh@inbo.be)

Bart Vandevoorde  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/58.88.91  
Email: [Bart.vandevoorde@inbo.be](mailto:Bart.vandevoorde@inbo.be)

Ingrid Verbesssem  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/558.18.25  
Email: [Ingrid.verbesssem@inbo.be](mailto:Ingrid.verbesssem@inbo.be)

### Taxonomische spreiding

Algae  
Bryophyta  
Pteridophyta  
Spermatophyta  
Oligochaeta  
Polychaeta  
Amphipoda  
Crustaceae  
Decapoda  
Diptera  
Isopoda  
Bivalva  
Gastropoda  
Nemertinae

### Spreiding in de tijd

Mei 2004 - heden

### Geografische spreiding

België, Zeeschelde (LO) ter hoogte van Doel  
(Coördinaten PQ's en sederoplots zie tabel)

### Parameters

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** permanente kwadraten (PQ's)
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** vegetatiekaart
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Absolute hoogte (TAW), **Methode:** RTK-GPS en theodoliet
- **Matrix :** Paddebeek, **Parameter:** Aerial photography and DHM
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of benthos [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of oligochaeta [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Profiles, **Methode:** Theodo-lite, level-meter and GPS[ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pigment analysis [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sedimentation/erosion, **Methode:** Sedimentation-erosion plots, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)

#### Instanties

**Medium:** Server,

**Plaats:** lokale accesdatabank (Vegetatie); sqlserver databank (Benthos, fysicochemie, sedimenteigenschappen, sedimentatie/erosie).

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

**Contact:** Erika Van den Bergh

#### Publicaties

GYSELINGS R., SPANOGHE G. & VAN DEN BERGH E., 2004. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.19., Brussel, 76pp.

SPANOGHE G., GYSELINGS R., & VAN DEN BERGH E., 2006. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied: resultaten van het derde jaar. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2006.1., Brussel, 126pp.

VAN DEN NEUCKER T., DE BELDER W., DE REGGE N., GYSELINGS R., SOORS J., SPANOGHE G., VAN DEN BERGH E., VANDEVOORDE B., & VERBESSEM I., 2006. Analyse van de monitoringsresultaten van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. Intern rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.IR.2006.20, Brussel.

VANDEVOORDE B., GYSELINGS R., VERBESSEM I., VAN DEN BERGH E (2006). Restoration of tidal wetlands: comparison of three cases in the Scheldt estuary . ECSA 41<sup>e</sup> international conference: Measuring and Managing Changes in Estuaries and Lagoons, Venice.

**URL:** Niet van toepassing



---

## Monitoring van een dijkherlegging aan de Paddebeek – F62<sup>5</sup>

### Details:

**Originele titel:** Monitoring Paddebeek

**Type:** Monitoring

**Status:** Lopende

**Versie:** 15 februari 2007

**Geldigheidsdatum:** 15 februari 2007

**Datum van revisie:** 15 februari 2007

**Abstract:** Ter hoogte de Paddebeek werd de dijk landinwaarts verplaatst zodat zich slik en schor kunnen ontwikkelen. Ontwikkelingen in dit natuurontwikkelingsgebied worden opgevolgd aan de hand van verschillende parameters (sedimentatie, sedimentkarakteristieken, macrobenthos, vegetatie, vogels) om inrichting en beheer te evalueren en eventueel bij te sturen.

**Sleutelwoorden:** Intertidaal, Slikken, Schorren, Sediment, Sedimentatie, Macrobenthos, Vegetatie, Watervogels, Broedvogels, Monitoring, Natuurherstel

### Beschrijving

Paddebeek is genoemd naar de begrenzende beek en situeert zich ter hoogte van Schoonaarde, tussen de Schoonaarde brug en de begrenzende Paddebeek, op de rechteroever van de Zeeschelde. In het kader van het Sigmaplanning moesten de dijken in dit gebied op Sigmahoogte en breedte gebracht worden. Verschillende dijklocatie- en uitvoeringsalternatieven werden voorgesteld, waarbij dit gebied aanvankelijk ook is aangemeld aan Europa als compensatie voor de bouw van het Deurganckdok. Uiteindelijk werd de nieuwe dijk landwaarts verschoven waardoor een kleinschalig slik- en schorgebied (1.6ha) ontstond. Naar inrichting toe werd de nieuw aangelegde dijk niet versterkt met breuksteen maar werd gebruik gemaakt van terrassen. Twee terrassen werden op hoog schorniveau aangelegd met perkoenpalen en wilgenbussels. Landwaarts van de oude dijk werden echter wel schanskorven aangebracht waarop een klein dijkje van breuksteen werd geconstrueerd. De werken werden beëindigd in september 2003.

Naar analogie met andere natuurontwikkelingsprojecten langs de Zeeschelde werd een monitoringsplan opgesteld en uitgevoerd. Hierbij werden de bemonsteringspunten gelokaliseerd langs 3 raaien of transecten. Om de vegetatieveranderingen op te volgen zijn langs deze 3 raaien 13 permanente kwadraten (PQ's) afgebakend waarvan jaarlijks tijdens het vegetatie seizoen vegetatieopnames (Londoschaal) worden gemaakt. Daarnaast wordt van het gebied jaarlijks een gebiedsdekkende vegetatiekaart gemaakt om een beeld te krijgen van de ruimtelijke spreiding van de vegetatie. De absolute hoogte (m TAW) van de PQ's wordt eveneens jaarlijks ingemeten met behulp van RTK-GPS en theodoliet om de overstromingsfrequentie te kunnen berekenen.

Langs de centrale raai zijn vier vaste staalnamelocaties afgebakend waar sedimentatie/erosieprocessen worden opgevolgd aan de hand van sederplots en sedimentatieplaatjes. Ter hoogte van deze vier locaties worden eveneens macrobenthos- en sedimentstalen verzameld. Telkens één op beide hoge terrassen (PA1, PA2). Tussen de terrassen en het breuksteendijkje en op de afgegraven dijk liggen de overige twee staalnamelocaties.

Deze fiche is samen met fiche F61 een vervanging van fiche F46.

### Verantwoordelijken

Erika Van den Bergh  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel

---

<sup>5</sup> gegevens aanvullend ontvangen van INBO op 6/3/2007 en niet verwerkt in overzicht lopende monitoring

---

Tel.: +32 (0)2/558.18.20  
Email: [Erika.Vandenbergh@inbo.be](mailto:Erika.Vandenbergh@inbo.be)

Bart Vandevoorde  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/58.88.91  
Email: [Bart.vandevoorde@inbo.be](mailto:Bart.vandevoorde@inbo.be)

Ingrid Verbessem  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek  
Kliniekstraat 25  
B-1070 Brussel  
Tel.: +32 (0)2/558.18.25  
Email: [Ingrid.verbessem@inbo.be](mailto:Ingrid.verbessem@inbo.be)

### Taxonomische spreiding

Algae  
Bryophyta  
Pteridophyta  
Spermatophyta  
Oligochaeta  
Eenden  
Meeuwen

### Spreiding in de tijd

Juli 2004 - heden

### Geografische spreiding

België, Zeeschelde (RO) ter hoogte van Schoonaarde  
(Coördinaten PQ's en sederoplots zie tabel)

### Parameters

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** permanente kwadraten (PQ's)
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** vegetatiekaart
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Absolute hoogte (TAW), **Methode:** RTK-GPS en theodoliet
- **Matrix :** Abiotoa, **Parameter :** Aerial photography and DHM
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of oligochaeta [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Profiles, **Methode:** Theodo-lite, level-meter and GPS [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** APKWS, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Arsenicum (As), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Cadmium (Cd), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Chromium (Cr), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Koper, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** EOX, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Granulometric variables, **Methode:** Grain-size analysis, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Lead (Pb), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Mercury (Hg), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nickel (Ni), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)

- 
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Nitrogen, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PAK's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** PCB's, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pesticiden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Phospor, total, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Pigment analysis [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Sedimentation/erosion, **Methode:** Sedimentation-erosion plots, [Protocol](#) [ [Metingen](#) ]
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** SOCP, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Zinc (Zn), **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  -

#### Instanties

**Medium:** Server

**Plaats:** lokale accesdatabank (Vegetatie), sqlserver databank (Benthos, fysicochemie, sedimenteigenschappen, sedimentatie/erosie).

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

**Contact:** Erika Van den Bergh

#### Publicaties

VAN DEN NEUCKER T., DE BELDER W., DE REGGE N., GYSELINGS R., SOORS J., SPANOGHE G., VAN DEN BERGH E., VANDEVOORDE B., & VERBESSEM I., 2006. Analyse van de monitoringsresultaten van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. Intern rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.IR.2006.20, Brussel.

VANDEVOORDE B., GYSELINGS R., VERBESSEM I., VAN DEN BERGH E (2006). Restoration of tidal wetlands: comparison of three cases in the Scheldt estuary . ECSA 41e international conference: Measuring and Managing Changes in Estuaries and Lagoons, Venice.

**URL:** Niet van toepassing

---

## Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied – F63<sup>6</sup>

### Details:

**Originele titel:** Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied

**Type:** Monitoring

**Status:** Lopende

**Versie:** 15 februari 2007

**Geldigheidsdatum:** 15 februari 2007

**Datum van revisie:** 15 februari 2007

### Abstract:

**Steutelwoorden:** Compensatie, Waaslandhaven, Linkerscheldeoevergebied, Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn, Monitoring, Broedvogels, Ganzen, Watervogels, Vleermuizen, Rugstreeppad, Hydrologie, Vegetatie, Deurganckdok

### Beschrijving

De afbakeningen van de Waaslandhaven en van het Vogelrichtlijngedebied Schorren en polders van de Beneden Schelde vallen grotendeels samen. De ontwikkeling en uitbouw van de haven (in casu het uitgraven van het Verrebroek- en Deurganckdok) tastte deze beschermingszone aan zodat, via een schakelbepaling, artikel 6 van de Habitatrictlijn van kracht wordt. Het Validatiedecreet van de Vlaamse Regering ter compensatie van grote infrastructuurwerken in de Westerschelde en Zeeschelde vangt deze aantasting van het Natura 2000 netwerk op. Dit decreet omvat een uitwerking van de compensatieplicht in het Linkerscheldeoevergebied: het gelijktijdigheidsprincipe, de uitvoering van de compensatiemaatregelen in het kader van het historisch passief, het principe van bijsturing van de compensatiemaatregelen op basis van effectieve monitoring, het oprichten van een beheerscommissie om de uitvoering van de compensaties te begeleiden en het uitwerken van een opvangregeling voor het geval de compensatiemaatregelen niet tijdig kunnen uitgevoerd worden.

Voor een toetsing van al deze compensatiemaatregelen in het kader van het Natura 2000 netwerk dient een monitoringsplan opgesteld en uitgevoerd te worden. Hiermee dient dan aangetoond te worden of de voorgestelde en uitgevoerde compensaties voldoen en of zij nog bijgestuurd of uitgebreid moeten worden. Het monitoringsplan omvat onderzoek naar zowel broed- als wintervogels en doortrekkers in het Linkerscheldeoevergebied met de nadruk op de compensatiegebieden. Er wordt vooral aandacht besteed aan broedvogels van Bijlage I van de Vogelrichtlijn (70/409/EEG), een selectie soorten van de Vlaamse Rode Lijst en soorten die internationaal belangrijke aantallen halen in het gebied (Conventie van Ramsar). Voor sommige soorten wordt ook broedbiologisch onderzoek verricht om het reproductiesucces te vergelijken tussen verschillende habitats binnen het studiegebied en met andere gebieden in de geografische regio. Daarnaast wordt ook onderzoek verricht naar vegetatie, dagvlinders, waterinvertebraten en amfibieën.

Een ander luik van het onderzoek binnen dit monitoringsplan omvat onderzoek naar de hydrologie binnen het studiegebied, specifieke samenstelling en kwaliteit van oppervlakte- en grondwater, gelinkt aan vegetatie en fauna.

De resultaten van dit onderzoek worden in een wetenschappelijke rapportage overhandigd aan de Europese Commissie. Enerzijds wordt een overzichtsfiche per compensatiegebied geïntegreerd in de rapportering van de Beheerscommissie linkerscheldeoever van de Vlaamse overheid, anderzijds wordt een volledige rapportage over het Natura 2000 gebied binnen de haven als bijlage aan dit rapport toegevoegd. De Europese Commissie kan hiermee beoordelen of aan de compensatieverplichting in het kader van het Natura 2000 Netwerk is voldaan.

---

<sup>6</sup> gegevens aanvullend ontvangen van INBO op 6/3/2007 en niet verwerkt in overzicht lopende monitoring



---

### Verantwoordelijken

Ralf Gyselings

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Kliniekstraat 25

B-1070 Brussel

Tel.: +32 (0)2/558.18.25

Email: [Ralf.gyselings@inbo.be](mailto:Ralf.gyselings@inbo.be)

Geert Spanoghe

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Kliniekstraat 25

B-1070 Brussel

Tel.: +32 (0)2/558.18.22

Email: [Geert.spanoghe@inbo.be](mailto:Geert.spanoghe@inbo.be)

Erika Van den Bergh

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Kliniekstraat 25

B-1070 Brussel

Tel.: +32 (0)2/558.18.20

Email: [Erika.Vandenbergh@inbo.be](mailto:Erika.Vandenbergh@inbo.be)

### Taxonomische spreiding

Oligochaeta

Polychaeta

Amphipoda

Crustaceae

Decapoda

Diptera

Isopoda

Bivalvia

Gastropoda

Nemertinae

Chiroptera

Aves

Amphibia

Lepidoptera

Heteroptera

### Spreiding in de tijd

Oktober 2003-heden

### Geografische spreiding

Waaslandhaven, Linkerscheldeoevergebied, Kruikebeke, Bazel, Rupelmonde

### Parameters

- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Vegetatie, **Methode:** PQ, vegetatiekaart
- **Matrix:** Sediment, **Parameter:** Absolute hoogte (TAW), **Methode:** RTK-GPS en theodoliet
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of benthos [ [Metingen](#) ]

- 
- **Matrix:** Biota, **Parameter:** Densities of oligochaeta [[Metingen](#)]
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Herbiciden, **Methode:** PIH laboratory analyses, [Protocol](#)
  - **Matrix:** Water, **Parameter:** Heavy metals ; **Methode** : INBO laboratory analyses
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Bats; **Methode:** transect counts with Bat detector
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Water birds
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Breeding birds **Methode:** direct census
  - **Matrix:** Biota, **Parameter:** Breeding birds **Methode:** reproduction succes
  - **Matrix:** Biota, **Parameter** : Butterflies **Methode** : transect counts
  - **Matrix:** Biota, **Parameter** : Waterwantsen **Methode** :samples
  - **Matrix:** Biota, **Parameter** : Amphibia **Methode** : direct census

## Instanties

**Medium:** Server,

**Plaats:** lokale accesdatabank (Vegetatie, Peilbuizen, birdcounts); sqlserver databank (Benthos, fysicochemie, sedimenteigenschappen, sedimentatie/erosie).

**Opslaginstituut:** Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

**Contact:** Erika Van den Bergh

## Publicaties

De Block, M., Meire, P., Hoffmann, M. & Ysebaert, T. (1998). Ecologische studie containerkaai/dok-west (Waaslandhaven). Onderzoek naar de ecologische effecten van de aanleg van een containerdok langs de Linker Schelde-oever nabij Doel, en de mogelijkheden voor het inpassen van een natuurontwikkelingsplan in en rond de Waaslandhaven. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud IN 1998.12 Brussel, 156 + ill.

Spanoghe, G.; Gyselings, R.; Van Den Bergh, E. (2003). Monitoring van het linkerscheldeoevergebied : resultaten van het eerste jaar: bijlage 8.7 bij het eerste jaarverslag van de beheerscommissie van het linkerscheldeoevergebied. Verslag IN O, 2003.15. Instituut voor Natuurbehoud: BRUSSEL

Gyselings, R.; Spanoghe, G.; Van Den Bergh, E. (2004). Monitoring van het linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het vlaams parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud, 2004(9). Instituut voor Natuurbehoud: Brussel : Belgium. 107 pp.

Spanoghe G., Gyselings R. & Van den Bergh E. 2006. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied: resultaten van het derde jaar. 126pp. IN.O.2006.1.

Spanoghe G., Gyselings R., Van den Bergh E. & Hemelaer L. (2005). Maintenance of the favourable conservation status in two Special Protection Areas in co-habitation with development of the Antwerp harbour. In Herrier J.-L., Mees J., Salman A., Seys J., Van Nieuwenhuysse H. & Dobbelaere I. (Eds). Proceedings 'Dunes and Estuaries' – International Conference on Nature Restoration Practices in European Coastal Habitats, Koksijde, Belgium, xiv + 685 pp. VLIZ Special publication 19. p. 513-520.

---

Van den Bergh E., Vandevoorde B., Verbesssem I., Spanoghe G., Lionard M., Muylaert K., De Regge N., Soors J., De Belder W., Piesschaert F., & Meire P., 2005. Tidal wetland restoration at Ketenisse polder (Schelde estuary, Belgium): developments in the first year. In Herrier J.-L., Mees J., Salman A., Seys J., Van Nieuwenhuysse H., & Dobbelaere I., (eds.). Proceedings 'Dunes and Estuaries 2005' – International Conference on Nature Restoration Practices in European Coastal Habitats, Koksijde, Belgium, 19-23 September 2005 VLIZ Special Publication 19, pp. 521-533.

Vandevoorde, B. Van den Bergh E., Verbesssem I., Spanoghe G., De Regge N., Soors J., De Belder W., Muylaert K., Nijssen D. & Piesschaert F. Ketenissepolder: herstel van een brakwaterschor. Necov Wintersymposium. Het Pand, Gent. Januari 2004.

URL [http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON\\_waaslandhaven](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=MON_waaslandhaven)

# Monitoringprogramma Toegankelijkheid

*Bijlagenrapport  
Toetsingsadvies Expertteam (definitief)*

Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium

5 juli 2007

Opdrachtgever	ProSes2010
Onderwerp	Toetsing door het Expertteam Bijlagenrapport bij het Monitoringprogramma voor de toegankelijkheidsprojecten Ontwikkelingsschets 2010 Schelde- estuarium (MONEOS-T)
Contactpersoon	Klaas de Groot
Doorkiesnummer	010-2532182
Contactgegevens	ARCADIS, Postbus 4205, 3006 AE Rotterdam
Auteurs	Maartje Donkers
Tweede lezer	Klaas de Groot
Status	Definitief
Nummer	110643/CE7/127/000564

---

# Inhoudsopgave

---

## **1 Inleiding**

- 1.1 Het monitoringprogramma Toegankelijkheid
- 1.2 Het voorliggende bijlagenrapport

## **Bijlagen**

### **A. Expertbijeenkomst 1 (17 augustus 2006)**

- A.1 Agenda met begeleidende vragen
- A.2 Verslag
- A.3 Schriftelijke reacties experts
- A.4 Presentaties
- A.5 Mailwisseling n.a.v. de expertbijeenkomst
- A.6 Artikel: Presence of Connecting Channels in the Western Scheldt Estuary
- A.7 Artikel: Developing Macroscale Indicators for Estuarine Morphology: The Case of the Scheldt Estuary

### **B. Expertbijeenkomst 2 (24 mei 2007)**

- B.1 Agenda
- B.2 Opzet bijeenkomst met begeleidende vragen
- B.3 Verslag
- B.4 Schriftelijke reacties experts
- B.5 Presentatie

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Het monitoringprogramma Toegankelijkheid

Als uitwerking van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium en de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium worden de komende jaren belangrijke projecten uitgevoerd op het gebied van verruimen van de vaarweg, nieuwe natuur en maatregelen ten behoeve van de veiligheid tegen overstromen. De te verwachten gevolgen van deze ingrepen zijn en worden bestudeerd, met name in m.e.r.-studies. Echter, er zal altijd onzekerheid zijn. Daarom is het belangrijk de gevolgen van de ingrepen goed in de gaten te houden. Monitoring is *'het gedurende de implementatie van (nieuw) beleid periodiek en op een systematische manier volgen van de ontwikkelingen'*. Monitoring is nodig om "de vinger aan de pols" te houden.

Het monitoringprogramma Toegankelijkheid (MONEOS-T) komt tegemoet aan een deel van de geschetste behoefte. Met behulp van het monitoringprogramma zullen de gevolgen van de verruiming van de vaargeul, het noodzakelijke onderhoudsbaggerwerk en het morfologisch beheer op de doelstellingen (fysieke systeem, veiligheid tegen overstromen, natuurlijkheid) in de gaten worden gehouden. De resultaten worden ook gebruikt om op gezette tijden (elke 5 jaar) het beleid te kunnen evalueren. Het monitoringprogramma zal het morfologisch beheer van het estuarium waar mogelijk ondersteunen.

## 1.2 Het voorliggend bijlagenrapport

Voor de kwaliteitsborging is een expertteam ingezet. Dit expertteam is tweemaal bijeen gekomen om een hoogwaardige en onafhankelijke kritische toets op het (concept-)monitoringprogramma uit te voeren.

Het expertteam bestaat uit de volgende personen:

- Janrik van de Berg (Universiteit van Utrecht)  
Expert meetmethoden en geomorfologie;
- Peter Herman en Tom Ysebaert (NIOO-CEME)  
Experts ecologie en systeemkennis.
- Erik Toorman (KU Leuven)  
Expert slibdynamiek (meten en modelleren).
- Suzanne Hulscher (Universiteit Twente)  
Expert morfologie en systeemkennis.
- Gerrit Baarse (BB&C)  
Expert beleidsanalyse

Dit bijlagenrapport bevat de agenda's en verslagen van de beide bijeenkomsten, inclusief de bijlagen, schriftelijke reacties van de experts en presentaties. Tevens is een mailwisseling opgenomen naar aanleiding van de eerste bijeenkomst en twee artikelen waar naar verwezen wordt in de discussie.

---

# Bijlagen



---

# **A. Expertbijeenkomst 1 (17 augustus 2006)**

**A.1 Agenda met begeleidende vragen**

**A.2 Verslag**

**A.3 Schriftelijke reacties experts**

**A.4 Presentaties**

**A.5 Mailwisseling n.a.v. de expertbijeenkomst**

**A.6 Artikel: Presence of Connecting Channels in the Western Scheldt Estuary**

**A.7 Artikel: Developing Macroscale Indicators for Estuarine Morphology: The Case of the Scheldt Estuary**

MEMO

Onderwerp:  
MONEOS-T Agenda Expertbijeenkomst

Rotterdam,  
10 augustus 2006

Van:  
Consortium en Projectgroep MONEOS-T

Opgesteld door:  
Consortium en Projectgroep MONEOS-T

Afdeling:  
Ruimte & Milieu

Ons kenmerk:  
110643/CE6/0Q7/000564

Aan:  
Suzanne Hulscher (Univ. Twente)  
Janrik van den Berg (Univ. Utrecht)  
Erik Toornman (KU Leuven)  
Tom Ysebaert (NIOO)  
Gerrit Baarse (BB&C)

Kopieën aan:  
Overige genodigden

---

## **MONEOS-T Expertbijeenkomst**

*Datum:* 17 augustus 2006  
*Locatie:* ARCADIS, Lichtenauerlaan 100, Rotterdam (zie routebeschrijving bijgevoegd)  
*Tijd:* 13:00 – 17:30 uur

### *Genodigden:*

Expertgroep: Gerrit Baarse (BB&C bv), Suzanne Hulscher (Univ. Twente), Erik Toorman (KU Leuven), Janrik van den Berg (Univ. Utrecht), Tom Ysebaert (NIOO)  
Voorzitter bijeenkomst: Bianca Peters (RIKZ)  
MONEOS-T kerngroep: Joska Andorka Gál (RIKZ), Yves Plancke (MOW) (projectleiders), Koen Mergaert (MOW), Marco Schrijver (RWS)  
MONEOS-T begeleiding: Eric van Zanten (RIKZ), Bert van Eck (RIKZ), Eric Taverniers (MOW)  
ProSes 2010: Sofie Verheyen, Jos Claessens  
Consortium: Klaas de Groot, Maartje Donkers (Arcadis), Floor Heinis (Heinis), Arjan van der Weck, Claire Jeuken (WL Delft Hydraulics), Marc Sas (IMDC)

*De eerste expertbijeenkomst in het kader van het project MONitoring Effecten OntwikkelingsSchets 2010 – Toegankelijkheid (MONEOS-T) heeft als doel het deelrapport “beleidskaders, systeemkenmerken, parameters” (H1 tot H3) te onderwerpen aan een onafhankelijke toetsing. De opdrachtgever wil het expertteam gebruiken om te zorgen voor een gedegen kwaliteitsborging van het project. Het expertteam brengt haar adviezen uit aan de projectleiders van de opdrachtgever, die deze adviezen al dan niet, mits argumentatie, doorgeven aan de opdrachtnemer. Een voorzitter namens de opdrachtgever zal erop toezien dat de gewenste punten behandeld worden en dat de hierover gevoerde discussies tot de nodige conclusies leiden.*

# ARCADIS

## **Agenda:**

1. Opening en mededelingen, voorstelronde, doel van de middag
2. Bespreken doel, processtappen en beleidskader (incl. vertaling naar systeemkenmerken)
3. Bespreken vertaling systeemkenmerken naar ecologische parameters
4. Bespreken vertaling systeemkenmerken naar morfologische parameters
5. Bespreken vertaling systeemkenmerken naar water parameters
6. Doorkijk naar volgende expertbijeenkomst
7. Rondvraag en sluiting

## **Bijlage:**

- Rapport Monitoringplan Toegankelijkheid CONCEPT 10 augustus '06 (Hoofdstuk 1 t/m 3)

## **Begeleidende vragen van de opdrachtgever bij de discussies**

De opdrachtgever heeft een aantal begeleidende vragen bij de discussies geformuleerd. Deze vragen vindt u hieronder. Onderstaande tekst namens de opdrachtgever.

*Om de discussies optimaal te laten verlopen, vragen we de experts hun meningen omtrent de geponeerde vragen ons reeds op voorhand schriftelijk over te maken (ten laatste woensdag 16/08/2006 bezorgen aan Yves.Plancke@mow.vlaanderen.be, met c.c. naar SofieVerheyen@proses2010.nl en m.donkers@arcadis.nl). Bij de verschillende discussies verwachten we een actieve bijdrage van de 5 experts, doch logischerwijs verwachten we een belangrijkere bijdrage van de experts in de discussies omtrent hun vakgebied.*

## **Discussie “doel, processtappen en beleidskader (incl. vertaling naar systeemkenmerken)”**

1. Is het doel van de monitoring helder? Staat de ingreep voldoende centraal?
2. Zijn de processtappen (volgorde) logisch? Is dit door de opdrachtnemer goed uitgewerkt? Is het programma consistent?
3. Kom je door deze stappen tot het antwoord of het goede gemeten wordt?
4. Kan platte monitoring i.p.v. analytische monitoring tegemoet komen aan de doelstellingen van dit project?
5. Zijn de beleidskaders en wettelijke kaders volledig? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?
6. Kan de noodzaak tot analytische monitoring vs platte monitoring (b.v. alle vogels tellen) afgeleid worden uit beleidskaders en wettelijke kaders?
7. Zijn de systeemkenmerken een goede afgeleide van de beleidskaders en wettelijke kaders? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?

## **Discussie “Ecologie”**

1. Is het ingreep-effect-keten schema voldoende?
2. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?
3. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?

# ARCADIS

## *Discussie “Morfologie”*

1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?
2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?
3. Staat bij de voorgestelde te meten morfologische parameters het doel van de monitoring centraal of het toetsen van een nieuwe theorie?

## *Discussie “Water”*

1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?
2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?

MEMO

Onderwerp:  
**MONEOS-T Verslag Expertbijeenkomst**

Rotterdam,  
31 oktober 2006

Van:  
Consortium en Projectgroep MONEOS-T

Opgesteld door:  
Maartje Donkers

Afdeling:  
Ruimte & Milieu

Ons kenmerk:

Aan:  
Deelnemers vergadering (zie onder)

Kopieën aan:  
Erik Toornman (KU Leuven)  
Joska Andorka Gál (RIKZ)  
Eric van Zanten (RIKZ)  
Bert van Eck (RIKZ)  
Jos Claessens (ProSes2010)  
Floor Heinis (HWE)  
Arjan van der Weck (WL)

---

## **MONEOS-T Verslag Expertbijeenkomst 17 augustus 2006**

### **Aanwezig:**

Expertgroep:	Gerrit Baarse (BB&C bv), Suzanne Hulscher (Univ. Twente), Janrik van den Berg (Univ. Utrecht), Tom Ysebaert (NIOO)
Voorzitter bijeenkomst:	Bianca Peters (RIKZ)
MONEOS-T kerngroep:	Yves Plancke (MOW) (projectleider), Koen Mergaert (MOW), Marco Schrijver (RWS)
MONEOS-T begeleiding:	Eric Taverniers (MOW), John de Ronde (RIKZ)
ProSes 2010:	Sofie Verheyen, Guy Janssens
Consortium:	Klaas de Groot, Maartje Donkers (Arcadis), Claire Jeuken (WL Delft Hydraulics), Marc Sas (IMDC)

### **1. Opening en mededelingen**

Dagvoorzitter Bianca Peters heet iedereen van harte welkom op deze eerste bijeenkomst van de Expertgroep MONEOS-T.

De bijeenkomst heeft als doel het deelrapport "Monitoringsplan Toegankelijkheid" (concept 10 augustus) (H1 tot H3) te onderwerpen aan een onafhankelijke toetsing. De opdrachtgever wil de Expertgroep gebruiken voor een kwaliteitsborging van het project. De expertgroep brengt haar adviezen uit aan de projectleiders van de opdrachtgever, die deze adviezen al dan niet doorgeven aan de opdrachtnemer.

De experts hebben vooraf schriftelijk commentaar ingediend op basis van vooraf toegestuurde discussievragen. Dit commentaar is uitgedeeld tijdens de vergadering en als bijlage bij dit verslag gevoegd (*Bijlage 1: schriftelijk commentaar van de experts*).

# ARCADIS

## 2. Doel van de middag

De projectbegeleider Yves Plancke geeft een presentatie over het project MONEOS-T en het doel van deze bijeenkomst (*bijlage 2: presentatie Yves*).

Afbakening:

- Wel de “Wat?”-vraag: effecten op het fysieke systeem;
- Niet de “Hoe?”-vraag; uitvoering en evaluatie, nautische en economische aspecten en operationele monitoring.

Naar aanleiding van de presentatie en een (schriftelijke) opmerking van Tom Ysebaert:

- MONEOS-T heeft niet als doel te monitoren om meer inzicht in het systeem te krijgen. Hiervoor is het programma LTV O&M bedoeld, de monitoring is bedoeld om de effecten van het project verruiming vaargeul in beeld te brengen.

## 3. Bespreken doel, processtappen en beleidskader (incl. vertaling naar systeemkenmerken)

Klaas de Groot (projectleider) presenteert de aanpak en planning van het consortium (*bijlage 3: presentatie Klaas*).

Naar aanleiding van de presentatie:

- Yves geeft aan dat de gegevens van verplichte monitoring (bijvoorbeeld vanuit KRW) gebruikt kunnen worden voor MONEOS-T. De monitoring in het kader van MONEOS-T wordt uitgevoerd ten behoeve van de evaluatie van de effecten van de ingreep verruiming.
- Tijdens de volgende bijeenkomst van de Expertgroep<sup>1</sup> zal het concept eindproduct van het consortium besproken worden, waarbij de hoofdstukken 4 (meetprogramma), 5 (evaluatiesystematiek) en 6 (advies voor vervolg) ook zijn ingevuld. Daarna zal een toetsingsbijeenkomst met een bredere klankbordgroep gehouden worden.
- Per 1 januari 2007 eindigt MOVE en zal MONEOS-T starten.

Bianca vraagt de experts om met ‘ja’ of ‘nee’ antwoord te geven op de volgende vier vragen:

- 1) Is het doel van monitoring duidelijk? 4x ja
- 2) Is de wijze waarop de systeemkenmerken en parameters zijn bepaald duidelijk? 4x nee
- 3) Indien dit programma zou worden uitgevoerd, zou er dan het goede uitkomen om de verruiming te beoordelen? 4x nee
- 4) Is de inventarisatie van de beleidskaders duidelijk en goed? 4x ja

Deze antwoorden van de experts zijn in de discussie toegelicht en eventueel genuanceerd.

Hieronder volgt een uitgebreid verslag van de discussie. Aan het eind van het document zijn de hoofdpunten van het advies van de experts op een rijtje gezet.

### Discussie doel, proces en beleidskader<sup>2</sup>

*Discussievraag 1: Is het doel van de monitoring helder? Staat de ingreep voldoende centraal?*

Gerrit Baarse: het doel van de monitoring en de afbakening zijn helder weergegeven in hoofdstuk 1. Echter, de situering van MONEOS-T in het groter geheel en de rol van de monitoringsprogramma's V (veiligheid) en N

---

<sup>1</sup> Opmerking: deze bijeenkomst moet nog gepland worden.

<sup>2</sup> N.B. afgesproken is om discussievraag 7 van dit onderdeel (*Zijn de systeemkenmerken een goede afgeleide van de beleidskaders en wettelijke kaders? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?*) niet apart, maar bij de verschillende thema's te behandelen.

## ARCADIS

(natuurlijkheid) zijn nog onduidelijk. De opsplitsing lijkt kunstmatig. Zijn de verschillende monitoringsprogramma's wel goed afgebakend? Wat is de reikwijdte van dit programma? Hoe ga je uiteindelijk de programma's integreren?

Gerrit: Het rapport geeft te weinig specifieke informatie over de ingrepen (morfologisch beheer en verruiming vaargeul). Hoe kun je weten welke effecten je moet (kunt) meten zonder voldoende informatie over de ingrepen?

Janrik van den Berg n.a.v. de definitie van monitoring op pagina 5: monitoring moet al starten vóór de ingreep en doorgaan ná de ingreep. Voor evaluatie is een referentie nodig. De natuurlijke fluctuaties van m.n. ecologische parameters kan fors zijn. Neem de bestaande monitoringsprogramma's als een belangrijk uitgangspunt.

Tom Ysebaert: het is lastig een referentie te benoemen, omdat er al meerdere verdiepingen uitgevoerd zijn.

*Discussievraag 2: Zijn de processtappen (volgorde) logisch? Is dit door de opdrachtnemer goed uitgewerkt? Is het programma consistent?*

Gerrit: het totaalplaatje van de causale ketens tussen ingrepen en effecten (abiotisch en biotisch) ontbreekt. Dit is wel uitgewerkt voor ecologie, maar moet in samenhang bekeken worden voor alle disciplines. Zo leidt het proces niet tot de juiste output, want er bestaat geen goed inzicht in wat hoofdlijnen zijn en wat bijzaak is (en wat je wel met enige zekerheid weet en wat niet). Advies: start vanuit bestaande informatie over mogelijk te verwachten effecten (bv studies in het kader van OS2010), en aangetoonde effecten van voorgaande ingrepen.

Janrik vult aan dat de hoofdlijnen (ingreep-effectrelaties) bekend zijn na uitgebreid onderzoek n.a.v. de vorige verdieping en de evaluatie van MOVE. Deze onderzoeken geven inzicht in wat verstandig is om te meten (belangrijke parameters en processen).

*Discussievraag 3: Kom je door deze stappen tot het antwoord of het goede gemeten wordt?*

Gerrit: er is onvoldoende ordening aangebracht; de ingreep-effectrelaties moeten meer als uitgangspunt genomen worden, waarna onderscheid gemaakt kan worden op basis van zinvolle causale verbanden.

Tom: het programma is te veel vanuit het beleid en de wetgeving opgesteld, je mist dan belangrijke zaken. Een procesgerichte benadering is nodig met een goede vertaling van fysische, biologische en ecologische processen. Bekijk bij het opstellen van het programma de technische mogelijkheden. Yves: dat is onderdeel van de 'Hoe'-vraag die in de volgende stap wordt beantwoord.

John de Ronde: het programma moet ook uitspraak doen over de nauwkeurigheid waarmee de parameters gemeten worden. In het MER Verruiming Vaargeul wordt de grootte van de effecten voorspeld, gebruik deze informatie.

Suzanne Hulscher: een onzekerheidsanalyse van de parameters (welke parameters zijn het meest kansrijk om te meten en zijn bruikbaar voor de evaluatie?) en de gewenste waarden van de parameters (wanneer ontstaat een probleem? wat is de marge?) ontbreken. Gerrit: de significantie van de effecten is van belang; wanneer vinden we dat er iets veranderd is en kunnen we die verandering toewijzen aan de ingreep? Probeer hierbij gebruik te maken van omslagpunten en indicatoren die vóóraf deze omslagpunten aankondigen ('early warning'). Suzanne geeft aan dat er verschillende manieren zijn, bijvoorbeeld het zoeken van parameters die exponentieel veranderen. Het is belangrijk om ook de natuurlijke variaties van de parameters vooraf te analyseren.

*Discussievraag 5: Zijn de beleidskaders en wettelijke kaders volledig? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?*

Gerrit: de beschrijving van de beleidskaders is goed en voldoende duidelijk. Bij het opstellen van LTV en Ontwikkelingsschets2010 is een uitgebreide verkenning van de bestaande beleidskaders uitgevoerd, dus in feite volgen deze al een goede reflectie van alle relevante beleidskaders.

Suzanne vraagt wat de status van het Sigmaplan is. Het geactualiseerde Sigmaplan is een beleidsplan, geen wettelijk kader. In Vlaanderen zijn geen dwingende normen voor de veiligheid tegen overstromen.

Janrik: het woord 'dynamiek' komt vaak voor in het beleidskader. Dit is een belangrijk systeemkenmerk (ook morfologisch), toch wordt dit niet goed kwantitatief uitgewerkt in parameters. Neem de morfologische dynamiek (totale volumeverandering per eenheid van oppervlakte) op bij de selectie van de te meten parameters, naast de overige morfologische systeemkenmerken. Dit om o.m. met de complexiteit van het systeem rekening te houden.

Detailopmerkingen:

- Het verschil tussen MONEOS-T en MONEOS-N is verwarrend.
- Er ontbreken verschillende referenties.
- Pagina 5 onderaan 3 sub-bullets: zijn dat dezelfde type dingen?
- KRW staat onder het kopje 'waterkwaliteit', maar de KRW richt zich op de ecologische kwaliteit van het hele watersysteem.

## **Discussie platte versus analytische monitoring**

*Discussievraag 4: Kan platte monitoring i.p.v. analytische monitoring tegemoet komen aan de doelstellingen van dit project? Discussievraag 6: Kan de noodzaak tot analytische monitoring vs platte monitoring (b.v. alle vogels tellen) afgeleid worden uit beleidskaders en wettelijke kaders?*

Voor een aantal experts is de definitie van platte en analytische monitoring nieuw en het verschil niet helemaal duidelijk. Klaas en Marc Sas geven een toelichting. Analytische monitoring onderscheidt zich van platte monitoring omdat bij de eerste gekeken wordt naar de causale keten van ingreep-effectrelaties. Je meet bepaalde onderdelen van het systeem om daarmee iets te kunnen zeggen over de rest van het systeem. Analytische monitoring is gericht op hypothesen over het systeem en bestaande kennis. Platte monitoring meet algemene, meer globale, op het functioneren van het systeem gerichte parameters. Deze parameters kunnen een relatie hebben met de ingreep, maar ook met een heleboel andere factoren.

Er is discussie over de terminologie 'plat' en 'analytisch' en of het onderscheid zo zwart/wit is als wordt voorgesteld. De deskundigen geven aan dat platte en analytische monitoring twee extreme vormen zijn. Voor dit project moet een verstandige middenweg gevonden worden.

Gerrit: deze vragen hebben een relatie met het onderscheid tussen beleid en wetgeving. Om te monitoren of voldaan wordt aan de beleidsdoelstellingen is het van belang meer te weten over de causale processen (heeft de ingreep effect op de doelstellingen). Hiervoor is analytische monitoring nodig. Als monitoring verplicht is volgens wetgeving dan volstaat platte monitoring. De experts zijn van mening dat MONEOS-T bedoeld is om de uitwerking van de verruiming op de beleidsdoelstellingen te monitoren (effectmonitoring), waarvoor analytische monitoring nodig is. Platte monitoring kan dan plaatsvinden in het algemene monitoringprogramma in het kader van de wetgeving (bijv. KRW en VHR).

In het monitoringsplan wordt aangegeven dat het lastig is om analytisch te monitoren, daarom neigt het consortium naar platte monitoring en een veelheid van parameters. De expert raden aan om te focussen op de dingen die wel bekend zijn en waar potentieel een probleem verwacht wordt.

Onder analytisch monitoren valt ook dat sommige parameters vaker of nauwkeuriger gemeten worden dan anderen als dat nodig blijkt uit de systeemkennis.

## **4. Bespreken vertaling systeemkenmerken naar ecologische parameters**

Marc geeft een korte inleiding. Hij schetst dat voor de discipline ecologie de analyse van de relaties tussen de ingreep en de morfologie en ecologie als uitgangspunt gediend hebben. Marc erkent dat dit niet erg duidelijk is opgeschreven in het rapport. Onderzoek in het kader van de S-MER en MER Verruiming heeft als basis gediend, en ook ander bestaand onderzoek (bijvoorbeeld rapport RIKZ – Jaap Graveland) is gebruikt. De informatie over ecologische processen is beschikbaar en gebruikt. De te verwachten effecten van de ingreep zijn nog niet bekend (worden in het m.e.r. bepaald). De experts hebben hierop gerefereerd naar eerdere studies (o.a. MOVE) die bruikbare informatie kunnen aanleveren over ecologische effecten door ingrepen in het Schelde-estuarium.

*Discussievraag 1: Is het ingreep-effect-keten schema voldoende?*

Tom geeft aan de integratie van de verschillende ingreep-effect ketens te missen. Als deze verbanden wel als basis gebruikt zijn voor dit rapport, dan wordt er in het rapport onvoldoende verwezen naar bronmateriaal. Zoals al eerder door de experts aangegeven, hechten zij waarde aan een overzicht van de samenhang tussen de ingreep en de verschillende disciplines.



# ARCADIS

*Discussievraag 2: Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?*

Tom: er is weinig onderlinge samenhang tussen de systeemkenmerken en de link tussen morfologie en ecologie krijgt onvoldoende vorm in het rapport. Zo ontbreekt de link tussen morfologische dynamiek en de ecologie (bijvoorbeeld het versteilen en de microdynamiek/duinvorming); en de sedimentkarakteristieken (samenstelling, verdeling slib en zand) en de invloed daarvan op de ecologie. Er is geen volledige doorvertaling van de systeemkenmerken naar de te meten parameters en basisgegevens. Dit komt deels door de focus op beleidskader en wetgeving. En waarom worden de systeemkenmerken voor ecologie ineens 'aspecten' genoemd?

Gerrit: De ingreep grijpt (primair) aan op de abiotische aspecten. De biotische aspecten zitten in de ingreep-effect keten verder weg van de ingreep, waardoor de 'ruis' (invloed van andere projecten en ontwikkelingen) groter is. Het accent moet vooraan in de keten liggen (abiotische parameters) en van de biotische aspecten moeten enkel die parameters worden meegenomen waarvan het optredende effect direct en eenduidig terug te vertalen valt naar de ingrepen. Daarbinnen moet een keuze gemaakt worden voor een aantal gidsoorten (bijvoorbeeld bodemdieren).

Tom: ook het primaire effect van de ingreep op de waterhuishouding/waterkolom is belangrijk voor het functioneren van het systeem.

## **Diversiteit habitats**

Tom: De VHR-habitattypes (bv 1130) zijn zeer ruime indelingen en worden niet verder gedefinieerd of concreet gemaakt. Ze zijn hierdoor ongeschikt om het systeemkenmerk uit te werken. Een definitie van de systeemkenmerken ontbreekt (bv kwaliteit habitat). Aanbeveling: gebruik de ecotopenbenadering uit MOVE.

Gerrit: De diversiteit van habitats (namelijk de onderlinge verhouding van subtypen) komt niet aan bod.

Janrik merkt op dat de parameter 'stroomsnelheid bij de bodem' een lastige parameter is om te meten en dat de meetgegevens niet ruimtelijk te vertalen zijn. Vooral de schuifspanning en microdynamiek zijn van belang, hiervoor kan gebruik gemaakt worden van multibeam of sonar.

Tom: sediment en sedimentsamenstelling komen niet aan bod.

Marc: onder bodemkwaliteit valt zowel de bodemsamenstelling als de milieutechnische kwaliteit van de baggerspecie.

Yves: maak onderscheid tussen directe en indirecte effecten; en korte en lange termijn.

Tom: de invloed van de ecologie op de ecotopen is niet terug te vinden in het rapport, terwijl hier wel effecten verwacht worden als gevolg van de verruiming. Het voorkomen van bv diatomeen zal invloed hebben op de lokale sedimenteigenschappen en daardoor ook op de eigenschappen van het ecotoop. Er is niet alleen een verband van abiotische aspecten naar ecologische aspecten, maar ook omgekeerd. Marc: dit is nu niet in beschouwing genomen.

Suzanne verwijst naar een studie uit 2005 door (o.a.) Mindert de Vries over deze interactie.

Of valt dit aspect onder LTV O&M? Zijn deze effecten/mechanismen significant?

## **Diversiteit soorten**

Tom: de focus ligt op de aaibare soorten. Op basis waarvan zijn deze bepaald? Dit aspect is nog niet goed uitgewerkt in de lijst met basisgegevens. En waarom vallen bepaalde aspecten van diversiteit (bv macrofauna en fytoplankton) onder het aspect ecologisch functioneren?

## **Ecologisch functioneren**

Bij het aspect ecologisch functioneren verwacht je parameters als productiviteit, reproductie, vitaliteit e.d. De primaire productie is bepalend voor het ecologisch functioneren. Deze parameters ontbreken.

*Discussievraag 3: Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?*

Gerrit: De lijst met te monitoren parameters moet korter, en de te meten parameters moeten in de ingreep-effectketens dicht bij de ingreep liggen, want anders krijg je problemen met de interpretatie.

De experts bevelen aan om terughoudend te zijn in de ecologische parameters. De soorten waar de natuurlijke variatie klein is, geven de meeste informatie.

## 5. Bespreken vertaling systeemkenmerken naar morfologische parameters

Claire Jeuken geeft een korte inleiding. Het beleidskader is leidend geweest voor dit rapport, maar bepaalde doelen zijn in het beleid terechtgekomen vanuit kennis over het systeem. Het meergeulensysteem is een lastig systeemkenmerk. Het is moeilijk te bepalen wanneer er zich een effect voordoet en of dat erg is doordat normen/referenties ontbreken. Gekozen uitgangspunt voor norm: handhaaf de aanwezigheid van de elementen van het meergeulensysteem op macroschaal en focus op die elementen die potentieel gevoelig reageren op de ingreep (kortsluitgeulen en in samenhang daarmee de ondiep watergebieden en intergetijdengebieden). Er is een aantal indicatoren nodig om de richting van de ontwikkeling te bepalen. Deze indicatoren worden gezamenlijk beschouwd. Er zijn basisgegevens nodig om deze indicatoren af te leiden, deze basisgegevens worden al jaren gemeten. De vraag is of de frequentie en nauwkeurigheid goed is.

*Discussievraag 1: Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?*

*Discussievraag 2: Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?*

*Discussievraag 3: Staat bij de voorgestelde te meten morfologische parameters het doel van de monitoring centraal of het toetsen van een nieuwe theorie?*

Janrik: Sommige hypothesen kunnen beter uitgelegd worden. De nieuwe relaties voor stabiliteit lijken veelbelovend, maar voor een definitief oordeel graag inzicht in de betreffende publicaties.

Hoe gevoelig zijn de parameters voor veranderingen? Wat zijn de grenswaarden/omslagpunten? Er ontbreekt een parameter om de morfologische dynamiek te kwantificeren. Houdt hierbij rekening met micro- en mesoschaal.

Janrik doet in zijn schriftelijk commentaar een voorstel om morfodynamiek op mesoschaal te bepalen met behulp van de sedimentatie en erosie.

Suzanne: bijvoorbeeld door EOF-Fourieranalyse. Welke lodingsfrequentie is nodig?

Janrik: de basisgegevens voor de parameters op mesoschaal zijn akkoord, maar voor de microschaal zijn aanvullingen nodig voor de link met ecologie en de rol van de ruwheid op de waterbeweging (bodenvormen, bv multibeam, luchtfoto's) en er ontbreken sedimentkarakteristieken (bodemsamenstelling, zie eerdere opmerkingen).

Gerrit: tussen de tekst (m.n. definitie van meergeulensysteem met elementen als geulen, drempels, platen) en de tabel met te monitoren technische parameters ontbreekt een stap. Een koppeling en toelichtende tekst is essentieel voor de uitleg.

John: pleidooi om een analyse uit te voeren met historische monitoringsgegevens om de parameters te toetsen.

Suzanne: alleen parameters meten als dat zinvol is (in termen van significantie en nauwkeurigheid), hiervoor is een onzekerheidsanalyse geschikt.

Gerrit: ga op zoek naar grenswaarden.

Suzanne: Om verder te kunnen met het monitoringsprogramma, moet het beoordelingskader aangevuld worden met gewenste en ongewenste waarden. Gebeurt dat in het kader van de m.e.r. Verruiming?

Yves: de discussie richt zich voornamelijk op de Westerschelde. Hoe zit het met het meanderend eengeulensysteem van de Zeeschelde?

De experts zijn van mening dat de parameters voor de Zeeschelde voldoen.

# ARCADIS

Claire: er worden voornamelijk effecten verwacht op de aanwezige slikken en schorren. Gerrit: dat komt niet tot uiting in de naam van het systeemkenmerk Yves: let op dat er geen overlap ontstaat met ecologie (diversiteit habitats).

Er zijn weinig meetgegevens bekend uit het verleden over de Zeeschelde en het is lastig om de effecten te scheiden van eerdere verdiepingen, andere maatregelen en ontwikkelingen in het gebied. Monitoring combineren met modellen?

## 6. Bespreken vertaling systeemkenmerken naar water parameters

Marc licht toe dat de discipline water bestaat uit systeemkenmerken over veiligheid (waterstanden en stabiliteit hoogwaterkering) en waterkwaliteit (troebelheid en saliniteit).

Gerrit: deze tweedeling onder de discipline water komt raar over, graag anders ordenen. Het systeemkenmerk waterstanden kan twee betekenissen hebben: (1) het samenspel van morfologie en ecologie en (2) de extremen in het kader van veiligheid. Het aspect veiligheid hoort ook bij de morfologie.

Janrik: bij saliniteit naar extreme omstandigheden kijken in plaats van gemiddelde situaties. Juist de variaties zijn bepalend voor ecologie.

Wat is toelaatbaar? Het MER bepaalt of het zinvol is om te meten.

Tom: de residentietijd van het water is ook relevant voor ecologie (primaire productie). Berekening op basis van debieten.

Yves: ook aandacht voor nutriënten en doorzicht.

Gerrit: idem voor toxische stoffen die vrijkomen in de waterkolom door het baggeren.

## 7. Rondvraag en sluiting

Yves dankt iedereen voor de bijdrage. Het was een geslaagde bijeenkomst. De experts zitten bijzonder goed op één lijn. Speciale dank aan Bianca als voorzitter. Het is belangrijk om te komen tot een goed monitoringsprogramma. De kwaliteit is belangrijker dan de deadline. De opdrachtgever verwerkt de adviezen van de experts tot een advies aan de opdrachtnemer.

Marc & Sofie: het is een uitdaging om alle monitoringsprogramma's op elkaar af te stemmen. Moet de nadruk wel op de ingrepen liggen of is het beter om het systeem als één geheel te monitoren?

Tom: graag in het monitoringsprogramma ook aandacht voor de meetlocaties en frequenties.

Suzanne: ik ben benieuwd wat er over 5 of 10 jaar gebeurd is.

Koen: oppassen, het moet wel een realistisch monitoringsprogramma worden.

John: start op tijd met nadenken over de evaluatie.

Gerrit: om op korte termijn een werkbaar programma te maken is het van belang te richten op de hoofdlijnen.

# ARCADIS

## **HOOFDPUNTEN DISCUSSIE – OPMERKINGEN EN AANBEVELINGEN VAN DE EXPERTS**

### **Discussie doel, proces en beleidskader**

- De afbakening van MONEOS-T in relatie tot MONEOS-V en –N en een groter monitoringsprogramma (zie Scheldeverdrag dec '05) is onduidelijk.
- Het rapport bevat te weinig specifieke informatie over de ingrepen.
- De tijdschaal van monitoring is ruimer: een referentie is nodig. Houdt hierbij rekening met natuurlijke fluctuaties.
- Het uitgangspunt 'beleid en wetgeving' om de systeemkenmerken te bepalen is te smal. Er moet worden uitgegaan van de ingreep, en hieruit de te monitoren parameters afleiden.
- De uitgangspunten zouden moeten zijn:
  - Causale ketens van ingreep en effecten (integreren van biotische en abiotische aspecten);
  - Kennis en ervaring uit bestaande monitoringsprogramma's;
- De volgende punten moeten opgenomen worden in het rapport:
  - Technische mogelijkheden;
  - De nauwkeurigheid van het meten/monitoren;
  - Onzekerheidsanalyse van de parameters;
  - Gewenste waarden van de parameters;
  - Significantie van de effecten;
  - Natuurlijke variaties van de parameters.
- Nadruk van het hoofdstuk beleidskader op LTV en OS2010.
- Het begrip 'dynamiek' (ook morfologisch) wordt onvoldoende kwantitatief uitgewerkt.

### **Discussie platte versus analytische monitoring**

- MONEOS-T is gericht op de gevolgen voor beleidsdoelstellingen, dus voorkeur voor analytisch monitoren van de effecten.
- Maak gebruik van causale ketens en focus op:
  - Bekende elementen en relaties (wat je al weet);
  - Elementen van het systeem waar problemen verwacht worden.
- Gebruik bestaande kennis en resultaten (o.a. van de m.e.r. Verruiming Vaargeul en MOVE) om belangrijke parameters en processen en gewenste/ongewenste waarden te onderscheiden.

### **Discussie ecologie**

- De onderlinge samenhang tussen de systeemkenmerken en de link tussen ecologie en morfologie moet duidelijker. Verwijs naar bronmateriaal.
- Leg het accent op abiotische parameters. Alleen biotische parameters opnemen als die eenduidig te koppelen zijn aan de ingrepen. Keuze van een aantal gidssoorten.

### **Discussie morfologie**

- De overzichtstabel verduidelijken (gebruikmakend van de elementen van het meergeulensysteem).
- De technische indicatoren lijken vooralsnog voldoende compleet en bruikbaar (voor een definitief oordeel krijgen de experts inzicht in de betreffende publicaties).

### **Discussie water**

- Tweedeling veiligheid en waterkwaliteit anders ordenen.
- Saliniteit: extreme situaties.
- Ook aandacht voor residentietijd, nutriënten, doorzicht, toxische stoffen door baggeren.

## **Gerrit Baarse**

Achtereenvolgens wordt ingegaan op de vragen zoals die bij de agenda zijn opgenomen.

### **Discussie “doel, processtappen en beleidskader (incl. vertaling naar systeemkenmerken)”**

*Vraag 1. Is het doel van de monitoring helder? Staat de ingreep voldoende centraal?*

Een eerste vraag wordt opgeroepen door de naamgeving: ‘Monitoringprogramma Toegankelijkheid’. Dit suggereert dat een monitoring plaatsvindt van de toegankelijkheid en dat lijkt me niet het juiste signaal. Dit wordt overigens in de eerste alinea’s van de inleiding wel meteen duidelijk gemaakt. Het doel lijkt daarbij in eerste instantie helder maar geeft bij nadere beschouwing van de inhoud van het rapport toch aanleiding tot vragen.

Gesteld wordt in de inleiding dat het monitoringprogramma Moneos-T tegemoet komt aan een deel van de behoeften om de vinger aan de pols te houden wat betreft de gevolgen van ingrepen die volgen uit de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium. Het gaat daarbij om de gevolgen van de verruiming van de vaargeul, het noodzakelijke onderhoudsbaggerwerk en het morfologisch beheer.

Op blz. 27 wordt melding gemaakt van het opstellen van een gezamenlijk, fysiek monitoringprogramma ten behoud van de fysieke systeemkenmerken van het Schelde-estuarium. Dit ingevolge art. 6 van het verdrag voor de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010. Dat roept de vraag op hoe Moneos-T zich verhoudt tot het hier genoemde monitoringprogramma. Is Moneos-T hier een onderdeel van? Of staat Moneos-T hier min of meer los van? In beide gevallen is de vraag hoe je dan tot afstemming en afbakening komt van de voor de verschillende doeleinden te monitoren zaken (om overlap te voorkomen). Dit lijkt temeer van belang gezien de voorlopige resultaten van de opzet van Moneos-T welke duiden op een potentieel zeer grote reikwijdte van het monitoringprogramma (ik kom hier bij volgende vragen nog op terug).

Wat betreft het centraal stellen van de ingreep het volgende. Het gaat in Moneos-T om de gevolgen van de verruiming van de vaargeul, het noodzakelijke onderhoudsbaggerwerk en het morfologisch beheer. Van het laatste wordt elders in het rapport vermeld dat er nog geen projecten bekend zijn. Wat betreft de verruiming van de vaargeul worden als belangrijkste activiteiten genoemd: de verdieping en verbreding van de vaargeul en het storten van de baggerspecie (van aanleg en onderhoud). De verbreding heeft kennelijk alleen betrekking op een stuk vaargeul vlak bij Antwerpen. Wat betreft de verdieping zijn in een (vrij onduidelijk) plaatje alleen de locaties van ondiepe gedeelten in de geul aangegeven. Wat betreft het storten van de baggerspecie wordt slechts ingegaan op de principe mogelijkheden. Het rapport bevat verder geen informatie over hoeveelheden en specificaties van tijd en plaats die bij de ingrepen in het geding zijn. Mijn voorlopige constatering is dat er op dit moment een nog niet zo duidelijk beeld is (althans niet wordt gegeven) van de specifieke ingrepen, op de gevolgen waarvan het monitoringprogramma zich zou moeten richten.

Ik zou verwachten dat de concrete ingrepen en hun directe gevolgen op het fysisch systeem de basis en het startpunt vormen voor de uitwerking van het monitoringprogramma. Ik zie hier echter niet zoveel van terug. Wellicht vindt dit mede zijn oorzaak in de weinig specifieke uitwerking van de ingrepen (zoals in het bovenstaande aangegeven). Dit lijkt mij voor een verdere concretisering van het monitoringprogramma essentieel.

*Vraag 2. Zijn de processtappen (volgorde) logisch? Is dit door de opdrachtnemer goed uitgewerkt? Is het programma consistent?*

Op zich geven de processtappen (doelen/systeemkenmerken, beoordelingskader, meetprogramma) een logische volgorde weer. De vraag is alleen of dit voldoende is. Wat ik met name mis is een overzichtelijk en in enig detail uitgewerkt systeemplaatje waarbij de causale verbanden worden gelegd tussen de in het geding zijnde ingrepen en de relevant geachte systeemkenmerken (in concrete criteria/parameters). Daarbij moet met name ook een inzicht ontstaan in de relevante tussenvariabelen die onderdeel van een monitoringprogramma kunnen vormen. Van belang is dat een dergelijk plaatje zo wordt opgezet dat de samenhang tussen de verschillende abiotische en biotische componenten naar voren komt. In het huidige rapport heeft wel een zekere uitwerking volgens deze gedachtelijn plaatsgevonden maar dat is *afzonderlijk* gebeurd voor de 'disciplines' ecologie, morfologie/bodem en water (NB: ik vind disciplines in dit verband een ongelukkig woord; ik zou liever spreken van iets als 'deelsystemen'). De deelsysteemplaatjes zijn daarbij zeer oppervlakkig uitgewerkt en geven niet veel inzicht in de echte causale relaties. Gezien de verwevenheid van de abiotische en biotische componenten, en ook van de logische volgtijdelijkheid die daar in zit (waarbij effecten op de abiotische omgevingsfactoren vooraf gaan aan effecten op soorten en levensgemeenschappen) denk ik dat het essentieel is deze zaken in onderlinge samenhang te beschouwen.

Het antwoord op de vraag is dus dat ik denk dat de uitwerking veel concreter kan en ook zou moeten. Dat moet ook een basis bieden voor een meer specifieke selectie van de zaken waar het primair om gaat en een goede onderbouwing daarvan. En ook voor het waarborgen van de logische samenhang en consistentie. De huidige uitwerking is m.i. te weinig specifiek om de noodzakelijke consistentie te kunnen waarborgen.

*Vraag 3. Kom je door deze stappen tot het antwoord of het goede gemeten wordt?*

Het korte antwoord op deze vraag is wat mij betreft nee, althans voor wat betreft de onderbouwing van het feit dat het goede gemeten wordt. Voor de motivatie daarvoor verwijs ik naar het antwoord op de vorige vraag. De huidige uitwerking leidt m.i. niet tot duidelijke keuzen en specificaties die concreet zijn gebaseerd op oorzakelijke verbanden tussen ingrepen en veranderingen van relevante systeemkenmerken noch op het relatieve belang dat vanuit de uiteindelijke doelstellingen aan bepaalde kenmerken moet worden toegekend.

*Vraag 4. Kan platte monitoring i.p.v. analytische monitoring tegemoet komen aan de doelstellingen van dit project?*

Ook op deze vraag is het antwoord wat mij betreft nee. Het heeft m.i. geen enkele zin om van alles te meten wat eventueel te maken zou kunnen hebben met bepaalde ingrepen betreffende het verruimen en onderhouden van de vaargeul, maar net zo goed met een scala van andere oorzaken en ontwikkelingen. Essentieel is dat logische verwachtingen of hypothesen worden ontwikkeld t.a.v. de mogelijke veranderingen en dat het monitoringprogramma hier nauw op wordt afgestemd. De uitkomsten van de monitoring zouden vervolgens moeten leiden tot het bevestigen of verwerpen van de verwachtingen/hypothesen en vervolgens moeten worden gebruikt om tot aanpassing en aanscherping van het monitoringprogramma te komen. Voorkomen moet worden dat veranderingen worden gemeten die op geen enkele manier kunnen worden gerelateerd aan, of kunnen worden verklaard uit de ingrepen. Dat betekent ook dat de reikwijdte van het monitoringprogramma in eerste instantie moet worden beperkt. Als je de meest duidelijke effecten die je verwacht al niet kunt vaststellen dan heeft het weinig zin om zaken te gaan meten die daar eventueel weer het gevolg van zouden kunnen zijn. Uit dien hoofde is het m.i. ook gewenst om met een aantal duidelijke abiotische systeemkenmerken te beginnen. Als je bijvoorbeeld effecten op soorten (in de zin van aantallen, (re)productie, gezondheid) verwacht als gevolg van verandering van bodemkwaliteit of beschikbare arealen van specifieke gebieden als slikken, schorren, ondiepe platen, etc. dan zou de prioriteit in eerste instantie moeten worden gelegd bij het monitoren van deze laatstgenoemde zaken. Een

basaal inzicht in de logische oorzakelijke verbanden is daarbij onontbeerlijk om tot selectie en keuzen te komen

*Vraag 5. Zijn de beleidskaders en wettelijke kaders volledig? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?*

In het rapport wordt veel tekst gewijd aan het inventariseren van het beleidskader en dat leidt tot de nodige overlap en wolligheid. Dat is waarschijnlijk onvermijdelijk gezien de overlap in de beleidkaders die aan de orde worden gesteld. In feite vormen de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010 al een goede reflectie van alle voor de Westerschelde relevante beleidskaders. Je zou je in dit verband de vraag kunnen stellen of je tot andere inzichten t.a.v. de inbedding in gestelde beleidsdoelen en relevante systeemkenmerken zou zijn gekomen als je die alleen op de Langetermijnvisie en de Ontwikkelingsschets 2010 zou hebben gebaseerd. Het samenvattend overzicht op blz. 34 lijkt te bevestigen dat dat niet het geval is. Nagenoeg alle hier genoemde zaken komen ook al uit de Langetermijnvisie en Ontwikkelingsschets 2010 naar voren. Mogelijk zou met een meer beperkte beschouwing van beleidskaders hebben kunnen worden volstaan zonder dat dit tot een inperking van de geïnventariseerde systeemkenmerken had geleid.

*Vraag 6. Kan de noodzaak tot analytische monitoring vs platte monitoring (b.v. alle vogels tellen) afgeleid worden uit beleidskaders en wettelijke kaders?*

Mij is niet helemaal duidelijk wat met deze vraag wordt bedoeld maar ik neig naar het antwoord ja. Mijn motivatie zou zijn dat het waarborgen van doelen en eisen volgend uit beleids- en wettelijke kaders alleen zinvol kan plaatsvinden als de relaties met concrete ingrepen kunnen worden gelegd en aangetoond. Monitoring kan hierin volgens mij alleen zinvol bijdragen als er sprake is van analytische monitoring.

*Vraag 7. Zijn de systeemkenmerken een goede afgeleide van de beleidskaders en wettelijke kaders? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?*

Ik denk wel dat dit voor de meeste systeemkenmerken het geval is. Ik heb echter wat moeite met de specificatie/definitie van een aantal van de systeemkenmerken. En ook vraag ik me af of het beeld (voldoende) compleet is. Om een aantal voorbeelden te geven:

- Diversiteit habitats doet mij vooral denken aan het voorkomen van voldoende verschillende habitats (de gewenste verhoudingen tussen voorkomende habitats). Daar gaat het blijkbaar niet over. De uitwerking in criteria/parameters heeft vooral betrekking op een aantal kwalitatieve en kwantitatieve kenmerken van habitats. De vraag is of diversiteit daarvoor een goede aanduiding is. Iets dergelijks speelt ook bij diversiteit soorten.
- Ecologisch functioneren wordt hier kennelijk vooral geïnterpreteerd als soortenrijkdom. Ik denk daarbij vooral ook aan zaken als productiviteit, reproductievermogen en vitaliteit/gezondheidstoestand.
- De begrippen meergeulensysteem en één-geul systeem duiden in feite op het dynamische samenspel en de verhoudingen tussen geul(en) en allerlei ondiepere en droogvallende arealen. Je kunt je afvragen of deze termen in het algemeen zo begrepen zullen worden. De voorgestelde criteria voor meergeulensysteem zijn daarbij nogal technisch en hebben voor mij niet veel zeggingskracht in relatie tot een gewenste toestand van het systeem en de achterliggende doelen (wat is goed, wat is minder goed?). De chemische kwaliteit van de baggerspecie lijkt mij hier een vreemde eend in de bijt (zit ook al bij bodemkwaliteit waar het m.i. ook thuis hoort).
- Ik vraag me af of bodemkwaliteit niet wat specifiekere moet worden uitgewerkt, bijvoorbeeld in termen van een beperkt aantal gidsstoffen of kwaliteitsklassen.

- Bij water wordt in termen van waterkwaliteit alleen troebelheid genoemd. Spelen hier geen andere zaken een rol (zoals zuurstofgehalte, nutriënten, toxische stoffen)?

### **Discussie “Ecologie”**

*Vraag 1. Is het ingreep-effect-keten schema voldoende?*

Hier ben ik reeds eerder op ingegaan (zie vraag 2 van doel/processtappen). Ik denk dus dat deze schema's in meer detail, concreter en voor de deelsystemen ecologie, morfologie/bodem en water als een samenhangend geheel moeten worden uitgewerkt. Daarbij moet een accent worden gelegd op de concretisering van de directe effecten van de ingrepen.

*Vraag 2. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig?). Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?*

Ik vind de voorgestelde parameters niet altijd even duidelijk. En het zijn er veel te veel. Er moeten uit deze zaken duidelijke en onderbouwde keuzen worden gemaakt. Daarbij is het zaak dat dimensies zoveel mogelijk worden ingeperkt. Geen lange lijsten van soorten maar voorstellen voor een beperkte selectie van gidssoorten. Van de uiteindelijk te hanteren parameters is ook een duidelijke specificatie nodig in termen van eenheden, tijd en plaats.

*Vraag 3. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?*

Ik denk niet dat het meten van een groot aantal ecologische parameters zal leiden tot informatie over de effecten van ingrepen en ik verwacht zeker problemen bij interpretatie en analyse. Dit gezien de eerder gememoreerde noodzaak tot het leggen (en toetsen) van oorzakelijke verbanden en het beperken van de te monitoren zaken tot de meest duidelijke te verwachten effecten. Daarbij liggen de ecologische parameters aan het einde van de effectketen dus juist met deze parameters zou in eerste instantie heel terughoudend moeten worden omgegaan.

### **Discussie “Morfologie”**

*Vraag 1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig?). Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?*

*Vraag 2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?*

Voor het antwoord op deze vragen verwijs ik naar de antwoorden op de vragen 1 en 2 onder 'ecologie'.

*Vraag 3. Staat bij de voorgestelde te meten morfologische parameters het doel van de monitoring centraal of het toetsen van een nieuwe theorie?*

Zoals ik reeds heb aangegeven bij vraag 7 van doel/processtappen heb ik mijn twijfels bij het nogal technische karakter van de criteria onder het meergeulen en één-geulsysteem.

### **Discussie “Water”**



*Vraag 1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig?). Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?*

Wat bij water een beetje door elkaar loopt is het water als deelsysteem van het samenhangende fysisch/chemisch/ecologische systeem Westerschelde en het water als bedreigende factor van het achterland (uit hoofde van de overstromingsveiligheid). Bij mij bestaat de neiging om deze zaken op deelsysteem (discipline) niveau al uit elkaar te trekken (te meer omdat hoogwaterstanden en stabiliteit hoogwaterkering ook niet los kunnen worden gezien van morfologie/bodem).

*Vraag 2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?*

Ook in dit geval heb ik weinig illusies over het kunnen meten van de effecten van de ingreep zonder dat de meest waarschijnlijke verwachte effecten en hun causale relaties met de ingreep expliciet zijn gemaakt.

## Janrik van den Berg

Ik volg in mijn opmerkingen de volgorde van de discussiepunten genoemd in de agenda van de bijeenkomst

### *Doel*

Als men de gevolgen van ingrepen goed in de gaten wil houden is het onvoldoende om een monitoring uit te voeren volgens de definitie die daarover in de Inleiding staat. Een goede monitoring beperkt zich niet tot de periode van implementatie, maar strekt zich uit van een periode vóór de implementatie tot en met een periode ná de implementatie. Deze vóór en ná perioden dienen zo lang te zijn dat het eventuele signaal van een verdiepingseffect van de natuurlijke fluctuaties kan worden onderscheiden en kan worden vergeleken met de oorspronkelijke referentie situatie (ik borduur hierop verder bij het punt "Discussie ecologie").

### *Processtappen*

Een belangrijk processtap zou m.i. moeten zijn dat men zich bij de keuze van parameters mede laat leiden door wat men heeft geleerd van het verleden. Aan de komende verdieping gingen vele eerdere verdiepingen vooraf. Aan de effecten van de laatste verdieping werd ook uitgebreid aandacht besteed. Op dit moment is men in het MOVE project bezig de laatste hand te leggen aan een evaluatie van de hypothesen die men m.b.t. de voorgaande verdieping had opgesteld. Daar komen - naar men mag aannemen - aanbevelingen uit voort die betrekking hebben op de keuze, frequentie en aard van parameters voor het monitoren van een volgende verdieping. Tot mijn verbazing vind ik hiervan niets terug in het voorliggende document, alleen dat na beëindiging van het lopende MOVE programma onmiddellijk voortgegaan wordt met het monitoringsprogramma Toegankelijkheid. Hoe dan? Betekent voortgaan ook voortzetten, of sluit men (waardevolle?) reeksen zonder pardon af en begint men elders opnieuw, met een "schone lei"?

### *Discussie ecologie*

Bij monitoring van effecten van de verdieping is het van belang zoveel mogelijk uit te gaan van parameters die al geruime tijd gemeten worden, om de volgende redenen:

1. om effect van de komende verdieping vast te stellen moet de huidige toestand goed bemeten zijn, anders ontbreekt de referentie. Vele ecologische parameters vertonen grote natuurlijke fluctuaties. Om de referentie vast te stellen is daarom een lange tijdreeks nodig. Die bestaat er alleen voor parameters en lokaties waar die al lange tijd gemeten worden.
2. van parameters die al lange tijd gemeten worden is bekend met welke frequentie ze gemeten moeten worden om een goed beeld van mogelijke effecten te krijgen.

Een deel van de vragen gesteld bij agendapunt Discussie Ecologie, Discussie Morfologie en Discussie Water wordt wellicht beantwoord in het eerder genoemde evaluatiedocument.

In de groslijst van voor de ecologie te meten parameters staat de stroomsnelheid nabij de bodem genoemd, en bij de te meten basisgegevens is daaraan de opmerking "als dat kan" toegevoegd. Natuurlijk kan dat, en ik denk dan ook dat daar had moeten staan: als dat zin heeft. Ik denk van niet. Het gaat er bij de bodemdieren vooral om of de bodem snel in hoogte verandert in de tijd of niet, de microdynamiek dus. Verantwoordelijk voor die microdynamiek zijn hoofdzakelijk duinvormen en de verspreiding daarvan kan eenvoudig met multibeam opnamen of sonar worden gemonitord.

## Discussie morfologie

Hoofdstuk 3.3 Discipline Morfologie/bodem laat een verfrissende nieuwe aanpak zien, waarover goed is nagedacht. Toch mis ik een belangrijk element. In de literatuur over het wel en wee van de morfologie van de Westerschelde komt men steevast de volgende opmerking tegen: “de estuariene dynamiek in de Westerschelde gaat achteruit”. Ook in het huidige document neemt deze stelling een belangrijke plaats in, paragraaf 1.4.2 “Morfologisch beheer” begint ermee; het streefbeeld van het estuariene ecosysteem is gezond en dynamisch (Ontwikkelingsschets 2010, blz. 25) “de fysieke systeemkenmerken ... in hun natuurlijke dynamiek behouden dienen te blijven” (Scheldeverdragen, blz. 27). De juistheid van deze stelling is afhankelijk te zijn van het schaalniveau waarmee men naar het systeem kan kijken. In de afgelopen decennia is op meso-schaal de dynamiek afgenomen terwijl die op microschaal lijkt te zijn toegenomen, althans in het intergetijde-bereik. Voor zover ik weet is dit echter nooit cijfermatig onderbouwd en gekwantificeerd. En als morfodynamiek zo belangrijk is, dan mag men toch verwachten dat aan dit aspect het nodige gemonitord zal gaan worden. Maar in het overzicht van systeemkenmerken op blz. 34 en in de lijst Discipline Morfologie/bodem ontbreekt dergelijke parameter! Er worden wel volumeveranderingen genoemd, maar dat is wat anders dan morfodynamiek: er kunnen immers zeer veel morfologische veranderingen binnen een bepaald gebied optreden zonder dat sprake is van een netto volumeverandering. Er wordt op blz. 51 terecht geconcludeerd dat “absolute normen voor de morfologische dynamiek van een estuarium op verschillende tijd- en ruimteschalen ontbreken”. Dat mag zo zijn, maar kan en mag geen reden zijn om dergelijke dynamiek dan maar niet te kwantificeren. Omdat de grote geulen in de Westerschelde in een harnas van verdedigingen gevangen zijn, vormen tegenwoordig de kortsluitgeulen de belangrijkste morfodynamische elementen. Het is daarom prima dat de stabiliteit daarvan met relaties als die van Toffalon en Crostato in de gaten wordt gehouden. Maar in feite zijn deze parameters hooguit een surrogaat voor de morfodynamiek, waarmee men dit aspect dus onvoldoende aandacht geeft. De definitie die op blz 51 van morfodynamiek gegeven wordt kan geen uitgangspunt zijn voor een te definiëren parameter, omdat zij niet concreet en onpraktisch is. Want het is ondoenlijk om op uitgebreide schaal dynamiek op korte tijdschaal te gaan meten, laat staan het aan morfologische veranderingen gekoppelde sedimenttransport. Dat is ook niet nodig. Wanneer we met de menselijke maat naar processen in het estuarium landschap kijken dan is de mesoschaal daarvoor het meest karakteristiek. Een parameter voor morfodynamiek op mesoschaal ( $M_s$ ) die m.i. geschikt zou zijn is:

$$M_s = \frac{V_s + V_e}{2O} \quad [ms^{-1}]$$

waarin  $V_s$  en  $V_e$  de absolute waarden zijn van het volume geërodeerd of gesedimenteerd sediment in een bepaalde periode en  $O$  het beschouwde oppervlak van het estuarium. Aangezien de bodem van de Westerschelde in het algemeen met een frequentie van eens per 2 jaar wordt gepeild zou  $M_s$  het best hierop betrekking kunnen hebben. Voor de bepaling van  $O$  zou men het best aansluiten op de indeling van de Westerschelde volgens de bochtgroepen (dus niet meer volgens de begrenzing van de lodingskaarten). Om het effect van de microschaal eruit te filteren zouden de waarden van  $V_s$  en  $V_e$  alleen betrokken kunnen worden op volumina die berekend worden bij een verandering van bodemligging boven een bepaalde minimum, bijvoorbeeld een halve meter.

De nieuwe empirische relaties voor dynamische stabiliteit opgesteld door Swinkels et. al. en door Toffalon en Crosato lijken veelbelovende parameters. Maar zolang ik de betreffende publicaties niet heb kunnen lezen stel ik mijn definitieve oordeel uit.

## Tom Ysebaert

### **Discussie “doel, processtappen en beleidskader (incl. vertaling naar systeemkenmerken)”**

1. *Is het doel van de monitoring helder? Staat de ingreep voldoende centraal?*

Ja.

Ik weet dat dit niet tot de opdracht behoort, maar mist men hier nu niet een kans om een geïntegreerde monitoring uit te werken waarin zowel de aspecten rond toegankelijkheid (morfologie), natuurlijkheid (ecologie) en veiligheid geïntegreerd worden.

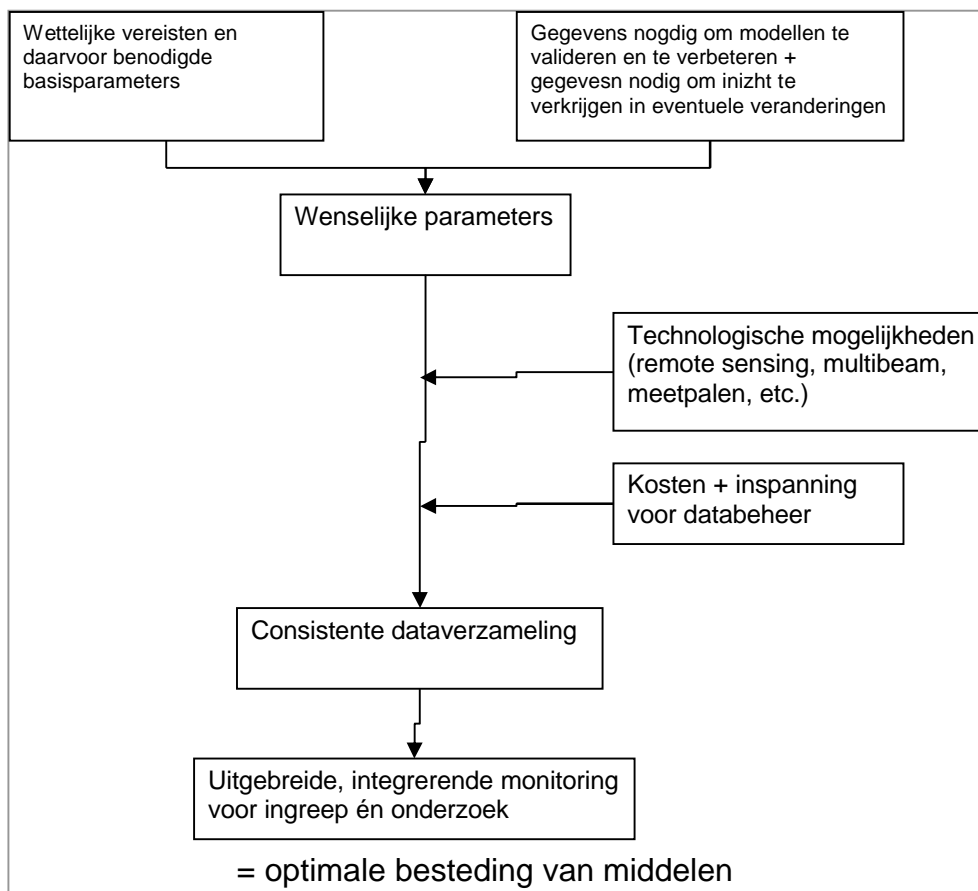
2. *Zijn de processtappen (volgorde) logisch? Is dit door de opdrachtnemer goed uitgewerkt? Is het programma consistent?*

Ja. Maar zie ook volgende vraag.

3. *Kom je door deze stappen tot het antwoord of het goede gemeten wordt?*

Kan pas geëvalueerd worden op basis van volledige document.

Het huidige monitoringplan fixeert zich sterk op het wettelijk kader als basis voor de te meten parameters. Dit is een belangrijke en noodzakelijke benadering maar hierdoor worden bepaalde belangrijke criteria/parameters niet of onvoldoende beschouwd (zie verder). Ik mis een goede vertaling van fysische, ecologische, chemische processen (en hun interacties) naar parameters (m.a.w. een procesgerichte benadering naast een puur beleidsmatige benadering). Tevens komen de huidige technologische mogelijkheden die een belangrijke bijdrage kunnen leveren om tot een consistente dataset te komen te weinig aan bod (tenzij misschien in een later stadium). => zie schema



*4. Kan platte monitoring i.p.v. analytische monitoring tegemoet komen aan de doelstellingen van dit project?*

De beheersproblematiek in de Westerschelde speelt op verschillende schalen. Enerzijds zijn er de systeembrede veranderingen die het gevolg kunnen zijn van grootschalige ingrepen, en met name van de verdieping. Anderzijds spelen ook kleinschaliger ingrepen, bijv. ontpoldering, aanleg van haveninstallaties, oeververdediging, (alternatief) storten, aanleg gecontroleerde overstromingsgebieden, etc.

Voor de grootschalige ingrepen zijn de voorspellings- en monitoringsmethoden beperkt tot het gebruik van voorspellende modellen en het monitoren van algemene, meer globale, op het functioneren van het hele systeem gerichte parameters. Dit komt overeen met de platte monitoring zoals in dit monitoringplan beschreven. Dit komt volgens mij ook overeen met wat men vaak toestand- en trendmonitoring (surveillance monitoring) noemt en geeft een meer globale indicatie en normtoetsing van mogelijke effecten. Deze monitoring is zeer waardevol en noodzakelijk, maar uit MOVE is gebleken dat het met deze manier van monitoren vaak lastig is om éénduidige uitspraken te doen en dat een termijn van 5-10 jaar te kort is om, op basis van hypothesen die gebaseerd zijn op grootschalige morfologische veranderingen, uitspraken te doen. Dit is ook wat reeds nu door de makers van dit rapport geconcludeerd wordt. Op p. 39 stelt men dat een zinvolle keuze van parameters/graadmeters nog niet te maken is en dat de voorgestelde selectie van criteria en parameters waarschijnlijk niet zullen voldoen. Een vraag die bij mij op komt is dan ook wat dan de status is van dit monitoringplan?

Het is dan ook jammer dat het monitoringplan helemaal geen aanzet geeft om de hiaten in de huidige kennis te gaan onderzoeken. Om beter inzicht te krijgen in de aard en omvang van de effecten van de verruiming, maar ook om de meer lokale ingrepen te kunnen beoordelen, kunnen bijv. gespecialiseerde projecten worden opgezet. Dit is wat we operationele monitoring en monitoring voor nader onderzoek kunnen noemen, waarbij aan de hand van de meest relevante parameter(s) getoetst wordt of de genomen ingreep effect heeft op het systeem. Aanvullend onderzoek wordt in het huidige monitoringplan wel voorgesteld, maar richt zich met name op morfologisch modelonderzoek, terwijl ecologisch onderzoek niet vernoemd wordt. Juist op het vlak van biogeomorfologie valt nog heel wat onderzoek te doen. Op diverse schalen vindt immers interactie plaats tussen morfologie en biologie.

*5. Zijn de beleidskaders en wettelijke kaders volledig? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?*

Ja.

Opmerking: de Kaderrichtlijn Water wordt nu onder de paragraaf beleidskader waterkwaliteit gezet. Terwijl de KRW toch meer is dan alleen waterkwaliteit, maar zich richt op de ecologische kwaliteit van het hele watersysteem, waardoor naast waterkwaliteit ook andere aspecten aan bod komen waaronder morfologie. Zo heeft Nederland voor het kwaliteitselement bodemdieren ook het areaal aan ecotopen meegenomen in zijn beoordeling.

*6. Kan de noodzaak tot analytische monitoring vs platte monitoring (b.v. alle vogels tellen) afgeleid worden uit beleidskaders en wettelijke kaders?*

Nee. Naast deze kaders zijn twee extra criteria nodig: 1) de nood aan gegevens om kwalitatief betere modellen te maken en 2) de technologische mogelijkheden (zie schema).

*7. Zijn de systeemkenmerken een goede afgeleide van de beleidskaders en wettelijke kaders? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?*

Zie discussie ecologie.

## **Discussie “Ecologie”**

### *1. Is het ingreep-effect-keten schema voldoende?*

Nee, ik mis een integratie van de verschillende ingreep-effect-ketens. Er is te weinig onderlinge samenhang. Zo is het niet duidelijk hoe bijv. het areaal en de kwaliteit van het habitat een invloed heeft op de diversiteit en het ecologisch functioneren.

Tevens kennen ze geen volledige doorvertaling naar de te meten parameters en basisgegevens. Dit komt deels door het fixeren op het wettelijk kader (zie boven en verder). Ook “externe” factoren worden niet vermeld. De zeespiegelrijzing, veranderingen in de zoetwaterafvoer vanuit de rivier, etc. zullen bijv. ook hun invloed hebben op het ecologisch functioneren.

### *2. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?*

Globaal is er toch wel een minimalistische / beperkte visie op de betekenis van de gestelde hoofddoelstelling (“Inventarisatie systeemkenmerken” als hoofdelement binnen de primaire doelen – zie 1.6, en voor de discipline Ecologie “causale verbanden tussen ingreep en effecten – zie 3.2.1). Dat komt mogelijk door een te zeer gefixeerde aandacht voor de Vogel en Habitat Richtlijnen gevolgd door de Langetermijnvisie en andere afspraken voor de Westerschelde (zie tabellen 2.2 en 3.1 in het rapport).

Het volgende kan ondermeer gesteld worden:

- Onder het aspect ‘Diversiteit habitats’ wordt nu gebruik gemaakt van de habitattypes zoals ze gedefinieerd staan in de VHR: de types 1110, 1130, 1310, 1320, 1330 (overigens worden deze types niet nader gedefinieerd, noch is er een verwijzing naar p. 83 waar habitat 1110 ook niet uitgelegd wordt). Dit zijn zeer ruime indelingen, bijv. 1130 staat voor “estuaria”. Het is mij niet duidelijk hoe de kwaliteit van deze habitattypes gaat gemonitord en geëvalueerd worden. Er is echter al heel wat onderzoek verricht naar het classificeren van ecotopen in de Westerschelde. Ecotopen zijn gebieden waarvan de ligging bepaald wordt door habitatfactoren (diepte (droogvalduur), sediment, dynamiek, zoutgehalte) en die gedefinieerd worden door een classificatiesysteem, het ecotopenstelsel, dat probeert zo goed mogelijk onderscheid te maken tussen groepen van organismen met min of meer dezelfde habitateisen. Het zijn dus de leefgebieden van ‘levensgemeenschappen’. In het project MOVE is gekozen voor het gebruik van ecotopen als schakel tussen enerzijds de fysische processen en anderzijds de bodemgebonden organismen die in de Westerschelde voorkomen, zoals bodemalgen, bodemfauna en steltlopers. Hoewel er nog heel wat onderzoek nodig is naar het ecotoop als schakel tussen hydrodynamiek/morfologie en ecologie (maar ook hier zijn de technologische middelen beschikbaar, denk maar aan remote sensing), geeft deze aanpak mijns inziens meer inzicht in hoe de ingrepen zich mogelijk doorvertalen op de diversiteit aan habitats, welke dan verder kan doorvertaald worden naar effecten op diversiteit en ecologisch functioneren.  
In de basisgegevens (samenvattende tabel) mis ik verder door baggeren en storten veroorzaakte veranderingen in morfologie, sediment type, dynamiek, etc.
- Onder het “Aspect” ‘Diversiteit soorten’ staan alleen vissen, vogels, zeehonden, oftewel de (commerciële en aaibare) top-predatoren. Het gaat hier dus niet om de diversiteit aan soorten maar eerder om de aanwezigheid (kwantitatief uitgemeten) van verschillende aandachtsoorten. Waarom wordt de diversiteit van het benthos en plankton niet meegenomen onder dit aspect. Ook al zou men zich beperken tot top-predatoren dan nog zal voor een goed begrip van verandering in de top-predatoren de onderliggende informatie een noodzaak zijn.

- Inzicht in het functioneren van het systeem zal manco gaan als men zich alleen beperkt tot aantallen en biomassa van enkele hoofdgroepen. De meting van enkele parameters die processen aanduiden zoals primaire productie en remineralisatie, maar ook stabiele isotopen metingen die tegenwoordig echt wel standaard zijn mee te nemen, zal beter inzicht geven in onderlinge verbanden (voedselketen) en de daarbij horende proces-snelheden.
- Hoe wordt de link gelegd tussen het aspect ecologisch functioneren en het aspect diversiteit (zie boven opmerking over integratie)? De huidige kennis is overigens nog zeer beperkt van hoe diversiteit het ecologisch functioneren kan beïnvloeden. In de basisgegevens (samenvattende tabel) mis ik dus zaken zoals hoogteligging, slibgehalte, sediment stabiliteit (zandgolven etc.), diatomeeën/macrophyten, saliniteit, primaire productie, ...
- Nergens in het monitoringplan worden sedimentkarakteristieken, zoals organisch stof gehalte en korrelgrootte, als te meten parameters vermeld. Dit is hoogst merkwaardig daar het sediment een belangrijke parameter is die het voorkomen van heel wat soorten zal bepalen (zie ook volgende vraag). Ook het microfytobenthos wordt nergens vermeld?
- Een belangrijk, soms onderschat, fenomeen vormt het 'geheugen van het estuarium'. Dit is de opslag van nutriënten, hoofdzakelijk in sedimenten, tengevolge van historische eutrofiering. Het betreft zowel opslag van organische stikstof en fosfor, als opslag van nutriënten in anorganische vorm in de sedimenten, zowel in de opgeloste fase als geadsorbeerd aan sediment partikels of, in geval van fosfor aan ijzer en mangaan oxy-hydroxides. Naarmate de randvoorwaarden voor de sedimenten veranderen (bijvoorbeeld door veranderende nutriënt concentraties in het water maar vermoedelijk ook door het baggeren en storten) kunnen die opgeslagen nutriënten vrijkomen, waardoor het effect van beladingsreductie vermindert.
- Nutrienten ???

Alhoewel men zich (enigszins) bewust is van die hierboven genoemde aanvullingen (getuige figuren 3.2 en 3.3) doet men er helaas voorts weinig/niets mee, en beperkt men zich voor de ecologische aspecten tot het wettelijk minimale. Opvallend is verder de grote aandacht voor de fysische en morfodynamische aspecten (zie bijv. 3.3.2 met allerlei intermezzo's).

*3. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?*

Zie vraag 2.

Verder mis ik een betere koppeling met de morfologie. Meer inzicht is nodig in hoe bijv. stroomsnelheden gaan veranderen op de intergetijdengebieden. De huidige modellen zijn momenteel niet in staat om een accuraat beeld te geven van de stroomsnelheden in deze gebieden en hoe een verdere verdieping hierop van invloed is. Hiervoor is meer onderzoek nodig. Ook hoe platen mogelijk gaan veranderen (versteilen, ophogen) vind ik niet terug als een mogelijk effect van de ingreep.

Een aspect dat onvoldoende bod komt is hoe de verdieping en het storten van invloed is op het transport en de verdeling van slib en zand in het estuarium. M.a.w., waar komt welk materiaal neer en in hoeverre verschilt dit materiaal van het huidige sediment?

Een aspect dat niet aan bod komt is hoe de ontwikkeling die het Schelde-estuarium tot nu toe heeft doorgemaakt gaat meegenomen worden in de evaluatie. In hoeverre hebben vorige ingrepen (verdiepingen) reeds geleid tot veranderingen in de morfologie en ecologie van het estuarium. M.a.w. hoe gaat men bijv. het areaal en de kwaliteit van de habitats evalueren (ten opzichte van welke referentie?). Eén verdieping op zich heeft misschien geen (op korte termijn) aantoonbaar effect, maar een aantal opeenvolgende verdiepingen misschien wel.

Het mogelijke effect van het verdiepen op de residentietijd van het water wordt niet onderzocht.

*Discussie "Morfologie"*

1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?
2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?
3. Staat bij de voorgestelde te meten morfologische parameters het doel van de monitoring centraal of het toetsen van een nieuwe theorie?

*Zie onder ecologie.*

*Discussie "Water"*

1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?
2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?



## Suzanne Hulscher

Hierbij een eerste antwoord op de vragen omtrent de discussie Morfologie:

1. Ik vind dat de beschrijving van de parameters wel wat specifiek mag in de zin van ruimtelijke en temporele distributie.
2. Is niet te voorspellen op grond van de kennis die er nu is. Problemen worden veroorzaakt door de onzekerheden in het systeem en de onnauwkeurigheden van de metingen. Wellicht is een onzekerheidsanalyse een idee.
3. monitoring.

## Erik Toorman

*Discussie “doel, processtappen en beleidskader (incl. vertaling naar systeemkenmerken)”*

1. Is het doel van de monitoring helder? Staat de ingreep voldoende centraal?

Het doel is helder. De ingreep staat voldoende centraal.

2. Zijn de processtappen (volgorde) logisch? Is dit door de opdrachtnemer goed uitgewerkt? Is het programma consistent?

In acht genomen de beperkingen in kennis en beschikbare methodieken, lijkt alles logisch opgebouwd en komt men tot een consistent programma.

3. Kom je door deze stappen tot het antwoord of het goede gemeten wordt?

Wat gemeten moet worden hangt niet alleen af van wat men wenst te weten te komen, maar ook van de mogelijke en beschikbare analysetechnieken om de meetdata te verwerken en te interpreteren. Er blijken tal van onzekerheden te zijn, zowel op het vlak van kennis van de werking van het systeem op de diverse schalen, als op de betrouwbaarheid van de analysetechnieken.

4. Kan platte monitoring i.p.v. analytische monitoring tegemoet komen aan de doelstellingen van dit project?

Het verschil tussen analytische en platte monitoring is niet duidelijk genoeg gedefinieerd enerzijds, en anderzijds is het niet duidelijk waar de scheidslijn ligt voor diverse parameters. Dit maakt het voor mij moeilijk deze vraag (en 6) voldoende te beantwoorden.

De keuze voor de monitoringstrategie is bepaald door de praktische en financiële beperkingen. Platte monitoring (in de zin dat ik het meen te begrijpen) heeft altijd het risico dat men investeert in metingen die achteraf niet van belang blijken te zijn. Maar bij gebrek aan analysetechnieken voor het beantwoorden van bepaalde vragen is er geen alternatief. De zinvolheid hangt ook af van de densiteit in tijd en ruimte van de metingen. Daarover ontbreekt nog teveel informatie.

5. Zijn de beleidskaders en wettelijke kaders volledig? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?

Over volledigheid kan ik niet oordelen; dat ligt buiten mijn kennisdomein.

6. Kan de noodzaak tot analytische monitoring vs platte monitoring (b.v. alle vogels tellen) afgeleid worden uit beleidskaders en wettelijke kaders?

Gezien de onduidelijk definitie, moeilijk te beoordelen.

7. Zijn de systeemkenmerken een goede afgeleide van de beleidskaders en wettelijke kaders? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording?

*Discussie “Ecologie”*

*Opm.: mijn reactie op dit onderdeel is gebaseerd op mijn amateur-kennis van ecologie, o.a. als actief amateur-ornitholoog, en betrokkenheid in andere projecten waarin samengewerkt wordt met biologen.*

1. Is het ingreep-effect-keten schema voldoende?

Met mijn beperkte kennis op dit vlak, lijken de belangrijkste aspecten toch opgenomen.

2. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?

Een vraag die ik me stel is waarom men zich beperkt tot aandachtsoorten en of aandachtsoorten representatief genoeg zijn voor de overige "gewone" soorten. Opvallend is bv. het ontbreken van zangvogels (op Blauwborst na) in de vogellijsten.

3. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?

Dit valt buiten mijn professionele kennisdomein. Maar één van de vragen die ik me stel is in welke mate men de tijdsschalen en randvoorwaarden van ecologische aanpassingen kent? Hoe kan men rekening houden met populatieverschuivingen van/naar gebieden buiten het studiegebied? Zelf heb ik ruim 25 jaar lang een nieuwe biotoop opgevolgd met vogeltellingen (alle soorten) en de interpretatie van de aantalsevoluties is niet voor de hand liggend.

#### *Discussie "Morfologie" & "Water"*

(Beide worden samen genomen, omdat ze sterk met elkaar verweven zijn).

1. Zijn de voorgestelde te meten parameters goed (niet te veel/te weinig)? Is er voldoende onderbouwing/verantwoording vanuit de systeemkenmerken?

Het aantal te meten parameters is afhankelijk van de keuze aan analysetechnieken om de gegevens te interpreteren. Gezien de keuze van de methodiek, zijn de voorgestelde parameters voldoende. Vraag is eerder of de keuze van de interpretatiemethodologie de goede is: Kan men uit de gemeten parameters een juiste interpretatie maken van hoe de Schelde aan het evolueren is? Deze vraag komt in de volgende punten aan bod.

2. Zijn de mogelijke effecten van de ingreep te meten met de voorgestelde parameters? Is er een kans op problemen bij interpretatie en analyse?

Kans op problemen bij interpretatie en analyse is zeer groot om diverse redenen, waarvan ik de belangrijkste opsom:

- Beperkte kennis van sedimenttransport in het algemeen: gebruikte theorieën sterk vereenvoudigd en vaak enkel geldig voor over-geïdealiseerde systemen.
- Onzekerheid neemt toe met de schaal. Een aantal onzekerheden worden gelukkig expliciet vermeld. Wat ik mis in het algemeen, is een kwantificering van de onzekerheid. Van mijn diensthoofd, die in een andere expertencommissie voor de Schelde zetelt, verneem ik dat er veel vragen onbeantwoord blijven rond de diverse modelsimulaties die reeds werden uitgevoerd, in het bijzonder betreffende hun betrouwbaarheid.
- Meettechnieken voor turbiditeit zijn weinig nauwkeurig. Troebelheid is bovendien sterk situatie- en tijdsgebonden, waardoor interpretatie zeer subjectief kan zijn. Hulp bij interpretatie zou kunnen met behulp van numerieke simulatie. Informatie ontbreekt over de frequentie en locaties van metingen. De omzetting van puntmetingen in verticale profielen is alles behalve evident. Hierbij kunnen zeer grote fouten worden gemaakt.

Of de mogelijk effecten dus te meten zijn zal afhangen van de globale nauwkeurigheid van alle gebruikte technieken. Het kan dus zijn dat bepaalde effecten wel en andere niet te meten zijn. Met waterstanden en saliniteit bv. zijn er weinig problemen te verwachten.

Grootste problemen te verwachten met M1, M2 en W2. Betrouwbaarheid M3 hangt sterk af van ruimtelijke variabiliteit en representativiteit van monsters.

3. Staat bij de voorgestelde te meten morfologische parameters het doel van de monitoring centraal of het toetsen van een nieuwe theorie?

Moeilijke vraag. Er wordt in ieder geval poging gedaan om de monitoring centraal te stellen. Maar omdat de vraag hier wordt gesteld, lijkt het erop dat de samenstellers van het rapport er zelf aan twijfelen. In feite is het een beetje een kip-en-ei discussie. Probleem is natuurlijk hoe de basismetingen kunnen verwerkt worden en geanalyseerd om de basisvragen te

beantwoorden. De keuze is daarbij gevallen op een aantal nieuwe theorieën. Vraag is of er alternatieven zijn. Mijn eigen expertise ligt in feite buiten het terrein van morfologische modellen op macro en mega tijdschalen. Dus weet ik niet of er geschikte alternatieven zijn. Zelf had ik liever gezien dat er meerdere verschillende theorieën werden gebruikt en met elkaar vergeleken om te zien of ze elkaar al dan niet tegenspreken.

Ik had graag een aantal van de publicaties waarnaar verwezen wordt eens verder kunnen bestuderen. Ik stel steeds veel vragen over de onderliggende hypothesen, methodes van toetsen, beperkingen van de modellen, enz. Uit voorgaande ervaring krijg ik hierover meestal onvoldoende informatie. Bij mijn deelname aan de ProSes Werkgroep Waterbeweging had ik ook reeds gevraagd naar publicaties (o.a. de PhD thesis van Jeuken), maar heb daar nooit respons op gehad.

Het lezen van de wetenschappelijke publicaties zou mij erg helpen het evalueren van de voorgestelde methodes. Ik zou het daarom erg appreciëren indien deze konden worden toegezonden.

*Erik Toorman*

Monitoring Effecten Ontwikkelings-  
schets 2010 Schelde estuarium  
Toegankelijkheid  
*“MONEOS – T”*

*1<sup>e</sup> expertenbijeenkomst – 17 augustus 2006*

*Yves Plancke*



# Overzicht

- § Aanleiding
- § Projectomschrijving
- § Projectorganisatie
- § Monitoringprogramma
- § Expertbijeenkomst I



# Aanleiding – OSSE 2010

- § *Opstellen en uitvoeren monitoringprogramma voor het fysieke systeem en het ecologische systeem (besluit 2.c)*
- § *Monitoren effecten uitgevoerde projecten. Evaluatie na 5 en 10 jaar (besluit 4.l)*
- § *Definiëren te monitoren elementen, inclusief ongewenste waarden. Naast toegankelijkheid, ook voor te realiseren natuurprojecten en geactualiseerde Sigmoplan (besluit 4.m)*



# Aanleiding – OSSE 2010

## § *Monitoren*

- *Voortgang planontwikkeling en –uitwerking projecten*
- *Behalen beoogde doelstellingen (nautisch)*
- *Optreden positieve / negatieve effecten (fysieke systeem)*

## § *Uitgevoerde projecten*

- *Toegankelijkheid*
  - *Verruiming vaargeul*
  - *Morfologisch beheer*
  - *Externe veiligheid (PC)*
- *Veiligheid tegen overstromen (MONEOS – V)*
- *Natuurlijkheid (MONEOS – N)*





# Projectomschrijving

§ Opstellen NI+VI monitoringprogramma TGH  
=> na 5 en 10 jaar evaluatie

§ *Wat WEL:*

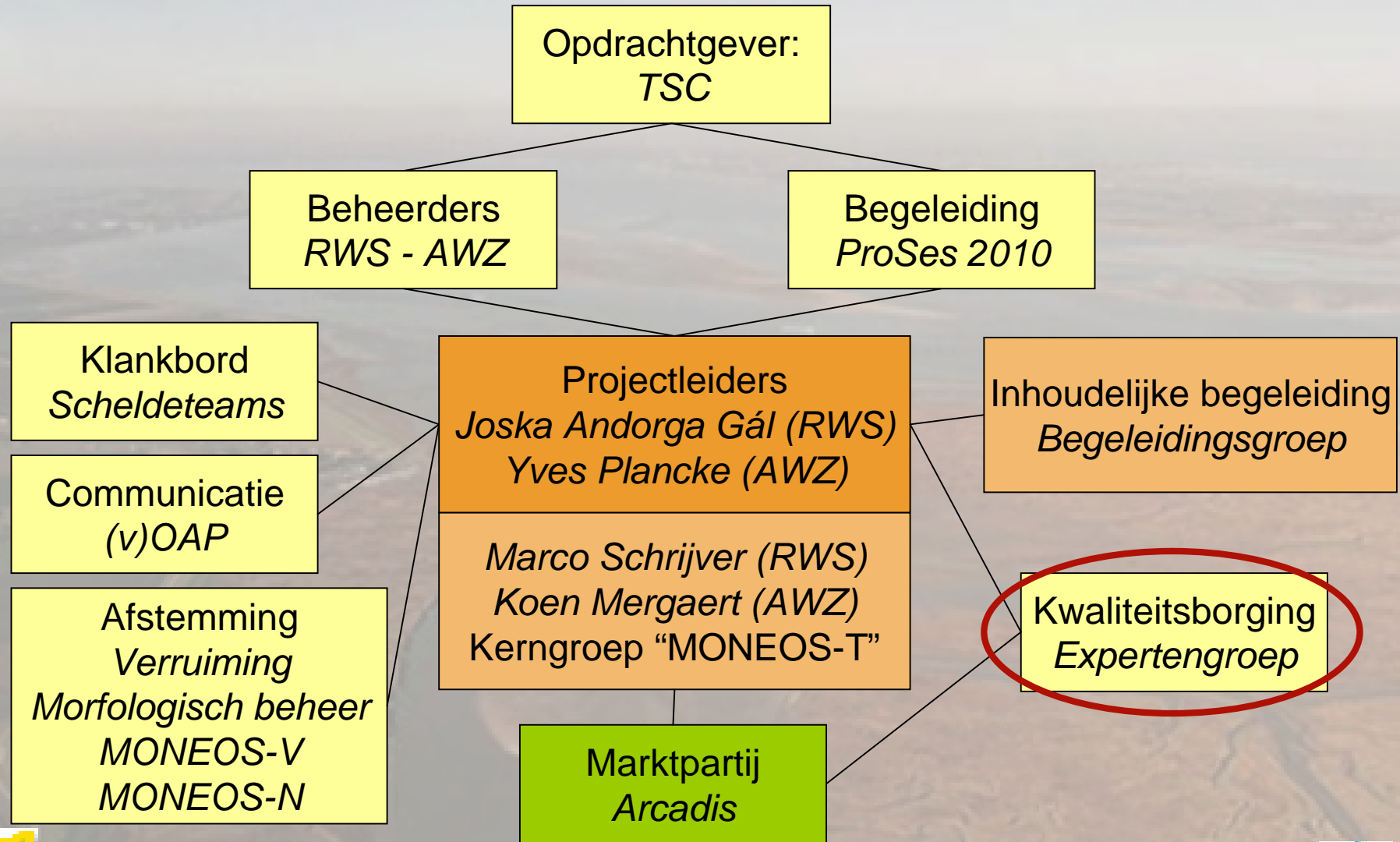
- Effecten op het fysieke systeem (positief en negatief)
- De “WAT?”-vraag

§ *Wat NIET:*

- De “HOE?”-vraag
- De uitvoering en evaluatie
- Nautische en economische aspecten
- Operationele monitoring



# Projectorganisatie



# Monitoringprogramma

- § Oplijsting van relevante beleidskaders en regelgeving
- § Vertaling beleidskaders => systeemkenmerken
- § Vertaling systeemkenmerken => parameters
- § Voorstel locaties en meetfrequentie
- § Aansluiting bestaande monitoringprogramma's
- § Evaluatiesystematiek
- § Prioritering



# Expertenbijeenkomst I – opzet

## § Onafhankelijke wetenschappelijke toetsing deel I

- *Opzet van de opdracht*
- *Oplijsting van relevante beleidskaders en regelgeving*
- *Vertaling beleidskaders => systeemkenmerken*
- *Vertaling systeemkenmerken => parameters*

## § Advisering aan projectleiders

## § Projectleiders nemen deze adviezen al dan niet mee naar opdrachtnemer



# Expertenbijeenkomst I – programma

§ 13u00: Opening + Introductie

§ 13u30: Doel, processtappen, beleidskaders

§ 15u00: Pauze

§ 15u15: Systeemkenmerken => parameters **Ecologie**

§ 16u00: Systeemkenmerken => parameters **Morfologie**

§ 16u40: Systeemkenmerken => parameters **Water**

§ 17u20: Rondvraag

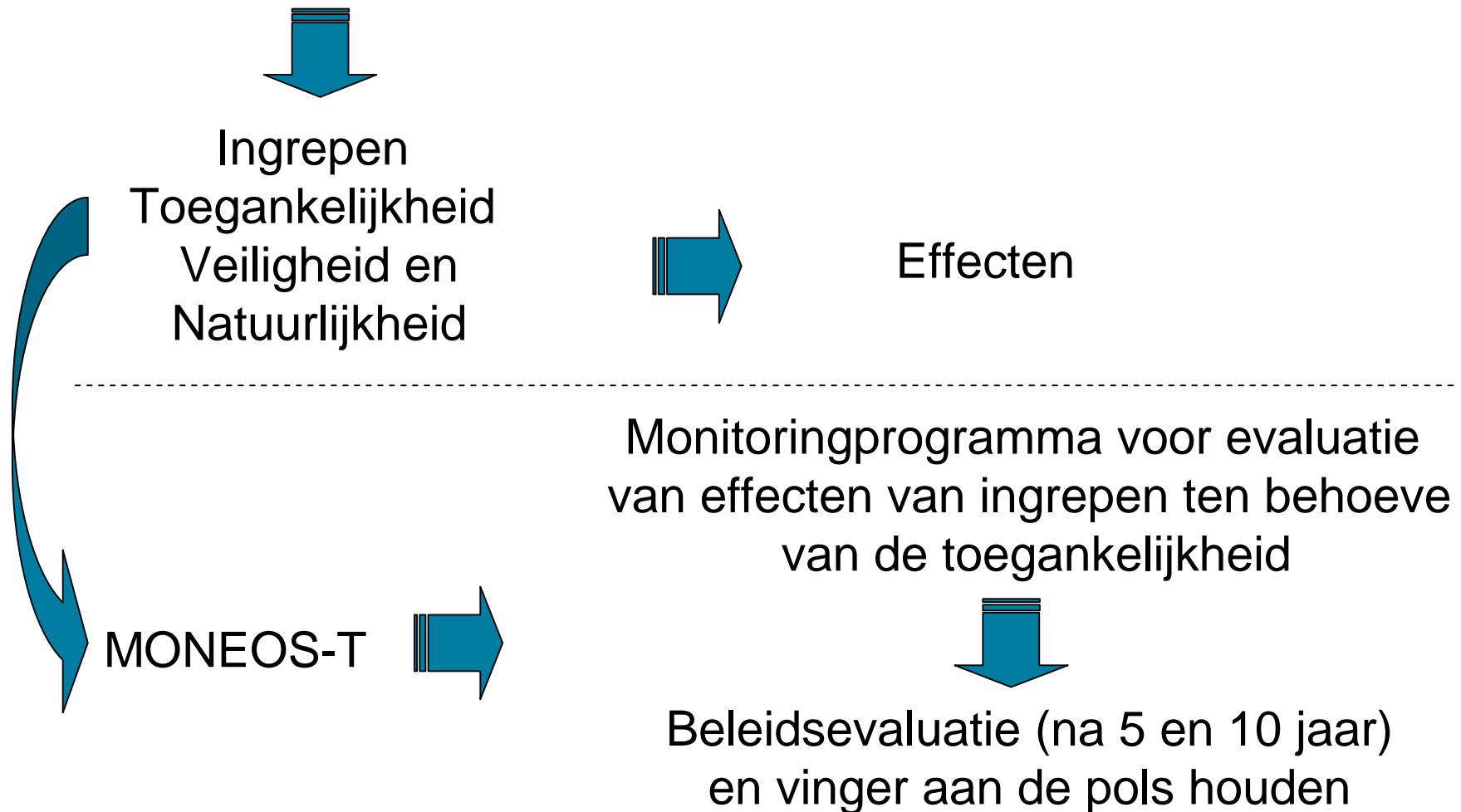
§ 17u30: Sluiting



# Einde.



# LTV en Ontwikkelingsschets 2010



**Doel Monitoringplan Toegankelijkheid**





ARCADIS Ruimte & Milieu BV  
Lichtenauerlaan 100  
Postbus 4205  
3006 AE Rotterdam  
Tel 010 2532 188  
Fax 010 2532 294  
www.arcadis.nl

MEMO

Onderwerp:  
Mailwisseling nav expertbijeenkomst MONEOS-T

Rotterdam,  
31 oktober 2006

Van:  
Claire Jeuken

Opgesteld door:  
Maartje Donkers

Afdeling:  
Ruimte & Milieu

Ons kenmerk:

Aan:  
Begeleidingsgroep

Kopieën aan:

---

**Mail d.d. 3 oktober 2006**  
**Van: Claire Jeuken**  
**Aan: Janrik van den Berg, Suzanne Hulscher**

Beste Suzanne en Janrik,

Het is al weer even geleden dat we elkaar tijdens de expertmeeting voor Moneos-T hebben gesproken. Tijdens die bijeenkomst heb ik jullie de draft-papers gegeven van Swinkels et al. (over de relatie kortsluitgeulen-verval) en van Toffolon en Crosato (morfologische karakterisering macroschaal morfologie; is geaccepteerd). Hebben jullie sindsdien kans gezien om de publicaties te bekijken, en zo ja in hoeverre beïnvloedt dit jullie eerdere, voorlopige oordeel over het 'beoordelingskader morfologie' (die in mijn beleving positief was)?

Hartelijke groet,

Claire

Claire Jeuken  
Marine and Coastal Management  
WL | Delft Hydraulics  
p.o. box 177  
2600 MH Delft  
the Netherlands

phone: +31 15 285 8893  
fax: +31 15 285 8710  
email: [claire.jeuken@wldelft.nl](mailto:claire.jeuken@wldelft.nl)  
home page: [www.wldelft.nl](http://www.wldelft.nl)

# ARCADIS

---

**Mail d.d. 4 oktober 2006**

**Van: Janrik van den Berg**

**Aan: Claire Jeuken, Suzanne Hulscher**

Beste Claire,

Ik heb de artikels doorgenomen. Het betoog van Toffalon en Crosato dat het morfologisch systeem in een morfologische cel via een discrete stap van het ene evenwicht naar het andere kan overslaan heeft mij niet overtuigd. Ik acht daarom de waarde van figuur 14 en 15 voor het monitoringsplan niet zo groot. Over het artikel waar jij aan bijgedragen hebt ben ik meer te spreken. Ik heb mijn bevindingen in een memo gezet die ik je bijgaand stuur.

Met hartelijke groet,

Janrik

en dan met name het nut van figuur

---

**Mail d.d. 4 oktober 2006**

**Van: Suzanne Hulscher**

**Aan: Claire Jeuken, Janrik van den Berg**

Hoi Claire,

Mijn commentaar wordt hierdoor niet anders.

Groet,

Suzanne.

---

**Mail d.d. 10 oktober 2006**

**Van: Claire Jeuken**

**Aan: Janrik van den Berg, Suzanne Hulscher**

Beste Janrik,

Bedankt voor je reactie. Ik deel grotendeels je mening ten aanzien van de bruikbaarheid van het verhaal van Toffalon en Crosato. Het is gewoon heel erg jammer dat zij de historische ontwikkeling niet mee hebben genomen. Ik heb daar zelf wel eens heel vluchtig voor het oostelijk deel naar gekeken en geconstateerd dat de verandering 1955-1996 wel groot/gevoelig is. Voor wat betreft de rapportage heb ik inmiddels in de verschillende te gebruiken parameters voor het beoordelen van de toestand van het meergeulensysteem een prioriteit aangeven met het idee dat je met ene set

## ARCADIS

parameters meer kunt zeggen dan met de andere. De relaties van Toffolon staan nu onderaan het lijstje (laagste prioriteit). Het is overigens niet zo dat de conclusie op blz. 51 over het omslaan van de morfologische toestand is gebaseerd op het verhaal van Toffolon en Crosato.

Deze conclusie volgt uit de stabiliteitsanalyse (van Wang) die ten grondslag ligt aan het stortcriterium in het Cellenconcept. Om dat te verduidelijken heb ik daar nu enkele referenties over opgenomen. Een daarvan moet nog worden ingezonden, dus daar kan ik je eventueel een pdf van geven.

Over de relatie van Swinkels en het feit dat de kritische waarde waarbij  $Acc=0$  wordt, voor ieder macrocel anders is hebben wij hier ook uitvoerig gediscussieerd. Het is denk de vraag of die waarde voor alle macrocellen hetzelfde zou moeten zijn gezien de toch wel duidelijke verschillen in morfologie tussen de macrocellen (ligging en oriëntatie van grote geulen en kortsluitgeulen; hangt samen met de onregelmatige vorm van het estuarium) en daarmee het relatieve belang van de verschillende mechanismen die een verval genereren. Als deze verschillen niet zo duidelijk zouden zijn zou je verwachten dat er een kritisch verhang te definiëren is waarbij je schaalt met de breedte van het estuarium (ik dacht zelfs dat we daar al even naar gekeken hebben, maar ik kan me vergissen).

Hartelijke groet,  
Claire

## **Bijlage: Memo commentaar Janrik van den Berg op artikels**

Aan: Claire Jeuken

Van: Janrik van den Berg

Betreft: Moneos-T: Opmerkingen bij het artikel van Toffalon en Crossato en van Swinkels et al.

Datum: 4 oktober 2006-10-04

In het 1<sup>e</sup> concept van het Monitoringplan Toegankelijkheid Schelde-estuarium worden op blz. 58-59 voor het beoordelingskader morfologie een aantal parameters voorgedragen waarmee de toestand van systeemkenmerken zou kunnen worden beoordeeld. Daarbij bevonden zich enkele parameters waarvan men in staat zou zijn kritieke grenswaarden te bepalen die niet overschreden zouden mogen worden, omdat anders de kans zou bestaan dat het systeem naar een ander, ongewenst, morfologisch evenwicht zou streven. Verder zouden er parameters zijn waarvan kritische waarden zouden kunnen worden bepaald voor het bestaan van kortsluitgeulen. Deze veronderstellingen zijn gebaseerd op het artikel van Toffalon en Crossato en Swinkels et al., beiden nog niet gepubliceerd. Omdat de artikels niet voor de vergadering beschikbaar waren gesteld konden de achtergronden van deze veronderstellingen niet worden beoordeeld. In deze memo ga ik hier op in.

*Toffalon en Crossato: Developing Macroscale Indicators for Estuarine Morphology: The case of the Scheldt Estuary.*

De clustering in figuur 14 en 15 zou verschillende morfologische evenwichtssituaties weergeven die bij overschrijden van bepaalde drempelwaarden in elkaar over zouden kunnen gaan. Ik ben daar niet van overtuigd, temeer daar de clustering mij tamelijk logisch voorkomt als je de gebieden waar de clusters op betrekking hebben bekijkt: fig. 14b: oostelijk van gebied 1 en 2 neemt de breedte van het estuarium nauwelijks af, terwijl het getijvolume wel sterk afneemt. Er is daarom steeds meer ruimte voor platen. Hierdoor wordt verklaard dat de waarde van  $r_s$  oostelijk van gebied 2 toeneemt.  $r_D$  is relatief hoog voor 7-15, omdat deze gebieden achter in het bekken liggen (groot getijverschil) en er door de sterk afgenomen breedte van het estuarium (door inpoldering) weinig ruimte is voor ondiep water gebieden (veel intergetijgebied verlaagd de gemiddelde waterdiepte). Door de geringe oppervlakte intergetijdengebieden is het verschil tussen wateroppervlak bij hoogwater en laagwater niet zo groot is, hetgeen een lage waarde van  $r_s$  veroorzaakt. Met soortgelijke redeneringen kunnen de andere clusters ook verklaard worden. Oostelijk van gebied 6 is de Schelde door dijken ingesnoerd, hetgeen verklaart waarom gebied 6 en 7 niet in 1 cluster zitten. Gebied 1 en 2 hebben een groot getijvolume en daarom een hoge waarde van de breedte/diepte verhouding (bij toenemend debiet neemt de breedte van geulen sterker toe dan de diepte). M.i. komt het erop neer de clusters veroorzaakt zijn door de onregelmatige vorm van het estuarium. Anders gezegd, als het estuarium een ideale trechtersvorm zou hebben, met een meergeulen systeem in het westen overgaand naar een enkel geulsysteem op de plaats waar de rivierafvoer gaat domineren, dan zouden, denk ik, de punten in figuur 15 op regelmatige afstand van elkaar in een parabool liggen, en niet geclusterd. Kortom, ik blijf voorlopig nog geloven dat het morfologisch systeem een continuüm is en dat de drempels die de clusters suggereren door menselijk handelen veroorzaakte artefacten zijn. De auteurs van het artikel zijn zelf ook niet zo zeker van hun zaak en benadrukken zelf dat hun resultaten nog ondersteuning behoeven met data van andere estuaria. De conclusie op bladzijde 51 van het concept document van MONEOS van augustus 2006 dat een “morfologische toestand ... kan echter ook omslaan van de ene evenwichtstoestand naar de andere” vind ik daarom nogal voorbarig. Men dient zich bij het beschouwen van de morfologie van de Westerschelde terdege te beseffen dat dit estuarium “man-

## ARCADIS

made” is. De mens heeft de condities geschapen waarbij het estuarium kon ontstaan, en heeft daarna getracht uitbreiding ervan in toom te houden en tegelijkertijd de vaarweg naar Antwerpen te verbeteren, twee tamelijk tegenstrijdige doelen. In Nederland is in de 17<sup>e</sup> eeuw het getijgebied sterk vergroot. Toen in de eeuwen daarna veel van het verloren land werd ingepolderd nam de getijdoordringing sterk toe. De morfologie van de Benedenschelde heeft zich daaraan niet kunnen aanpassen, door het nauwe korset van dijken aldaar. Zodoende ziet men in Vlaanderen een mooi meanderende getijrivier, die er op het eerste gezicht erg natuurlijk uitziet, maar in wezen de vastgelegde situatie uit de late Middeleeuwen is, toen de getijslag een factor 2 à 3 lager was: de Beneden Zeeschelde heeft in de toekomst niet alleen een grote zandhonger maar eigenlijk ook een niet te bevredigen landhonger.

Een belangrijk aspect van voor monitoring te kiezen parameters is hun gevoeligheid. Mijn indruk is dat deze voor de randparameters in de diagrammen 14 en 15 niet zo groot is, en tamelijk ongevoelig voor veranderingen ten gevolge van de verdieping. Het is daarom zaak eerst eens na te gaan hoe per vak de parameter waarden zijn veranderd in het verleden, en hoe effecten van voorgaande verdiepingen er in tot uitdrukking komen.

In Fig. 14b is een evenwichtsrelatie van Dronkers (vergelijking 17 in het artikel) aangegeven. Ik begrijp niet hoe dat kan, als in vergelijking 17 de getijslag voorkomt, terwijl deze in de randparameters van de figuur ontbreekt. In figuur 14a waar de “evenwichtlijn” wel van toepassing zou moeten zijn, lijkt haar relevantie, gelet op de data, niet erg groot.

### *Swinkels, Jeulken, Wang en Nicholls: Presence of Connecting Channels in the Western Scheldt Estuary*

Dit artikel vormt een kwantificering van gedachten uit eerdere studies waarin naar het bestaan en gedrag van kortsluitgeulen werd gekeken. De belangrijkste uitkomst vormen relaties tussen het verval over de kortsluitgeul en het oppervlak van de doorsnede van deze geul, waaruit blijkt dat voor iedere geul in principe een kritieke waarde voor het verval te vinden is waarbij de kortsluitgeul zal verdwijnen. Dit is m.i. een zeer bruikbare en doelgerichte methode, waarvan de benodigde basisparameters zeker in het monitoringplan moeten worden opgenomen. Ik maak hierbij wel de kanttekening dat het theoretisch onbevredigend is dat voor elke geul voor  $Acc = 0$  een andere kritische waarde wordt gevonden. Dat dit zo is komt natuurlijk doordat de methode waarmee de head difference wordt bepaald een versimpeling is van hoe het eigenlijk zou moeten, zoals de auteurs zelf ook aangeven. Idealiter zou het resultaat zo moeten zijn dat de relaties in figuur 12 naar één punt op de x-as convergeren. Misschien zou al enige verbetering op dit punt worden bereikt als de parameter van de x-as evenals die van de y-as dimensieloos gemaakt zou worden, dus verhang in plaats van verval.

# Presence of Connecting Channels in the Western Scheldt Estuary

A morphologic relationship between main and connecting channels

Cilia M. Swinkels<sup>†</sup>, Claire M.C.J.L. Jeuken<sup>†\*</sup>, Zheng B. Wang<sup>†‡</sup> and Robert J. Nicholls<sup>§</sup>

<sup>†</sup> WL | Delft Hydraulics  
Marine and Coastal Management  
P.O.Box 177  
2600 MH Delft  
The Netherlands  
Jeuken@wldelft.nl

<sup>‡</sup> TU Delft  
Faculty of Civil Engineering  
Stevinweg 1  
2628 CN Delft  
The Netherlands

<sup>§</sup> University of Southampton  
School of Civil Engineering and the Environment  
Southampton SO17 1BJ  
United Kingdom

\* Corresponding author

## ABSTRACT

To predict the effects of dredging operations in the Western Scheldt estuary, insight in the morphological behaviour of its channels is needed. The estuary features two large main channels that meander alongside each other and that are linked by smaller connecting channels. These connecting channels originate from water level differences between the two main channels. Three hydrodynamic mechanisms are investigated that may be responsible for generating such water level differences; (1) differences in tidal wave propagation along two neighbouring main channels, (2) centrifugal forces and (3) Coriolis forces.

The magnitude of the three mechanisms is analytically assessed based on channel geometry derived from historical depth charts. The analysis demonstrates a large temporal variability of the water level differences due to tidal wave propagation, mainly as a function of changes in the depth ratio between two main channels. Conversely, both the centrifugal effect and the Coriolis effect are relatively constant over time. The temporal evolution of the connecting channels can therefore primarily be attributed to the wave propagation mechanism. A correlation analysis reveals a linear relationship between connecting channel dimensions and the net water level differences produced by these three processes.

The relationship suggests that dredging operations may significantly influence the evolution of connecting channels by changing the depth ratio between the two main channels. The proposed future deepening of the navigation channel is therefore expected to induce a decline in the size, or even a total disappearance, of connecting channels in some parts of the estuary.

**Additional index words:** morphological evolution, dredging, estuarine management

## INTRODUCTION

The Western Scheldt is a large coastal estuary situated in the southwest of the Netherlands (Figure 1). Its unique flora and fauna is of large ecological value within Europe. At the same time, the estuary is of vital importance to the Dutch and Belgian economy by offering navigation routes to the ports of Gent, Terneuzen, Vlissingen and especially Antwerp. The frequently conflicting economic and environmental interests make the management of the estuary a complex task. Collaboration between the Belgian and Dutch governments has resulted in the formulation of a Long-Term Vision (LTV) of the Western Scheldt. The primary management objective for the estuary described in the LTV is “to preserve the physical characteristics and dynamics of the Western Scheldt channel system”.

The morphology of the Western Scheldt is characterized by an ebb-flood channel system, which was described by VAN VEEN (1950) as a braided channel pattern (Figure 2). He sketches the system as a mutually evasive ebb and flood channel that form a regular meandering pattern, which is often referred to as a ‘multi-channel system’. In VAN VEEN’s definition, the flood channel is open to the flood current and exhibits a sill at the upstream end. Conversely, the ebb channel is open to the ebb current and exhibits a sill at the seaward end. In most parts of the estuary, the curved ebb channel is deeper than the flood channel and provides the main navigational route to the port of Antwerp. The flood channel is relatively straight and forms a shortcut through the inner bend of the meandering ebb channel. Where the flood- and ebb channel meet, a shallow bar area is present.

The multi-channel system can be schematized as a series of repetitive units, each of which comprises a curved ebb channel section and a straight flood channel section, separated by an inter-tidal or sub-tidal shoal. These units can be regarded as distinct morphological cells and can be defined as such on the basis of the residual sediment circulation, which results from the asymmetric water motion through the ebb and flood channel (WINTERWERP *ET AL.*, 2001 and JEUKEN, 2000). Six of such ‘macro cells’ can be distinguished in the Western Scheldt (see Figure 3)

Connecting channels provide a link between a main ebb and flood channel by intersecting the shallow sub- and inter-tidal areas between the two channels, and are unique morphological features of the multi-channel system. They induce water exchange between two main channels, and thereby redistribute the tidal flow in the channel system (JEUKEN, 2000). Water level differences between a main ebb and flood channel provide the driving force of the flow in the connecting channel and are hence responsible for maintaining the

channel (VAN DEN BERG *ET AL.*, 1996). Connecting channels are present in areas where water level differences are largest, which is typically the bar area at the landward end of the flood channel (JEUKEN, 2000). Connecting channels cutting through this bar area are referred to as bar connecting channels (bc). Additionally, a second type of connecting channels can be distinguished in the Western Scheldt; the shoal connecting channels (sc), which cross through the shallow inter-tidal area separating the two main channels (Figure 3). Larger water level differences are likely to be associated with larger and / or more connecting channels. Connecting channels tend to display a quasi-cyclic behaviour, characterized by stages of expansion, migration and degeneration. They are marked by rapid lateral migration - with rates up to 100 m/yr -, which makes them the most dynamic elements in the channel system.

Over the past century, maintenance of the navigation channel, dumping of dredge spoil and sand extraction have had a profound influence on the morphology of the Western Scheldt. Due to these operations, shallow water areas have been lost, the main channels have generally become deeper, whereas the smallest and very dynamic connecting channels in the system have diminished in size due to sedimentation and lost (part of) their mobility. From the LTV perspective, this is an undesirable development. Nonetheless, a new deepening of the navigation channel has been negotiated between the Dutch and Belgian authorities, which will again involve major new capital dredging works. As further deterioration of the multi-channel system should be prevented, the future dredging operations need a well-considered strategy. To predict the effects of the dredging operations and to evaluate the current state of the Western Scheldt, it is proposed to monitor physical indicators that are characteristic of the state of the multi-channel system. Insight in the response of an indicator to (human) alterations of the system would facilitate more informed decision-making in management issues (see KONINGSVELD *ET AL.*, 2005). One of the proposed indicators to monitor the Western Scheldt is the presence of the connecting channels (JEUKEN *ET AL.*, 2005), for the reason that their presence and dynamic behaviour is considered favourable with regards to the ecology and navigability of the estuary.

Only one previous study has addressed connecting channels (JEUKEN, 2000) and the aim of the present study is to provide more insight into the factors controlling the connecting channels and their response to dredging within the estuary. Whereas the morphology of the main channels is reasonably well understood (e.g. WINTERWERP *ET AL.*, 2001, and WANG *ET AL.*, 2005), the morphological behaviour of the connecting channels is more difficult to be predicted, as it is governed by a system of complex feedback mechanisms forced by hydrodynamic processes in the main channel. In this paper, the development of meso-scale connecting channels is related to changes in the macro-scale main channels. This is achieved by an analysis of the hydrodynamic mechanisms that maintain connecting channels and the influence that the main channels exert on these phenomena. This paper presents the result of the investigation of the relationship between main and connecting channels and discusses the relationship in the light of the dredging operations in the estuary.

## STUDY AREA

### General Description

The Western Scheldt is a tide-dominated, well-mixed estuary located in the Delta region of the Dutch coast, and forms the marine end of the river Scheldt (Figure 1). It covers an area of about 300 km<sup>2</sup>. The funnel-shaped estuary decreases exponentially in cross-sectional area and its width reduces from 6 km at the mouth to about 100 m near the tidal limit at the sluices of Gent, some 160 km further upstream. The water motion in the estuary is forced by a semi-diurnal progressive tide in the North Sea, which travels from south to north along the Dutch coast. The tidal wave is amplified as it travels up the estuary: the mean tidal range increases from 3.8m at Vlissingen to 5.2m at Antwerp, 78 km upstream. The distortion of the tidal wave as it travels landwards is accompanied by a phase shift between the horizontal and vertical tide of about 2.5 to 3 hours. The mean river outflow is approximately 120 m<sup>3</sup>/s, which is less than 1% of the tidal prism (WANG *ET AL.*, 2002).

### Dredging and Dumping Operations

Since 1920, dredging operations have been carried out in the main ebb channel to provide an access route to the various ports along the estuary. The dredging activities have been most intense in the eastern part of



the estuary, where shallow sills in the ebb channel form the main barriers to navigation. The dredged material has generally been disposed elsewhere in the estuary, in order not to remove the sediment from the system permanently. Typically, the nearby shallower flood channels and connecting channels have served as dumping locations. When it appeared that this practice had a large impact on the stability of the channels in the eastern macro cells, dredged sediments were dumped further away in the western part of the estuary. In addition to maintenance dredging, two large-scale deepening programmes have been implemented as a response to the increase in vessel draft and traffic density in the estuary. During the first deepening (1970 – 1975), the navigation channel was deepened to secure a minimal tidal-free depth of the sills of 9.5 m. The second deepening programme was carried out in the period 1997 – 1998, which increased the tidal-free water depth to 11.6m. Recently, a new deepening of the navigation channel was scheduled, which will be commenced in 2007, again lowering the shallow areas in the channels by approximately 1.5 m, to a tidal-free water depth of 13.1 m.

## METHODOLOGY

### Introduction

The study attempts to establish a morphologic relationship between main channels and connecting channels. This is realized by a morphological analysis of the channel system, based on a bathymetrical data set of the Western Scheldt dating back to 1955. For the analysis, the Western Scheldt is schematized into 6 macro cells, which are subdivided into a main ebb and main flood channel (Figure 4a and b).

Connecting channels are maintained by water level differences between the main ebb and flood channels. VAN DEN BERG ET AL. (1996) propose four hydrodynamic mechanisms that may generate these water level differences (Figure 5):

1. differences in channel geometry between the main channels, resulting in differences in tidal wave propagation along them;
2. centrifugal forces
3. Coriolis forces
4. loss of momentum

It is hypothesized that the first mechanism plays a dominant role in the evolution of connecting channels because of its anticipated large temporal variability, and will therefore be referred to as the ‘primary mechanism’. Both the second and third mechanism induce cross-channel water level differences in the main channels, and are jointly referred to as the ‘secondary mechanisms’ because of their presupposed more stable nature.

An analytical study of the four mechanisms that generate water level differences is carried out, based on the main channel characteristics of each macro cell. For this, various geometrical parameters describing the main channels are derived from the bathymetrical charts. The analytical assessment of water level differences is verified and validated by comparison with a hydrodynamic simulation of the Western Scheldt for the year 2002. For this purpose, the numerical model Delft3D FLOW is used. Next, the connecting channels are located in each macro cell and quantified by their cross-sectional area. To investigate the relationship between the two channel types, annual values of the connecting channel dimensions are then correlated with the magnitude of the water level differences.

### Quantification of Water Level Differences

Of the four mechanisms, loss of momentum is neglected: the water level differences due to this mechanism are approximately an order of magnitude smaller than due to the other mechanisms, as the Froude number is generally low in estuaries. The contribution of the three other mechanisms in generating water level differences can be estimated as follows:

#### Wave propagation

In shallow water, the propagation velocity of the tidal wave  $C$  can be approximated by:

$$C(h) = \sqrt{\frac{gA_s(h)}{B(h)}} \quad (1)$$

where  $g$  is acceleration due to gravity ( $m/s^2$ ),  $A_s$  is current conveying cross-section ( $m^2$ ) and  $B$  is channel width ( $m$ ). The factor  $A_s/B$  denotes the average channel depth,  $h_{av}$ , which varies with tidal level and depends on the form of the channel's hypsometric curve. Differences in  $h_{av}$  and length  $L$  between the main ebb and flood channel result in different propagation times of the tidal wave and hence cause water level differences between these channels. The magnitude of the water level difference due to wave propagation ( $\Delta h_{wp}$ ) between two channels can be approximated by:

$$\Delta h_{wp} = a\Delta t \frac{2\pi}{T} \quad (2)$$

Symbolization:  
 $\pi = \text{pi}$

where  $a$  is tidal amplitude ( $m$ ),  $T$  is tidal period ( $s$ ) and  $\Delta t$  is the difference between the propagation time of the tidal wave in the ebb channel ( $ec$ ) and the flood channel ( $fc$ ), given by:

$$\Delta t = L_{EC}/C_{EC} - L_{FC}/C_{FC} \quad (3)$$

Here,  $L$  is channel length ( $m$ ).  $\Delta t$ , and hence  $\Delta h_{wp}$ , is defined in such a way that a positive value indicates faster wave propagation along the flood channel, accompanied by a higher water level in the flood channel during rising tide and vice versa during falling tide.

The annual magnitude of  $\Delta h_{wp}$  is computed by considering the main channel geometrical variables  $L$  and  $h_{av}$  and annual tidal data dating back to 1955. A single day with representative tidal conditions for the year is first determined to reduce the computational effort. The water level difference is subsequently assessed at the moment of maximum tidal flow for that day. This moment is considered because of the non-linear dependency of sediment transport on current velocity, which are related by a power  $n$  ( $\sim 2-5$ ). As the water levels, and hence  $h_{av}$ , at the moment of maximum ebb and flood flow are not similar (Figure 6), the two tidal conditions are treated separately.

Verification against the numerical model shows that the wave propagation mechanism is better approximated at the moment of maximum flood flow than at the moment of maximum ebb flow. The inaccuracy at maximum ebb results from an overestimation of the tidal wave propagation speed at low water by approximately 30 %. This is thought to be related to the use of Equation 1, which does not describe the wave celerity for partially standing waves in long estuaries, such as in the Western Scheldt, adequately. Equation 1 is nevertheless applied in this study to simplify the analysis. Because of the higher accuracy of the wave propagation speed at maximum flood conditions (maximum error of 10 %), only the water level differences at maximum flood conditions are considered in the course of the study.

### Centrifugal force

Centrifugal forces in a channel bend induce a transverse water surface slope. From the equations of continuity and motion for fully developed flow in the middle part of a wide rectangular bend, the transverse water surface slope can be approximated by (e.g. JANSEN, 1979):

$$i_r = \left[ 1 + 3\alpha^2 - 2\alpha^3 \right] \frac{\bar{u}^2}{gR} \quad (4)$$

Symbolization:  
 $\alpha = \text{alpha}$   
 $\kappa = \text{kappa}$

where  $\bar{u}$  is the cross-channel averaged current velocity and  $R$  is the radius of curvature. The coefficient  $\alpha$  is defined by  $\frac{\sqrt{g}}{\kappa C}$ . Here,  $C$  is the Chézy coefficient and  $\kappa$  (Von Karman's constant) is 0.4. For  $C = 50 \text{ m}^{0.5}/s$ , this results in a transverse water level difference due to centrifugal forces ( $\Delta h_{cf}$ ) over the channel width ( $B$ ) of:

$$\Delta h_{cf} = 1.06 \frac{\bar{u}^2}{gR} B \quad (5)$$

### Coriolis force

The transverse water level difference caused by the Coriolis effect ( $\Delta h_{cor}$ ) can be approximated by (e.g. VAN RIJN, 1990):

$$\Delta h_{cor} = \frac{f\bar{u}}{g} B \quad (6)$$

where  $f = 2\omega\sin(\phi)$  is the Coriolis coefficient and  $\bar{u}$  is the cross-channel averaged current velocity.

To assess the magnitude of  $\Delta h_{cf}$  and  $\Delta h_{cor}$ , the geometrical input variables R and B are again derived from the bathymetrical data set. Both are assessed for each macro cell at 0m NAP (Dutch ordnance datum). Additionally, to evaluate the two mechanisms flow data (u) are also required. As information on temporal or spatial variation of the current velocity is not available for this study, a constant flow velocity of 1 m/s is assumed. Validation against the numerical model shows that this is a fair estimate and that both mechanisms are assessed with reasonable accuracy regardless of this assumption.

### Combined effect of centrifugal and Coriolis forces

Both the centrifugal and Coriolis force generate a transverse water slope across a channel. The two forces oppose or combine depending on the configuration of the main channels and the direction of the tidal flow, and are jointly responsible for a single cross-channel water level difference; the secondary effect. The local secondary effect within the individual channels may generate an overall water level difference effect in the macro cell (Figure 7), which can be split into a longitudinal ( $\Delta h_{long}$ ) and transverse ( $\Delta h_{cross}$ ) effect.

The overall longitudinal effect arises from secondary water level differences at the start and / or end of a channel, responsible for setting up a longitudinal head over the inside of an estuarine bend. This effect typically reduces the head difference over the ebb channel and increases the head difference over the flood channel during flooding conditions. During falling tide, the effect is less pronounced or may even be opposite due to the horizontal configuration of the channels and the reversal in flow conditions. The magnitude of the resultant  $\Delta h_{long}$  can be deduced from the secondary mechanisms that operate locally at the bifurcation and confluence of an ebb and flood channel, and depends strongly on the configuration of the main channels and estuarine bends in the macro cells.

The overall transverse effect  $\Delta h_{cross}$  arises from cross-channel water level differences in the main channels on either side of a shoal area. This results in the generation of a head difference over the shoal area, typically with a higher water level on the flood channel side. The magnitude of  $\Delta h_{cross}$  is determined by the local secondary mechanisms operating in the two parallel main channels.

The maximum uncertainty in  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{cross}$  that is introduced by assuming a constant flow velocity to assess the centrifugal and Coriolis effect, is estimated at 12 % and 5 % respectively. This uncertainty is of minor significance as compared to the variability in the wave propagation mechanism, both of which spring from changes in channel depth.

### Quantification of Connecting Channels

To quantify the connecting channels in each macro cell, first their boundaries have to be pinpointed in the bathymetric charts. This is achieved by considering the migrational behaviour of the connecting channels, which contrasts with the static position of the main channels (Figure 8). Through investigation of a characteristic depth contour, an area with large channel migration can be distinguished in each macro cell. The channels in this area are subsequently categorized as connecting channel and their characteristic dimensions (volume and length) obtained from the charts.

Following the 'dynamical behaviour' approach, all macro cells exhibit connecting channels in the bar area towards the end of the flood channel, referred to as bar connecting channels (bc). Additionally, macro cell 2 and 3 exhibit a connecting channel in the shoal area separating the two main channels, referred to as shoal connecting channels (sc). The two types of connecting channels are treated independently in the course of the analysis. Figure 4c indicates all regions in the Western Scheldt that contain connecting channels. Next, the connecting channels in each region are quantified by their spatially averaged cross-sectional area ( $A_{cc}$ ), referenced to NAP -2 m;

$$A_{CC} = V_{NAP-2m} / L_{av}$$

where V is total channel volume referenced to NAP -2m ( $m^3$ ) and L is length (m) (Figure 9). The -2m contour is chosen as this is assumed to be an appropriate depth to demarcate between channels and shoals.

This is supported by an inflection point which can be observed in the hypsometric curve of the macro cells at a depth of -2m.

## RESULTS

### Temporal Changes in Water Level Differences

Figure 10 shows the temporal evolution of water level differences between the main channels for each macro cell at the moment of maximum flood.  $\Delta h_{wp}$  is typically positive, indicating that the tidal wave propagation is fastest along the flood channel. This is the result of the shorter length of the flood channel as compared to the ebb channel, which outweighs the larger depth of the ebb channel in determining the propagation time along the channels. Only in macro cell 6 does the shallowness of the flood channel and large (artificial) depth of the ebb channel result in a negative  $\Delta h_{wp}$ . The magnitude of  $\Delta h_{long}$  at maximum flood is always positive, which implies that an additional head difference is enforced over the flood channel with respect to the ebb channel. With the exception of macro cell 4, the magnitude of the longitudinal secondary effect ( $\Delta h_{long}$ ) appears to be larger than the wave propagation effect. Conversely, the secondary transverse effect ( $\Delta h_{cross}$ ) is of minor significance and is subordinate to both the primary and secondary longitudinal effect. In macro cells 1 and 5, no transverse secondary effect occurs because of the absence of a shoal area between the main channels. In these macro cells, a single, continuous transverse water slope is set up over both channels.

$\Delta h_{wp}$  shows temporal variability on a time scale of years to decades, which is larger than the temporal variability of both  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{cross}$ . This is the result of the limited freedom of movement of the tidal channels; the construction of dikes along the estuary and channel reinforcements have essentially anchored their horizontal configuration. Thus, changes in the main channels reveal themselves mainly in channel depth, whereas the temporal variation in channel length, width and radius is much less significant. The variability of  $\Delta h_{wp}$  is hence largely the result of relative changes in  $h_{av}$  between the main channels; the comparatively constant values of  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{cross}$  are the result of the nearly unchanging magnitude of  $u$ ,  $B$  and  $R$ . It should be noted that  $u$  was assumed constant in this study, whereas in practice it may vary over time as a response to changes in channel depth. Nevertheless, the anticipated temporal variation of  $u$  would still have a minor impact on water level differences as compared to the temporal variation of  $h_{av}$ , and hence of  $\Delta h_{wp}$ .

### Correlation between Water Level Differences and Connecting Channels

Because of the small temporal variation in  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{cross}$ , it is expected that the variability in the dimensions of connecting channels can largely be associated with the variation in  $\Delta h_{wp}$ . This assumption is tested by correlating the annual analytically determined water level differences with the annual value of cross-sectional area of connecting channels ( $A_{cc}$ ). It is probable that the absolute size of connecting channels adjusts in response to an expansion or to sedimentation of a macro cell as a whole, in addition to adjusting to variation in the depth ratio between the individual main channels. To eliminate this effect,  $A_{cc}$  is normalized with respect to the cross-sectional area of the main channels,  $A_{mc}$  ( $=A_{fc} + A_{ec}$ ), just like the connecting channels referenced to -2m NAP. In the following correlation analyses, the head differences are treated as the independent parameter and are therefore plotted on the horizontal axis. The statistical significance of the relationship is expressed by the value of the calculated correlation coefficient squared ( $R^2$ ). Results of the correlation analyses for each individual macro cell are presented in Table 1. In the correlation analyses for macro cell 2 and 3,  $A_{cc}$  includes the bar connecting channels ( $A_{bc}$ ) only. The shoal connecting channels ( $A_{sc}$ ) have been disregarded in the total cross-sectional area of connecting channels as they appeared to reduce the correlation considerably. This is presumably the result of the negative feedback mechanism that exists between bar connecting channels and shoal connecting channels, which will be discussed below.

Focusing on the correlation between  $\Delta h_{wp}$  and connecting channel dimensions, one notices that most macro cells show a fairly good fit to a straight trend line;  $R^2$  ranges between 0.61 and 0.96, which points towards a relationship between the two quantities. Only macro cell 6 forms an exception to this with an  $R^2$  of 0. The relationship between both  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{cross}$  and connecting channel dimensions is less evident and in all cases smaller than  $\Delta h_{wp}$ . This confirms the assumption that  $\Delta h_{wp}$  is the main contributor to the temporal

evolution of connecting channels. Figure 11 presents the resulting relationship between  $\Delta h_{wp}$  and  $A_{cc}/A_{mc}$  for all macro cells. Macro cell 6 is not shown because of the absence of any correlation.

It appears that considering the wave propagation mechanism by itself does provide a satisfactory relationship between water level differences and connecting channels. However, this raises questions about the importance of the secondary mechanisms, in particular of  $\Delta h_{long}$ . The large water level differences due to this mechanism often exceed  $\Delta h_{wp}$  in magnitude, and it is therefore very plausible that they also play a role in maintaining connecting channels. Indeed, the modeling results show that the secondary mechanisms may have a decisive role in determining the direction of the water level differences between two main channels and consequently cannot be ignored. Both  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{wp}$  act in a longitudinal direction over the bar area in the flood channel, and can therefore be added to arrive at a total longitudinal head ( $\Delta h_{total}$ ).  $\Delta h_{cross}$  is ignored as it does not act over the bar area, where typically the connecting channels occur.  $\Delta h_{total}$  is thus obtained by:

$$\Delta h_{total} = \Delta h_{wp} + \Delta h_{long} \quad (7)$$

Correlating  $\Delta h_{total}$  and relative  $A_{cc}$  results in a similar good coherence as found while considering  $\Delta h_{wp}$  only (Table 1). Again no correlation is found in macro cell 6, for the remaining macro cells  $R^2$  ranges between 0.68 and 0.97. Figure 12 presents the correlation between connecting channel dimension and  $\Delta h_{total}$  for all macro cells. The water level differences now better agree with the magnitude of the observed water level differences in the numerical model.

### **Evolution of Connecting Channels and Impact of Dredging Operations**

It is evident from Figure 10 that the interference of man has had more impact on the course of  $\Delta h_{wp}$  than on  $\Delta h_{long}$  and  $\Delta h_{cross}$ . Both secondary mechanisms appear to be unaffected by the large-scale dredging operations (indicated by the grey areas). On the other hand, the effects on  $\Delta h_{wp}$  can be noted during and after the two deepening programmes in several macro cells, the clearest examples being macro cell 4 and 5. Below, the evolution of  $\Delta h_{wp}$  and connecting channel dimensions is discussed for each macro cell to highlight the impact of natural and human alterations to the main channels on the development of the connecting channels.

#### **Macro cell 1**

Macro cell 1 shows a steady increase in  $\Delta h_{wp}$ , and a similar increasing trend in connecting channels. The growth in head differences has resulted in the expansion of the connecting channel area, and over the years, the bar area in the flood channel has deepened and evolved from an inter-tidal into a sub-tidal bar. The increase in connecting channel size between the mid 60s and mid 80s was moderated by regular sediment dumpings in the channels after the first deepening programme. Around the early 90s, the cross-sectional area of the connecting channels was at its maximum, after which it started to decline. This can possibly be related to the degeneration of a large connecting channel that had occurred in the bar area since 1964, which started to show sedimentation around 1984. The natural sedimentation process was speeded up during the second deepening programme, even though the head difference continued to grow in this period. The accelerated degeneration is probably the result of extensive sediment dumping in the channel during and following the second deepening. Currently, the relative size of the connecting channels in the macro cell is at a higher end of the scale than in 1955 and the bar area has thus eroded significantly in that period.

#### **Macro cell 2**

Macro cell 2 exhibits very dynamic bar connecting channels that possess the largest migration rates in the estuary. It is also the only macro cell left with an active migrating shoal connecting channel crossing the inter-tidal area between the main channels. JEUKEN (2000) already recognized interrelated behaviour between the shoal connecting channel and the bar connecting channels in the macro cell; the two channel types show an opposite morphologic evolution caused by a negative feedback mechanism. The bar connecting channels correlate fairly well with  $\Delta h_{wp}$  ( $R^2 = 0.61$ ), whereas there exists a negative relation between the shoal channel and  $\Delta h_{wp}$  ( $R^2 = 0.32$ ). This poorer correlation may be related to the large interdependence between the two channel types, but is probably more the result of the way  $\Delta h_{wp}$  is formulated, which makes it more applicable to the bar area in the flood channel than to the shoal area.

Therefore, solely the correlation between water level differences and the bar connecting channels is considered in this macro cell.

The main channels in macro cell 2 have experienced little absolute and relative morphological changes over time, which is reflected in the small variation in  $\Delta h_{wp}$  over time. Nevertheless, the cross-sectional area of the bar channels shows a steady increase between 1960 and 1985. The evolution of the bar channels may partly be related to the natural sedimentation of the shoal channel that occurred in that period (see JEUKEN, 2000) which could explain the observed 'swing' around the main trend line and the rather poor correlation in the macro cell.

### **Macro cell 3**

Macro cell 3 provides the clearest sign of the existing relationship between main channel evolution and connecting channels; there is a strong linear coherence between  $\Delta h_{wp}$  and relative  $A_{cc}$  ( $R^2 = 0.96$ ). For similar reasons as described for macro cell 2,  $A_{cc}$  does not include the shoal connecting channel. Due to the (natural) erosion of the flood channel and simultaneous sedimentation of the ebb channel,  $\Delta h_{wp}$  steadily increased between 1955 and 2002, which was accompanied by a large expansion of a bar connecting channel. This process eventually led to a natural bend cut-off of the main ebb channel (Figure 13) and to the flood channel gradually becoming more dominant. As a result, the flood channel took over the role of the main navigation channel in 1980. Just after completion of the 2<sup>nd</sup> deepening programme, the inclining trend of  $\Delta h_{wp}$  was further accelerated by an increased dumping load in the ebb channel and associated erosion of the flood channel.

It should be mentioned that the expansion of the connecting channel may have reinforced the evolution process of the main channels, by enhancing the erosion of the flood channel. As a consequence, the cause-effect relation is not entirely one-directional in this macro cell. However, the initiator of the morphological changes in the macro cell was the natural erosion / sedimentation of the main channels, which was only later followed by the reinforcing feedback mechanisms of the connecting channel.

### **Macro cell 4**

In macro cell 4,  $\Delta h_{wp}$  has been declining since the start of the analysis period, which is related to a deepening of the main ebb channel. This is understood to be a natural process that already commenced in 1900 (JEUKEN, 2000), which has been accelerated by the deepening and maintenance dredging of the ebb channel bar since the early 70s. The reduction in  $\Delta h_{wp}$  was followed by a decrease in connecting channel size. Figure 10 demonstrates that the main decrease in cross-section of connecting channels started after completion of the first deepening programme, and it is believed that this was an adjustment to the new conditions following the dredging operation. The steep decline in size between 1975 and 1985 almost led to a disconnection of the main ebb and flood channel; around the early 80s, there was no longer a fully open connection between the main channels below the low tide limit (see Figure 14). The natural erosion of the flood channel and accompanying increase in  $\Delta h_{wp}$  between 1988 and 1995 prevented this process to continue and resulted in a new breach through the bar area around 1990. In 1997, the start of the second deepening period, the trend in  $\Delta h_{wp}$  reversed again as a result of the deepening of the ebb channel bar and has been decreasing since.

### **Macro cell 5**

Macro cell 5 shows large fluctuations in  $\Delta h_{wp}$  over time, related to intensive dredging and dumping activities in its channels. In the decade after the first deepening, a large reduction in  $\Delta h_{wp}$  is visible, possibly related to the adaptation of the main channels to the deepening of the sills in the ebb channel. This was accompanied by a reduction of the relative size of connecting channels. Since 1994, a small increase in relative  $A_{cc}$  has been visible again. This follows an increase in  $\Delta h_{wp}$  that started in 1986, related to the natural erosion of the flood channel. This process was speeded up after the second deepening when sediment dumping in the flood channel was halted.

### **Macro cell 6**

In macro cell 6  $\Delta h_{wp}$  is negative, which implies that the tidal wave propagation is fastest along the ebb channel. This is the result of the shallowness of the flood channel and the large (artificial) depth of the ebb channel. The bars in the ebb channel have been dredged since as early as 1922, and were further lowered

during both deepening programmes. In the years following these operations, the ebb channel showed a large expansion, whilst sediment was dumped in the flood channel, which hence experienced sedimentation. Naturally, however, the flood channel has a tendency to erode, which explains the increase in  $\Delta h_{wp}$  between 1955 and 1970, and between 1983 and 2002.

Before 1955, macro cell 6 exhibited both shoal connecting channels and bar connecting channels. Nowadays, no shoal channels occur anymore, whereas the formation of bar channels is obstructed by the presence of a training wall that guides the ebb channel. Relative to the main channels, the cross-section of the connecting channels remains fairly stable over the analysis period, whereas  $\Delta h_{wp}$  shows significant variation. The correlation between the two variables is therefore very poor; macro cell 6 provides the only data set that does not show any correlation between  $\Delta h_{wp}$  and connecting channel dimensions ( $R^2 = 0.00$ ). The absence of a relationship can possibly be explained by the presence of the training wall. However, also leaving out all data after 1968, the year of the construction of the wall, does not result in a much better fit ( $R^2$  increases to 0.07); the trend remains unconfirmed.

## DISCUSSION

### Human Influence on the Presence of Connecting Channels

The clear relationship between connecting channels and head differences shows that connecting channels are sustained by water level differences between the main channels. In principle, this is an obvious relationship, as the water level difference provides the force to drive water (and hence drive sediment transport), which creates the connecting channels. The relationship therefore describes the equilibrium state of the system as a function of its forcing.

The study reveals the importance of the secondary mechanisms, which initially were thought to be of marginal importance in sustaining connecting channels. As the magnitude of the secondary mechanisms is to a large extent related to the (fixed) geometry of the estuary, the secondary mechanisms are relatively constant over time. The temporal variation in the total head differences is therefore primarily the result of variation in the primary mechanism, which, in turn, is largely determined by changes in the main channel depth. This implies that by changing the depth ratio between an ebb and flood channel pair by dredging and dumping activities, man may have a large impact on the evolution of connecting channels. This was already observed in some macro cells, where the connecting channel size seemed to respond to altered hydrodynamic conditions during and after the dredging operations. Especially in the eastern macro cells (4, 5 and 6), the balance between the main channels was disturbed by dredging of the sills in the ebb channel and sediment disposal in the flood channel. This has led to an overall declining trend in  $\Delta h_{wp}$ , which in macro cells 5 and 6 is opposite to the expected natural trend; JEUKEN *ET AL.* (2004) showed that the flood channels in these macro cells have a natural tendency to erode and the ebb channels to fill in, but that human operations have reversed this process. The decline in  $\Delta h_{wp}$  during the analysis period, and consequently the evolution of the connecting channels, was thus largely steered by man. In macro cell 6, this effect is overshadowed by the interference of the training wall, which strongly influenced the natural evolution of the connecting channels.

### Limits on the Presence of Connecting Channels

Connecting channels are considered to play a vital role in a multi-channel system by stimulating the ecology and navigability of the estuary. As a consequence, their preservation is an important issue in the management of the Western Scheldt. Before being able to incorporate connecting channels in a management strategy, the boundary conditions for their presence need to be identified. Connecting channels occur within a range of water level differences, and they may disappear in two manners; the upper limit on the presence of connecting channels can be visualized as an expansion of a bar connecting channel to such an extent that it becomes part of the main flood channel. This would happen in case  $\Delta h$  became excessively large. The flood channel would then form a shortcut through the inner bend of the ebb channel and might eventually become dominant, similar to what happened in macro cell 3 (see Figure 13). This upper limit can only be reached when the flood channel erodes significantly and / or the ebb channel experiences extensive sedimentation. Apart from macro cell 3, this process is not taking place anywhere in

the estuary at present, and with the continual dredging of the ebb channel, it is unlikely that the upper limit will be passed in any macro cell in the near future.

The lower limit on the presence of connecting channels can be visualized as a complete disappearance of a connecting channel due to sediment deposition. This happens when  $\Delta h$  becomes excessively small, as a result of an increasing shallowness of the flood channel or deepening of the ebb channel. With the present dredging and dumping activities in the estuary, this tendency is more probable, and is accompanied by a move towards the lower limit on the presence of connecting channels. Between 1955 and 2002, on a few occasions has the development of connecting channels already approached this limit; in macro cell 6 connecting channels are nearly absent at present, and in macro cell 4, a full connection between the main channels was lost around 1980; the initial sign of degeneration of the connecting channels.

As the field data only provide a limited number of such examples, the theoretical lower limits have been explored instead. These can be found by extrapolating the best-fit line of each data set, shown in Figure 11 and Figure 12. The crossing of this line with the x-axis indicates the theoretical critical head difference ( $\Delta h_{crit}$ ) that would result in an absence of connecting channels. Solely Figure 11 is relevant for the purpose of investigating these limits in relation to dredging and dumping, as these activities mainly manipulate  $\Delta h_{wp}$ . The critical head difference obtained from this graph and the magnitude of  $\Delta h_{wp}$  in 2002 for each macro cell are presented in Table 2. It should be noted that the critical values as presented in this table need to be regarded as indicative values only; their magnitude is depending on the way connecting channels were demarcated in this study. However, the difference between the two values in combination with hypothetical future changes in  $\Delta h_{wp}$  gives a rough indication of the susceptibility of the macro cell towards degeneration of connecting channels.

Macro cell 2 appears to be most vulnerable as the difference between  $\Delta h_{crit}$  and  $\Delta h_{total}$  is smallest. However, the macro cell has experienced limited temporal variability of  $\Delta h_{wp}$  in the past, which is unlikely to change significantly in the coming years as a result of dredging operations in the main ebb channel. To reach the critical water level difference, the full ebb channel would have to be deepened by 1 m. and the flood channel to reduce in depth by a similar amount. Such changes are larger than the historical variation in main channel depth over the past 50 years and will probably not be effected by the future deepening programme. Similarly, in macro cells 1, 3 and 5, the main ebb and flood channel would have to erode or shoal more than they have in the past half century to reach the critical value.

In macro cell 4 on the other hand, there appears to be an imminent threat to the connecting channels. Here, the main ebb and flood channel already tended to lose a full connection around the mid 80s. As a result of erosion of the flood channel, a new breach was formed and the connection re-established, but it was demonstrated that, indeed, the risk of degeneration of connecting channels in this macro cell is conceivable. An increase in depth of the ebb channel by 2 m and a simultaneous reduction of the flood channel by 1.5 m would reduce  $\Delta h_{wp}$  enough to reach the critical head difference. Such alterations to the main channels are not improbable regarding the large adaptation of the channels in the 15 years after the first deepening programme (2.5 m. and 1 m. respectively).

From this observation, one may conclude that, with exception of macro cell 4, there is no immediate threat for connecting channels to disappear in the estuary. However, the above discussion only regards the theoretical water level difference that would lead to a complete absence of connecting channels. In practice, long before reaching this critical state, the connecting channels would already have silted up considerably, reduced in dynamic migrating behaviour and lost the full (sub-tidal) connection between the main channels. Bearing in mind the aspiration to preserve the multi-channel system and its dynamic character, both the loss of an open connection between the main channels and reduction of the migration rates of connecting channels is undesirable. The theoretical critical limit is therefore beyond the desirable minimum state of the connecting channels from management perspective, and an adequate definition of the lower tolerable limit is thus open for discussion.

### **Recommendations for Improvements and Further Research**

The current investigation has treated the six macro cells separately and established a unique relationship for each of them. In search for a generalized relationship applicable to all macro cells, it appeared that other factors have to be included than those that were considered in this simplified geometrical analysis. Most likely, physical differences between the macro cells would have to be taken into account, such as length - a similar water level difference in a longer macro cells implies a less steep water level gradient-, local width -



allowing for more connecting channels in the cross-section- or grain size. These factors are worth further investigation to detect their role in determining the size of connecting channels. Also, it would be informative to investigate the presence of connecting channels in other estuaries with a multi-channel system (e.g The Humber Estuary, UK) and to compare these systems with the specific results found for the Western Scheldt system.

Another aspect that would be worth addressing is the presence of shoal connecting channels and their relation to the feedback mechanisms that operate in a macro cell. As shoal connecting channels in particular have disappeared in the estuary over the past half century, it would be interesting to explore the relationship between shoal connecting channels and water level differences, too. Moreover, their interrelated behaviour with bar connecting channels would need further investigation: a shoal connecting channel acts as a buffering mechanism, because of which bar connecting channels respond differently to hydrodynamic changes than in macro cells without shoal channels.

Furthermore, it was noted that there appears to be a delay in the morphological adjustment of the connecting channels to changes in water level differences. In some cases, an improved relationship between connecting channels and water level differences is found by taking this morphological inertia into account. Especially in macro cell 4, it seems to be an important factor:  $R^2$  improves from 0.53 to 0.93 by assuming a constant time lag of 6 years. In other macro cells, introducing such a time lag has a similar but less strong influence on the correlation results. If this time delay in connecting channel adjustment truly exists, this implies that changes in head differences are indeed the driving mechanism for, and not the result of, changes in connecting channels. However, the cause - effect relation is not always so clear cut, and in some cases, connecting channels are thought to have had a controlling effect on main channel evolution too, such as in macro cell 3. The time lag effect and cause - effect relation has not been considered in the correlation analyses, and should be given more attention before connecting channels are to be considered for management purposes.

Finally, in this study, a number of assumptions and simplifications have been made. To improve the results, current velocity data could be included to estimate the secondary mechanisms more accurately. More important, though, is reconsideration of the approximation of the tidal wave celerity. By using a formulation that applies better to the conditions in the Western Scheldt, the water level differences for the ebbing conditions could probably be solved more accurately. In this study, the water level differences have been defined at a single moment during a tidal cycle only, whereas it is likely that the magnitude of the head differences over the full tidal cycle play a role in controlling the size of connecting channel. For investigation of a general relationship and for purpose of management application, a comparison between the ebb and flood conditions would therefore be very instructive.

## CONCLUSIONS

In the Western Scheldt, connecting channels originate from water level differences between two main channels, and their size is linearly related to the magnitude of the water level difference. Such differences originate from the sum of: (1) differences in tidal wave propagation in the main channels, (2) centrifugal forces and (3) Coriolis forces; the magnitude of these mechanisms was determined by considering the specific geometrical characteristics of the main channels. Because of the established relationship, it is possible to explain the evolution of connecting channels on the basis of morphological changes in the main channels. The key parameter that plays a role in temporal variation in water level differences is the difference in depth between a main ebb and flood channel. This implies that dredging and dumping operations may affect the evolution of connecting channels by bringing about changes in the depth ratio of the main channels.

A general downward trend in connecting channel size and dynamics has been observed in the Western Scheldt over the past century, which - at least to some extent - can be attributed to the intensive human interference in the channel system. A third deepening programme has been proposed for 2007 that will lower the bar areas in the navigation channel by an additional 1.5 m. This is expected to induce a further

tilting of the channel system towards the ebb channel, which is likely to be accompanied by a decrease in the size and / or number of connecting channels in parts of the Western Scheldt. Macro cell 4 appears to be most vulnerable to this effect, and there is a considerable threat that connecting channels will disappear in this macro cell. In designing future dredging operations, a better evaluation of the impacts on connecting channels is possible given the insights that were gained in this study.

## LITERATURE CITED

- BERG VAN DEN, J.H.; JEUKEN, M.C.J.L., and VAN DER SPEK, A.J.F., 1996. Hydraulic Processes Affecting the Morphology and Evolution of the Westerschelde Estuary. In: NORDSTROM, K.F. and ROMAN, C.T. (ed.), Estuarine Shores: Evolution, Environment and Human Alterations. John Wiley & Sons Ltd, London, pp 157-184
- JANSEN, P.Ph., 1979. Principles of River Engineering: The Non-Tidal Alluvial River. Delft, The Netherlands: Delftse Uitgevers Maatschappij.
- JEUKEN, M.C.J.L. 2000. On the Morphologic Behaviour of Tidal Channels in the Westerschelde Estuary. Utrecht, The Netherlands: University of Utrecht, Ph.D. thesis.
- JEUKEN, M.C.J.L.; WANG, Z.B.; VAN DER KAAIJ, T.; VAN HELVERT, M.; VAN ORMONDT, M.; BRUINSMA, R., and TÁNCZOS, I., 2004. Morfologische Ontwikkeling in het Schelde Estuarium bij Voortzetting van het Huidige Beleid en Effecten van een Verder Verdieping van de Vaargeul en Uitpoldering langs de Westerschelde. In Dutch. Consortium Arcadis – Technum
- JEUKEN, M.C.J.L.; WANG, Z.B., and WINTERWERP, J.C., 2005. Impact of Dredging and Dumping on the Stability of Ebb-Flood Channel Systems: Observations. In preparation.
- KONINGSVELD VAN, M.; DAVIDSON, M.A., and HUNTLEY, D.A., 2005. Matching Science with Coastal Management Needs: The Search for Appropriate Coastal State Indicators. In press.
- RIJN VAN, L., 1990. Principles of Fluid Flow and Surface Waves in Rivers, Estuaries, Seas and Oceans. Amsterdam, The Netherlands: Aqua Publications.
- VEEN VAN, J. 1950. Ebb and Flood Channel Systems in the Netherlands Tidal Waters. Journal of the Royal Dutch Geographical Society. Vol. 67. pp 303-325
- WANG, Z.B.; JEUKEN, M.C.J.L.; GERRITSEN, H.; DE VRIEND, H.J., and KORNMAN, B.A., 2002. Morphology and Asymmetry of the Vertical Tide in the Western Scheldt Estuary. Continental Shelf Research, 22, pp. 2599-2609
- WANG, Z.B.; JEUKEN, M.C.J.L., and WINTERWERP, J.C., 2005. Impact of Dredging and Dumping on the Stability of Ebb-Flood Channel Systems – Part 1: Theory. Submitted.
- WINTERWERP, J.C.; WANG, Z.B.; STIVE, M.J.F.; ARENDS, A.; JEUKEN, C.; KUIJPER, C., and THOOLEN, P.M.C., 2001. A New Morphological Schematization of the Western Scheldt Estuary, The Netherlands. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics.

## TABLES

Table 1 Correlation between water level differences and relative connecting channel size

<b>Correlation</b>	<b>Macro cell</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
$\Delta h_{wp} - A_{cc}/A_{mc}$	$R^2$	0.76	0.61	0.96	0.72	0.71	0.00
$\Delta h_{long} - A_{cc}/A_{mc}$	$R^2$	0.65	0.29	0.40	0.34	0.52	0.42
$\Delta h_{cross} - A_{cc}/A_{mc}$	$R^2$	n/a	0.08	0.66	0.40	n/a	0.03
$\Delta h_{tot} - A_{cc}/A_{mc}$	$R^2$	0.74	0.75	0.97	0.68	0.75	0.01

$A_{cc}$  includes bar connecting channels only; the shoal connecting channels in macro cell 2 and 3 have not been considered in this correlation. Because of the absence of a shoal between the main channels, macro cell 1 and 5 do not exhibit a water level difference in transverse direction ( $\Delta h_{cross}$ ).

Table 2 Critical and current water level difference due to wave propagation in 2002

macro cell	$\Delta h_{crit}$ (m)	$\Delta h_{wp}$ (m)	$\Delta h_{wp} - \Delta h_{crit}$ (m)
1	-0.08	0.03	0.11
2	0.06	0.09	0.03
3	-0.03	0.11	0.14
4	0.02	0.12	0.08
5	-0.06	0.01	0.07

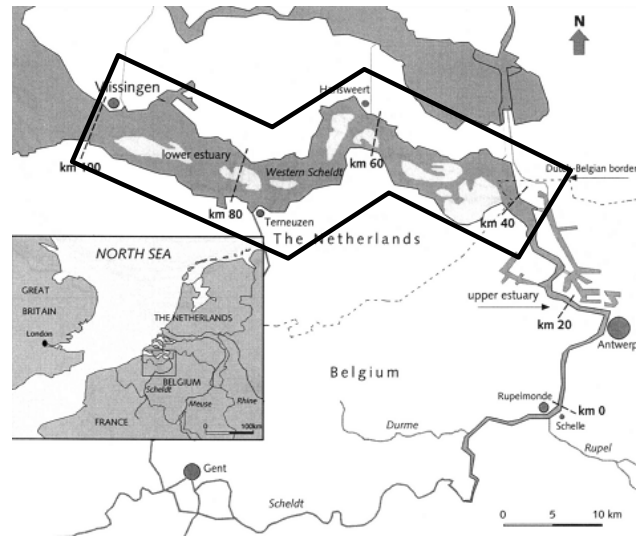


Figure 1 The Western Scheldt – study area

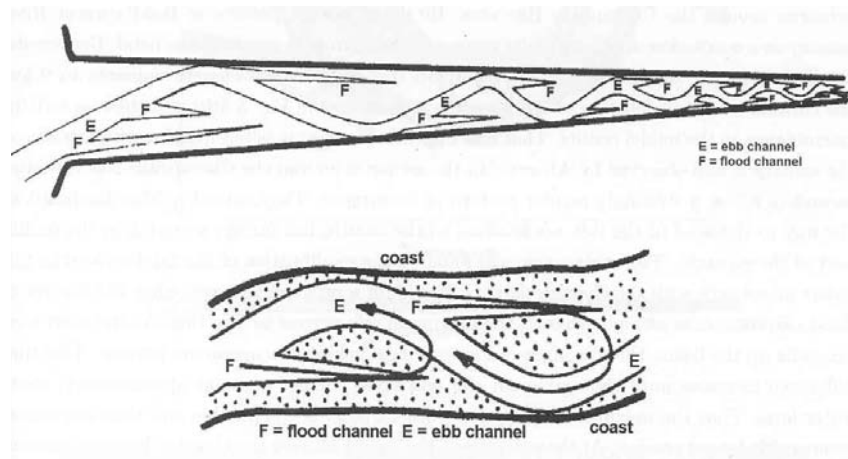


Figure 2 Van Veen's (1950) braided channel pattern (a) and the residual sediment circulation over the main channels (b)

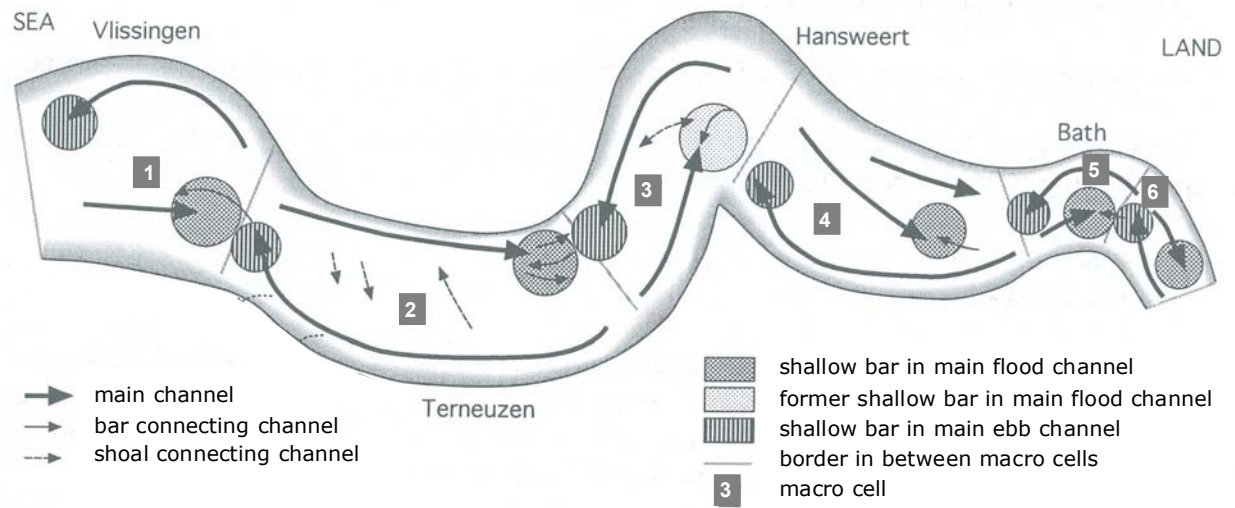


Figure 3 Channel types and bar areas in the six macro cells in the Western Scheldt (From JEUKEN, 2000)

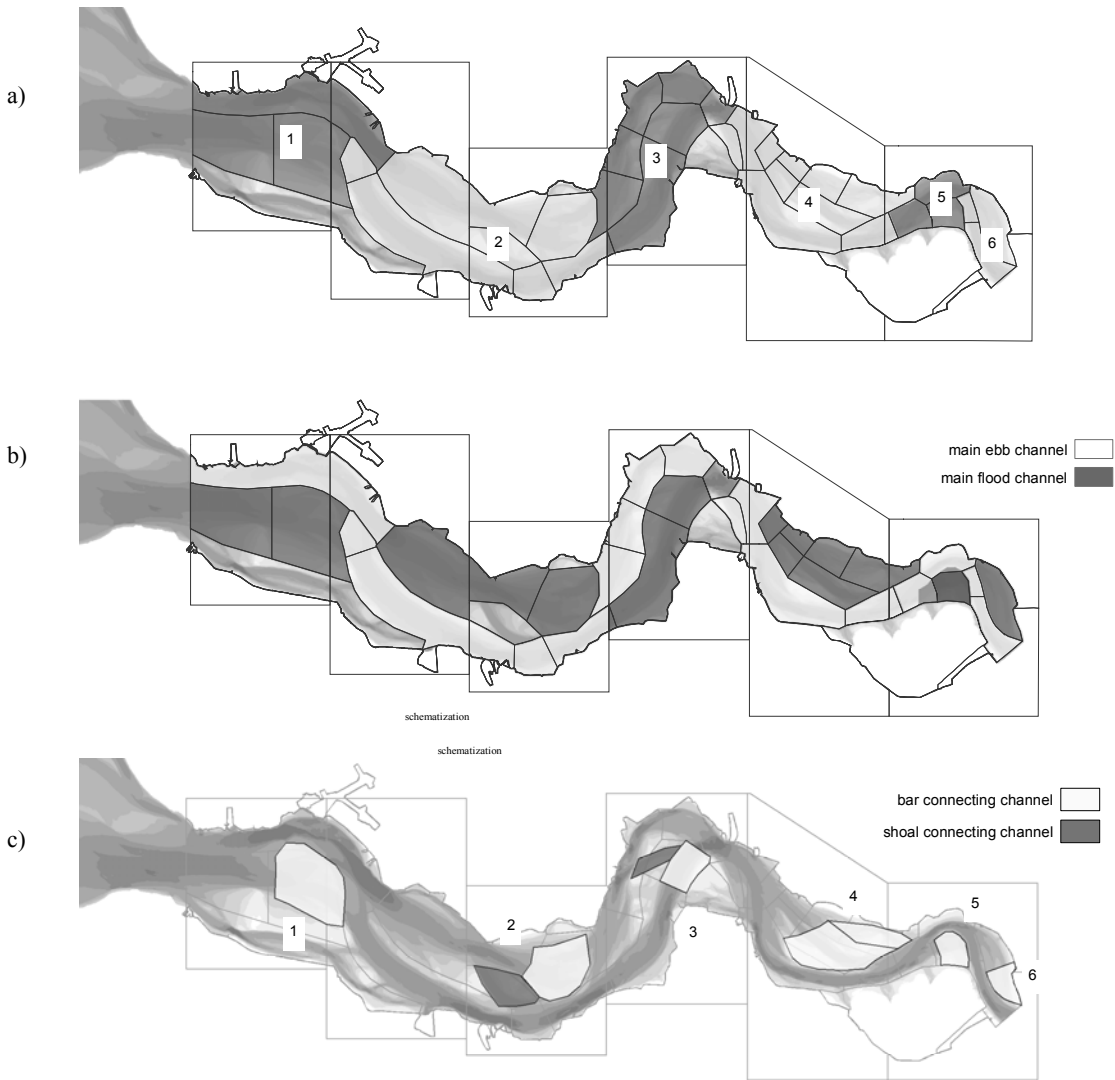


Figure 4 Schematization of the Western Scheldt: a) macro cells, b) ebb and flood channels c) connecting channel area

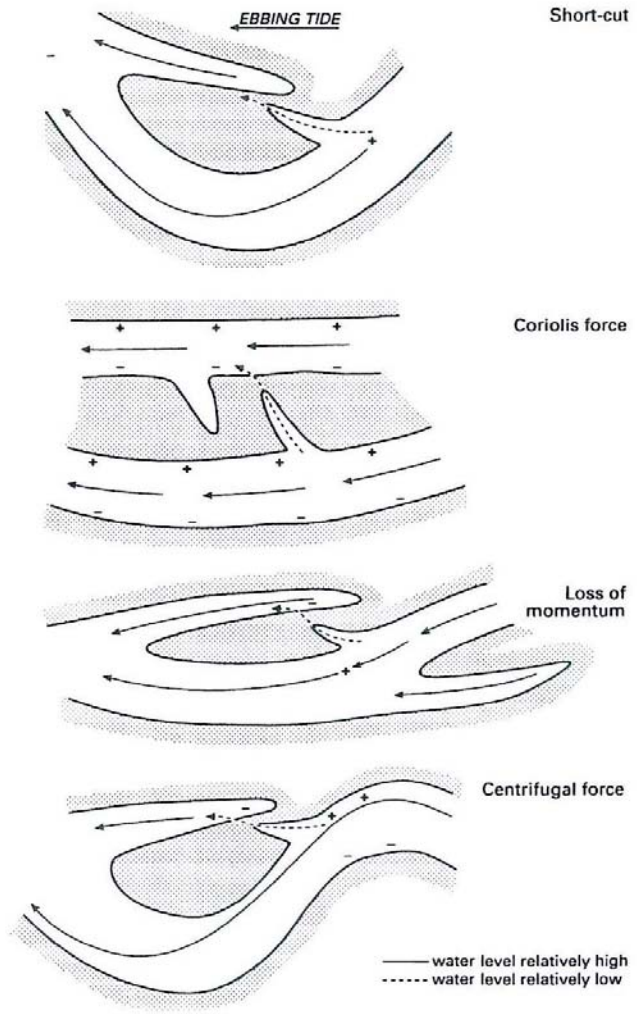


Figure 5 Causes of water level difference between main channels and the existence of connecting channels (from VAN DEN BERG ET AL., 1996)

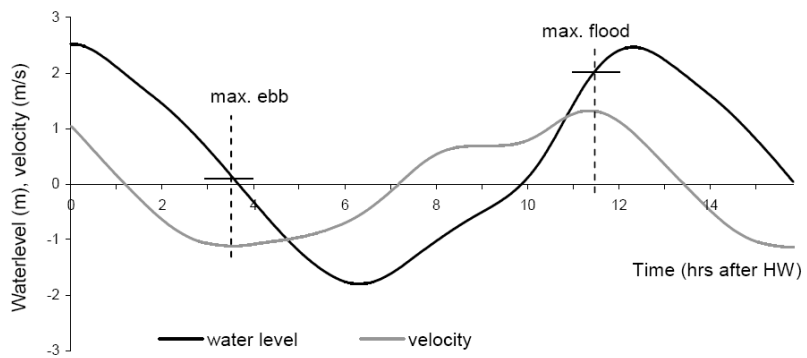


Figure 6 Water level and current velocity over a tidal cycle



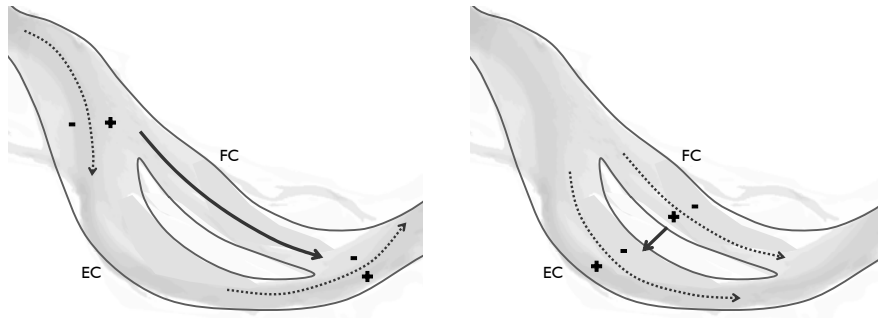


Figure 7 Secondary mechanisms split in a longitudinal effect ( $\Delta h_{\text{long}}$ ), left, and transverse effect ( $\Delta h_{\text{cross}}$ ), right. + indicates relatively high water level, - indicates relatively low water level. EC = ebb channel, FC = flood channel.



Figure 8 Definition of connecting channel area based on investigation of migrating depth contours (macro cell 4)

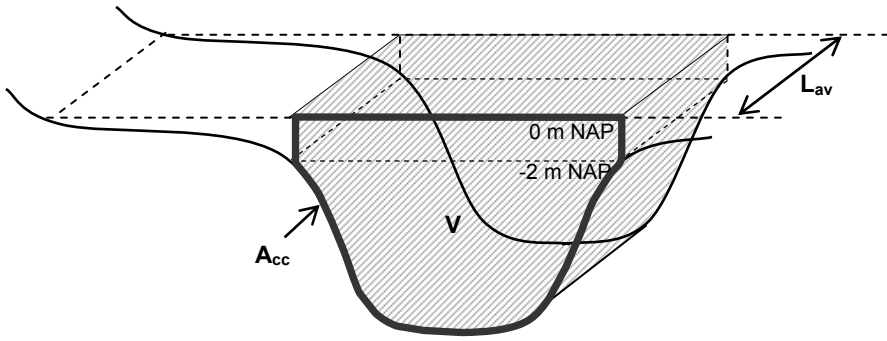


Figure 9 Definition of channel cross-sectional area

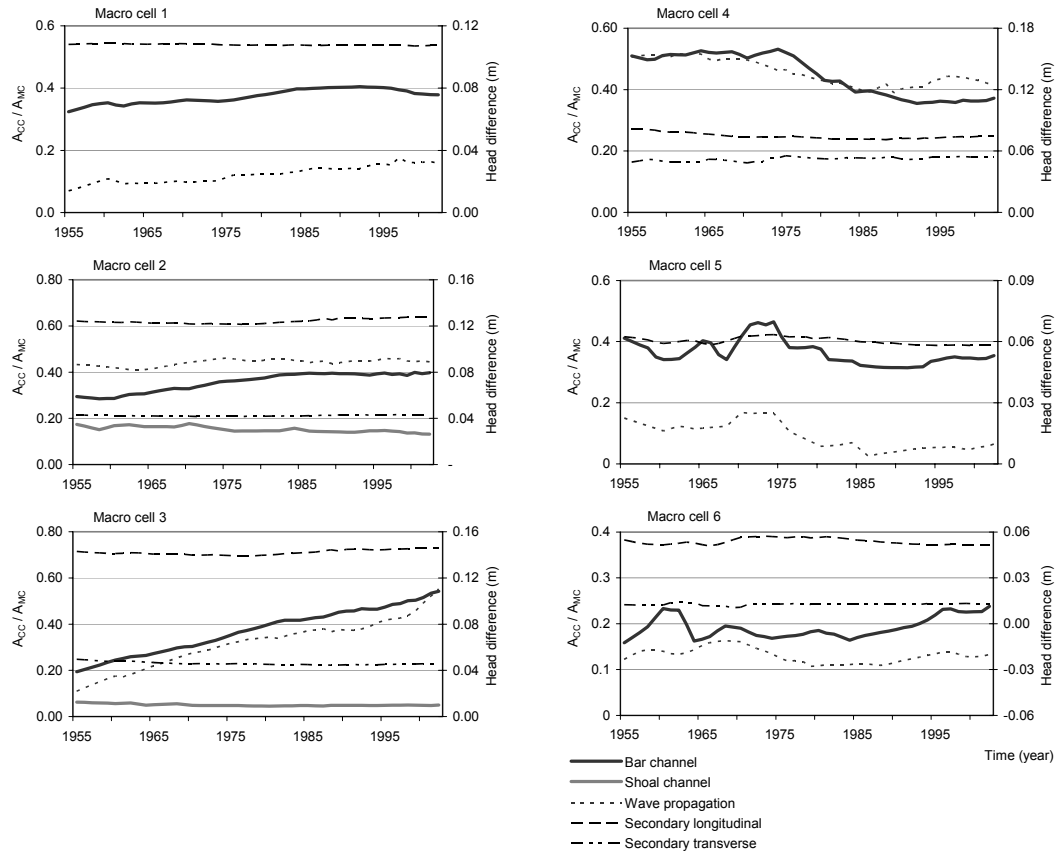


Figure 10 Temporal evolution of water level differences and connecting channel size. Grey areas indicate the first deepening programme (1970 – 1975) and second deepening programme (1997 – 1998).

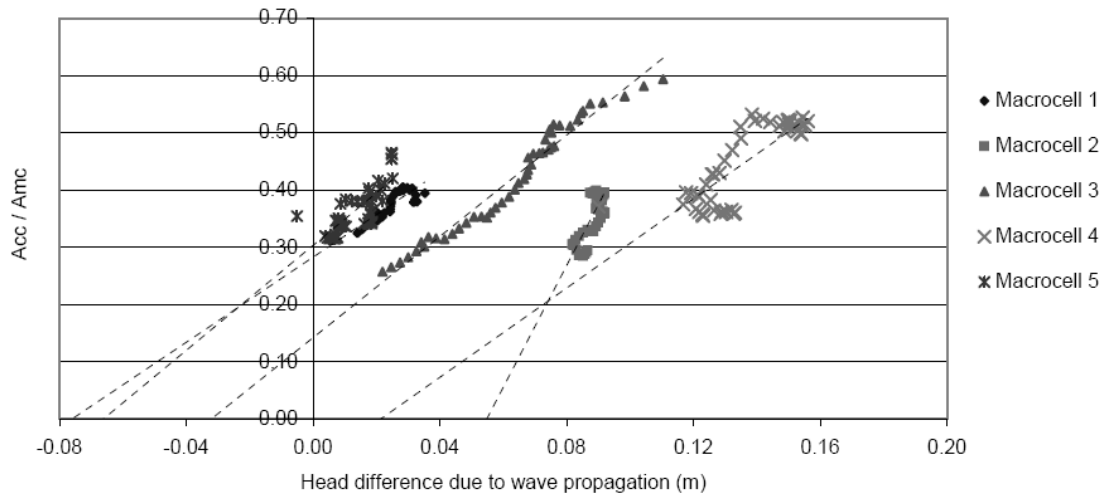


Figure 11 Correlation between water level differences due to wave propagation ( $\Delta h_{wp}$ ) and bar connecting channel size. Circled values mark the position in 2002. The crossing of the best fit line with x-axis is an indication of the critical water level difference for each macro cell.

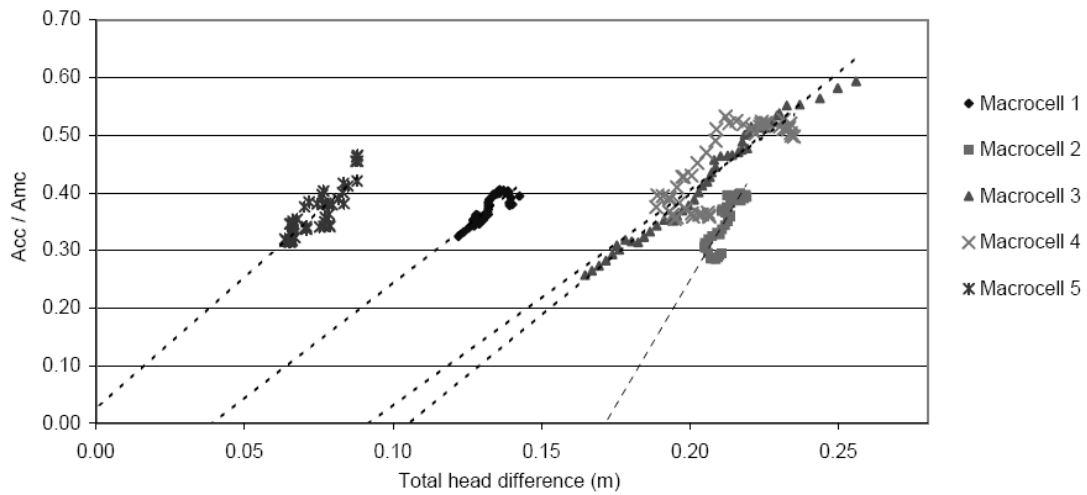


Figure 12 Correlation between total water level differences ( $\Delta h_{total}$ ) and bar connecting channel size. Circled values mark the position in 2002.

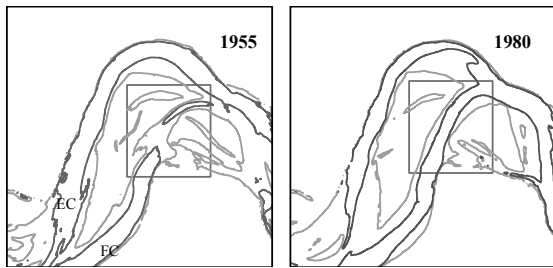


Figure 13 Macro cell 3: expansion of a bar connecting channel. The channel breaches through the bar area and forms a full connection between the main flood channels in macro cell 3 and 4 in 1980. Shown by the -14 m contour line. EC = ebb channel, FC = flood channel.

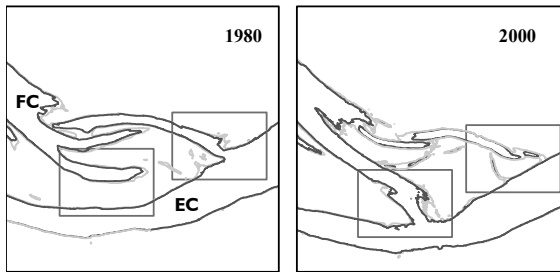


Figure 14 Macro cell 4: absence of a full connection between the main ebb and flood channel in 1980. In 2000, a newly formed small bar connecting channel reconnects the main channels. Shown by the -4 m contour line. EC = ebb channel, FC = flood channel.

Journal of Coastal Research	00	0	000-000	West Palm Beach, Florida	Month 0000
-----------------------------	----	---	---------	--------------------------	------------

## Developing Macroscale Indicators for Estuarine Morphology: The Case of the Scheldt Estuary

Marco Toffolon<sup>†‡</sup> and Alessandra Crosato<sup>§</sup>

<sup>†</sup>Faculty of Civil Engineering  
and Geosciences  
Section of Hydraulic  
Engineering  
Delft University of  
Technology  
P.O. Box 5048  
2600 GA Delft, The  
Netherlands  
marco.toffolon@ing.unitn.it

<sup>§</sup>WL|Delft Hydraulics  
Department of Marine and  
Coastal Management  
P.O. Box 177  
2600 MH Delft, The  
Netherlands  
Alessandra.Crosato@wldelft.nl

### ABSTRACT

TOFFOLON, M. and CROSATO, A., 2005. Developing macroscale indicators for estuarine morphology: The case of the Scheldt estuary. *Journal of Coastal Research*, 00(0), 000-000. West Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.



A set of quantitative parameters is derived for the morphological characterization of estuaries. This is the first part of a long-term project aiming at the ecological characterization of tidal environments, which should provide practical tools for the management of such systems. The parameters apply to the macroscale, that is, the scale of the estuarine cross-section, including channels and adjacent intertidal areas. They are derived from recent theoretical models for estuarine morphology, as well as data from the tide-dominated Scheldt estuary. The set of parameters is believed to be universally representative, although this needs to be supported by further research, including data from other estuaries. The analysis suggests that morphodynamic equilibria do not form a continuum but manifest themselves as discrete steps. For each step, there is a straightforward relation between the extension of the intertidal areas and the other parameters. For the Scheldt estuary, large width-to-depth changes are necessary to jump from one equilibrium state to the other.

**ADDITIONAL INDEX WORDS:** *Morphodynamics, equilibrium, tidal.*

### INTRODUCTION

An estuary can be morphologically altered in such a way that the local biology is negatively affected, even though water and sediment are both clean. For management purposes, it is thus important to be able to measure also the morphological quality of a water system, which would allow quantifying the level of damage caused by physical changes exclusively and establish acceptability limits.

Chemical pollution is easily quantifiable and many standards are currently available. On the contrary, the morphological deterioration is still difficult to quantify. Chemical pollution often has visible and direct effects on water and organisms, while the effects of morphological changes are slow and not immediately visible. They can manifest themselves after a long period, in the form of alterations in the typical succession stages of salt marshes or as erosion of banks and intertidal areas. For this reason, men have first concentrated their efforts in identifying and treating chemical pollution and, only at a later stage, have realized the importance of recognizing and treating morphological deterioration.

The aim of the present analysis is to provide a morphological characterization tool at a macroscale level, through the definition of a set of parameters able to identify different morphological situations. This is the first step of a long-term project that should finally result in an ecomorphological characterization of the estuarine systems. The purpose is that of being able to measure the morphological quality, providing graphs or tables based on easily assessable parameters, where threshold lines separate different morphological typologies that are related to well-defined ecological environments. The selected quantitative indicators should become a useful support for decisions in the management of estuaries.

The macroscale has been selected as the most suitable scale for this study because all the morphological elements that are important for decision makers can be taken into account. They are intertidal areas, channels, and islands, to be considered in a common context and not as single entities. Thus, the morphological quality of macroscale estuarine sections is here linked to the presence and to the characteristics of intertidal areas, islands, and channels.

The parameters to be used as morphological indicators have been selected on the basis of their role in the morphological evolution, their range of variation within the estuary, and the feasibility of their measurement. The set of parameters is believed to be universally representative, although it

DOI:10.2112/03-0133.1 received 27 September 2004; accepted 25 October 2004.

<sup>‡</sup> Present address: Department of Civil and Environmental Engineering, University of Trento, via Mesiano 77, 38050 Trento, Italy.

needs to be supported by further research, including data from other estuaries.

The analysis of data has been conducted exploiting the theoretical results obtained so far. Conceptual models provide a simplified description of reality and allow selecting the relevant aspects of the natural system. In particular, a careful investigation of the sensitivity of model results with respect to the range of variation of the variables can provide an estimate of the role of the different factors.

The analysis suggests that morphodynamic equilibria in estuaries, rather than forming a continuum, manifest themselves as discrete steps. For each step, characterized by the number of channels per cross-section, there seems to be a straightforward relation between the extension of the intertidal areas and the other parameters.

These results provide a way to understand the impact of some artificial changes on the morphological characteristics of the estuary such as channel widening and narrowing. Instead, the methodology adopted in this study cannot assess the impact of those activities that alter the motion of sediment in the estuary, such as regular dredging and dumping.

### The Scale Issue

A physical phenomenon can be investigated at different spatial and temporal scales. In the present analysis, we focus our attention on the macroscale, which corresponds to a reach of estuary comprising all the morphological components in which we are interested: channels, islands, and intertidal areas. The characteristic length scale is somehow related to the width of the estuary. Channels, islands, and intertidal areas can be separately studied at the mesoscale level, whereas the whole estuary is conventionally regarded at the megascale. The goal of the analysis is to find out the parameters that can be relevant for the assessment of the macroscale morphological character (*e.g.*, the number of channels, the extension of islands and shoals, *etc.*)

From a morphological point of view, the definition of a length scale strongly affects the period of time that it is necessary to consider to see any change. This means that the time scale of observation is strictly related to the choice of the length scale: the larger the length scale, the longer the time scale. Basically, the time scale of the morphological developments is related to the intensity of the sediment transport process and to the amount of sediment that has to be moved. Furthermore, there are more or less strong interrelations among different scales, as pointed out by DE VRIEND (1998) through the concept of the cascade of scales. In some cases, the evolution of the smaller scales can be parametrically incorporated, while the large-scale variations modify the boundary conditions of the smaller scale subsystems.

Morphologists are often interested in the definition of equilibrium conditions, *e.g.*, those conditions for which the system reaches a stable configuration, provided that the boundary conditions are kept steady. In any case, the morphological equilibrium of tidal systems is dynamic because those systems undergo cyclic modifications, for instance, during the tidal cycle. It is also important to note that the boundary conditions (sea level, river discharge, human interventions)

may vary on the time scale of the morphological evolution. Thus, only a tendency toward an equilibrium configuration can be regarded.

Referring to a given scale, we can think about the morphological variations of the smaller scale elements as higher-frequency oscillations. Thus, even if the system is not in equilibrium at the megascale, which corresponds to the whole estuary, it could be considered stable at the macroscale, with periodic variations at the lower scales.

### The Study Site

The object of the analysis is the estuarine part of the river Scheldt, which crosses the border between The Netherlands and Belgium (see Figure 1). The study site has been selected for the large amount of data available and the variety of morphological studies that have been carried out, which can provide both measured quantities and descriptions of the system. Besides, this estuary presents three distinct morphologies and this is a valuable feature for the selection of the morphological indicators, which should be able to discriminate between different situations.

The Scheldt estuary can be considered a relatively young estuary because its evolution started only a thousand years ago (VAN DEN BERG *et al.*, 1996). The surface of intertidal areas has strongly decreased since the 17th century (−40% for the tidal basin surface), but the amount of water exchanged with the open sea has not changed or has even increased. The importance of the human interventions in driving the development of the system cannot be neglected. It is well known that a large amount of land was separated from the sea through the construction of dykes and polders. Currently the estuary is almost completely bounded by dykes and its planimetric evolution is prevented.

An important activity of dredging occurs within the estuary; two major dredging phases took place in the periods 1970–74 and 1998 and large amounts of mud have been removed from the Lower Sea Scheldt since 1992. Further increasing the navigation channel depth is currently a subject of discussion because it is feared that it might cause undesirable morphological and ecological changes in the estuary. Furthermore, special attention is being given to the present policy of dredging and dumping in the estuary.

Globally, the Western Scheldt is a well-mixed, macrotidal estuary: the tidal range is around 4 m at the mouth and the ratio between the tidal prism (volume of water that flows through a cross-section during half a tidal cycle) and the volume of freshwater entering through the landward boundary is large. The value of this ratio ranges from 100s at Vlissingen (the mouth of the estuary) to 10s at the border between The Netherlands and Belgium. Thus, for the Dutch part, the role of the river discharge can be considered negligible but, in the landward part of the estuary, the influence of freshwater discharge increases upstream and the hydrodynamic behavior tends to that typical of a tidal river.

For the present analysis, we examine the Dutch part (Western Scheldt) and that part of the Belgian reach that is strongly affected by tidal oscillation of the free surface (Sea Scheldt). In particular, we consider the Belgian part from the

Toffolon and Crosato

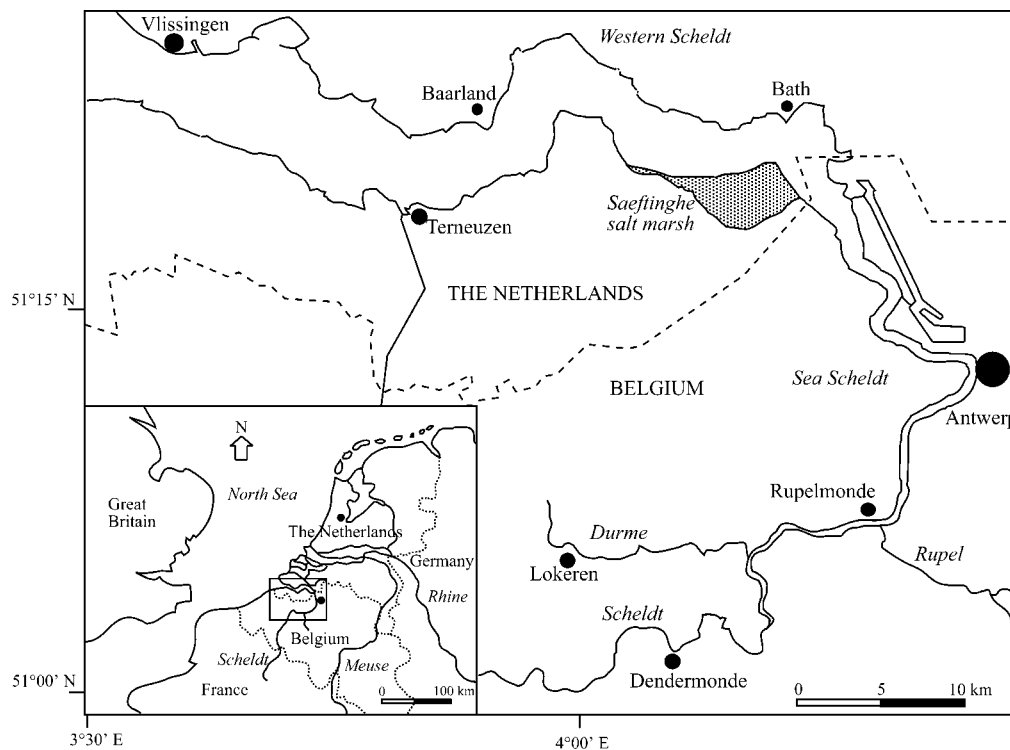


Figure 1. The estuarine part of the River Scheldt (Belgium and The Netherlands).

national border to Rupelmonde, where the river Rupel joins the river Scheldt. The study site can be qualitatively subdivided into three parts through the identification of three different kinds of morphological features:

1. The seaward part of the Western Scheldt, from Vlissingen to Baarland (corresponding to sections 1 and 2 in Figure 2), can be described as a multiple-channel system, where two main channels are separated by intertidal areas, but with other large or deep longitudinal channels.
2. The landward part of the Western Scheldt, from Baarland to the border between The Netherlands and Belgium, where a two-channel system is present: The channels are separated by one intertidal area.
3. The Belgian part of the estuary, or Sea Scheldt, which is a single-channel system, where the intertidal areas are present only near the banks, mainly at the inner side of the channel bends.

## METHODS AND MATERIALS

### Sources of Data

The data available for the present analysis come from several different sources. Most of the publications provide aggregated data for the estuarine sections, such as lengths, volumes, tidal ranges, and sediment characteristics (e.g., JEUKEN, 2000). The first hydrographical surveys date back to the 19th century, but the main bathymetric surveys were made after 1931. Important measuring campaigns were carried out

in 1955 and 1968. The bathymetries of the Scheldt estuary used for runs of the numerical model Delft3D (WL|Delft Hydraulics) have been the main sources of quantitative data. The geometrical data have been extracted from two different bathymetries: the first, from the outer delta to Gent, dates to 1992; the second, from the outer delta to Antwerp, dates to 1996.

### Subdivision in Estuarine Sections

The Scheldt estuary can be subdivided into macroscale zones, here called estuarine sections. JEUKEN (2000) proposes a subdivision for the Western Scheldt that is strongly influenced by the curvilinear pattern of the estuary (the Scheldt estuary is roughly a meandering tidal channel). The length scale involved appears to be the meander wavelength (precisely half wavelength, from an inflection point to the other). Both theoretical results and field observations on tidal networks (MARANI *et al.*, 2002; SOLARI *et al.*, 2002) suggest that the meander wavelength typically scales with the channel width. A similar behavior is also displayed by river meanders (SEMINARA and TUBINO, 1992). Thus the width of the channels + intertidal areas system seems to be a relevant length scale of the estuarine sections because it is easy to measure and physically relevant.

VAN DER SPEK (1994) proposed another subdivision, for the whole estuary from Vlissingen to Gent (thus, considering also the part of the river upstream of Rupelmonde). The estuarine sections almost coincide with those defined by JEUKEN (2000)



## Indicators for Estuarine Morphology

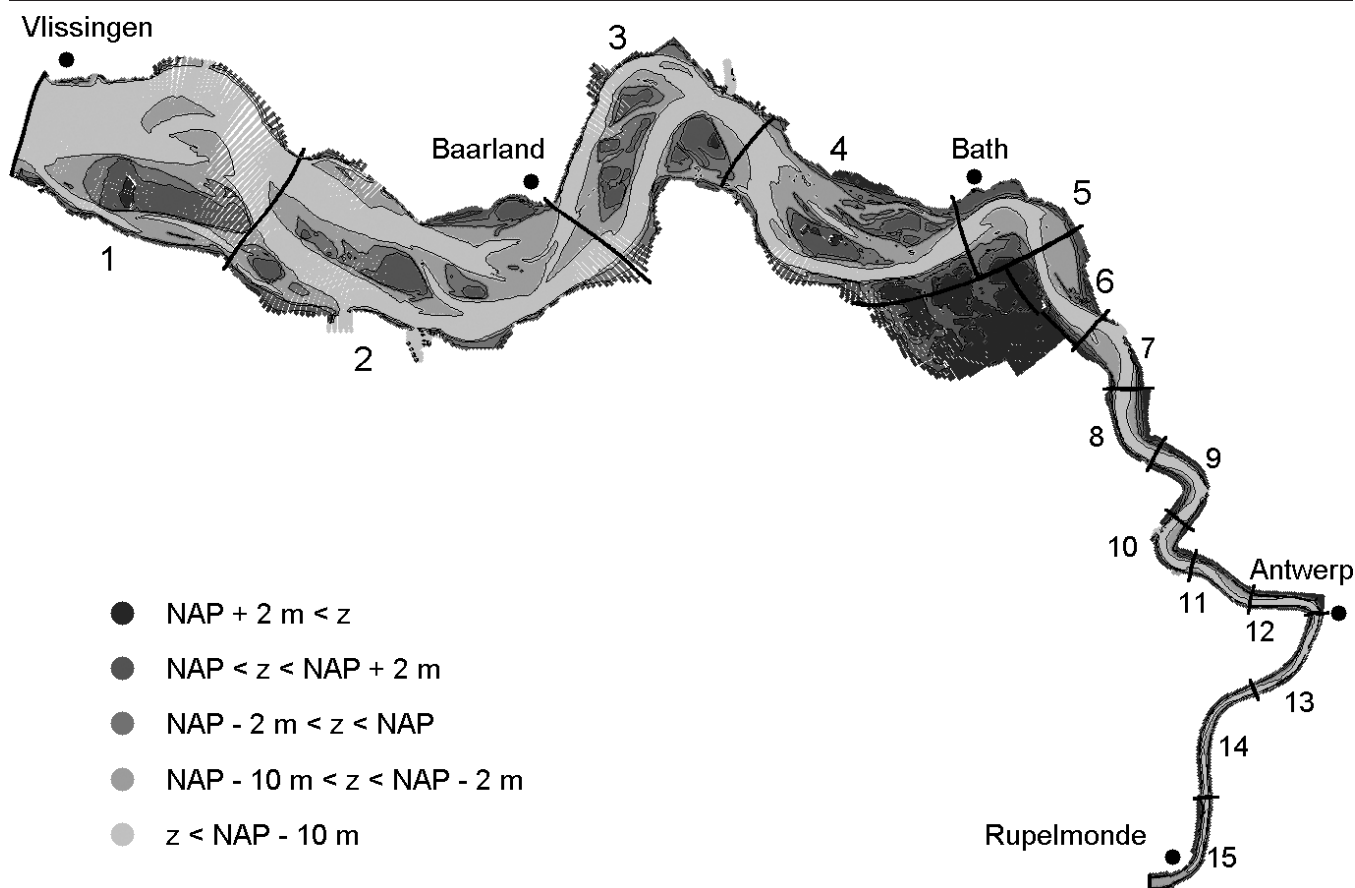


Figure 2. The subdivision of the Scheldt estuary into estuarine sections: numbers from 1 to 15. In the figure, it is possible to distinguish the main channels and the intertidal areas ( $z$  is the bed elevation, NAP is the Dutch mean sea level).

in the Western Scheldt, with small differences in the region near Bath. The subdivision of the present analysis is represented in Figure 2 and follows the indications given by the above authors as much as possible. For further details on the characteristics of the estuarine sections, see TOFFOLON (2002a).

### Parameter Selection

The goal is the definition of parameters and thresholds that are able to indicate the morphological aspect of an estuarine section (number and type of intertidal areas, *etc.*). The analysis is restricted to a single type of tidal environment, namely the macrotidal estuary. The methodological approach selected for such a choice has been planned according to the following steps:

1. Definition of the variables involved in the problem, with particular reference to the dimensional units, the scale of observation, the ease of measurement, and the significance for the purpose of the analysis.
2. Identification of the parameters that are likely to be relevant, based on theoretical considerations, on their use in conceptual models and on the analysis of data from the Scheldt estuary.

3. Sensitivity analysis of the results of theoretical models with respect to the range of variation of the chosen parameters.
4. Analysis of the available data from different sections of the Scheldt estuary, displaying different morphological features.

Two further steps can be delineated: the analysis of historical data of the Scheldt estuary and the comparison with data from analogous estuaries (for instance, Humber, Ord, Delaware, Severn, St. Lawrence, Nooghly, Thames, Gironde, Elbe). The former is useful to assess the influence of the parameters upon the evolution and the latter allows verifying and generalizing the results obtained. However, due to lack of quantitative information, in the present contribution, the analysis has been restricted to the first four points.

Hereafter, we will use the terms variable and parameter to refer, respectively, to the measure of an entity and to the combination of several variables into an aggregated form. The method of selection of the relevant parameters can be summarized as follows. Each of the different aspects of the problem, like the water discharges, the property of the sediments, the geometrical characteristics of the water body, *etc.*, is represented by a variable, to which a direct measure can

Toffolon and Crosato

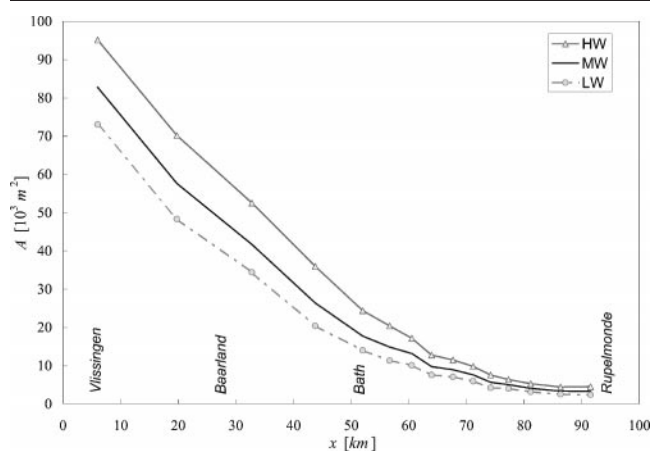


Figure 3. Macro-scale averaged cross-section area,  $A$ , for high-water (HW), mean-water (MW), and low-water (LW) conditions. Some locations are identified referring to Figure 1.

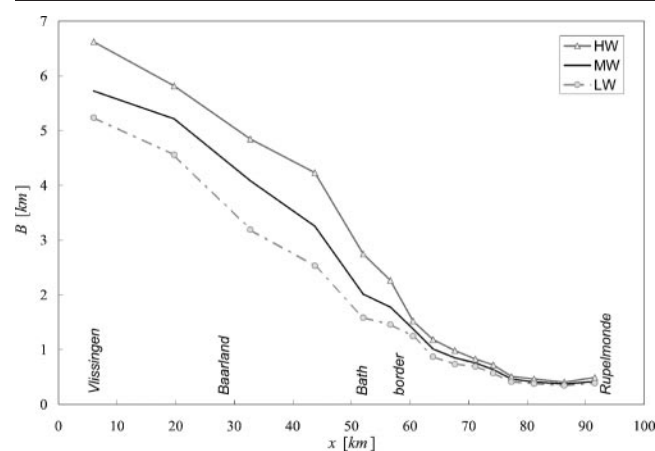


Figure 4. Macro-scale averaged cross-section width,  $B$ , for high-water (HW), mean-water (MW), and low-water (LW) conditions.

be given. Variables are then grouped to define suitable parameters, which include the influence of different aspects and their reciprocal interaction. Each parameter influences the morphological behavior primarily at certain spatial-temporal scales. Thus, the first selection retains those parameters that are important for the scale we are studying, disregarding the others. For example, we can take into account the width-to-depth ratio, but probably we do not need to consider the Froude number, which is mainly important at a smaller scale.

Other examples are the energy dissipation rate and the inundation time, which have been shown to be crucial factors for the local biota (CROSATO *et al.*, 1999). Energy dissipation rate is defined using local velocities and also takes into account the energy arising from nonbreaking and breaking waves; inundation time defines the local duration of flooding. They are both typical microscale phenomena. However, these parameters cannot be used to distinguish the macroscale morphological typologies in which we are interested because their value varies locally within the estuarine sections, but their average over the characteristic length scale does not significantly vary along the estuary. In particular for the Scheldt estuary, those microscale parameters do not show a noticeable difference between the Dutch and the Belgian parts, whereas the morphology of these parts is remarkably distinct. In practice, those microscale parameters cannot be used as macroscale morphological indicators.

In short, the parameters should be

1. distinctive;
2. applicable: the definition of parameters that involve unknown or hardly obtainable variables is useless;
3. independent: it is necessary to restrict the number of parameters by avoiding repetitions of the same information in related parameters;
4. dimensionless: the parameters must not depend on the adopted units and should be valid for different systems.

### Geometrical Characterization

Because the goal is the morphological characterization of entire estuarine sections, the definition of the geometrical variables is adapted to the macroscale framework. Instead of measuring depth, area, and width of the cross-sections, the most suitable choice is to use volumes, planimetric surfaces, and reference lengths of the estuarine section under consideration. Thus, we define the volume,  $V$ , of the estuarine section as the volume of water below a given free surface level; the surface,  $S$ , as the measure of the planimetric wet surface occupied by the free surface at the given level; and the length,  $L$ , as the curvilinear length of the estuarine section, which does not depend on the water level. The other geometrical variables are defined in terms of the previous ones.

The depth,

$$D = V/S, \quad (1)$$

is an average measure of the water depth within the estuarine section. Note that  $D$  is not the mean value of the cross-sectional averaged depths along the estuarine section, but it is somehow related. The definition has the main advantage that it does not require identifying single cross-sections, which are strongly nonuniform; furthermore, the operational definition is much simpler, and the synthetic information is univocally determined. Consistently, the macroscale cross-sectional area can be evaluated as  $A = V/L$  and the corresponding macroscale width as  $B = S/L$ . Again, these definitions are different from the mean values of the variables of the cross-sections along the estuarine section and can be regarded as derived from an averaging procedure.

The basic geometrical features can be evaluated at different water levels. Three different elevations are significant when considering a reference semidiurnal tide: the high water level (*hw*), the mean water level (*mw*), and the low water level (*lw*). In particular, the ratios between the values of the same variable at different water levels are significant when considering tidal environments. Figures 3 and 4 show the variations of the reference area and of the width of the mac-

## Indicators for Estuarine Morphology

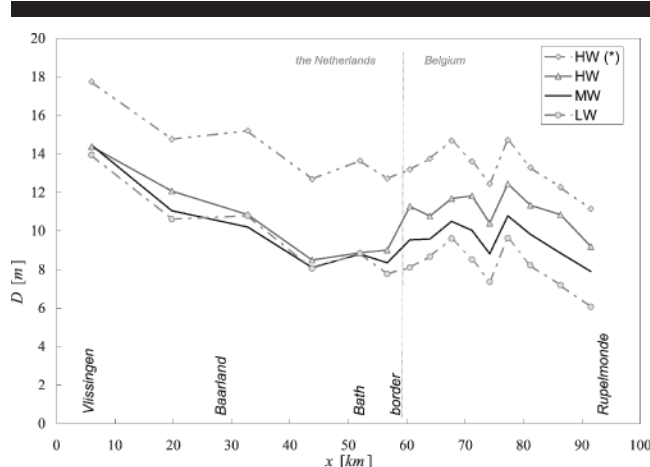


Figure 5. Macroscale averaged depth,  $D$ , for high-water (HW), mean-water (MW), and low-water (LW) conditions. The depth,  $D_{hw}^*$  at high water ( $HW^*$ ), as estimated from Equation (3), is plotted for comparison.

roscale estuarine sections along the estuary. While the area varies smoothly along the estuary, the width exhibits a transition between two different behaviors, which can explain the abrupt change of the morphological features of the estuary.

The difference of water level between high tide and low tide is an important parameter. Thus, we define the tidal range  $R = H_{hw} - H_{lw}$ , where  $H$  is the water level with respect to a horizontal reference system. The tidal amplitude is usually defined as half the tidal range. It is important to note that the difference  $D_{hw} - D_{lw}$  between the average depths at high and low tide, defined according to Equation (1), might be significantly dissimilar from the tidal range,  $R$ .

Following DRONKERS (1998), the parameter controlling the equilibrium configuration of a tidal basin is the ratio

$$r_D^* = D_{hw}^*/D_{lw} = 1 + r/D_{lw}, \quad (2)$$

where  $D_{lw}$  is the average depth at low tide, evaluated with Equation (1), and

$$D_{hw}^* = D_{lw} + R \quad (3)$$

is a different reference depth at high tide. It is important to note that  $D_{hw}^*$  is different from  $D_{hw}$ . In fact, whereas  $r_D^*$  accounts for the effect of tidal range, when using  $D_{hw}$ , the parameter

$$r_D = D_{hw}/D_{lw} \quad (4)$$

can be employed to describe the morphological features of the estuarine section at high and low tide because it reflects the influence of the width-to-depth ratio. Figure 5 shows the variation of the average depth along the estuary. A distinction between two different zones can be clearly identified:

1. In the Dutch part, the value attained by the depth at high tide  $D_{hw}^*$  is different from the average high-water depth  $D_{hw}$ ; besides, the average depth does not significantly vary at low ( $D_{lw}$ ) and at high tide ( $D_{hw}$ );
2. In the Belgian part, the estuarine morphology changes

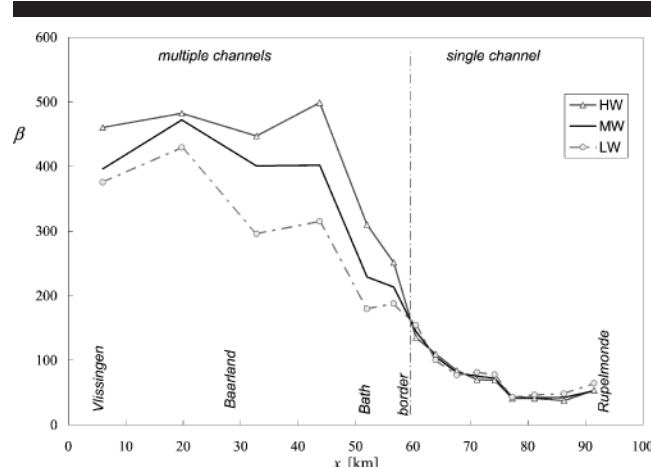


Figure 6. The width-to-depth ratio,  $\beta$ , for high-water level (HW), mean water (MW), and low water (LW).

and the difference between averaged depths at different water levels increases.

One of the most important parameters for the morphological characterization is the ratio between width and depth,

$$\beta = B/D. \quad (5)$$

The definition of width and depth is not unequivocal because it depends on the water level. Consistently, we use three different values of  $\beta$ , which refer to high ( $\beta_{hw}$ ), mean ( $\beta_{mw}$ ), and low ( $\beta_{lw}$ ) water levels. In Figure 6, we can observe that the distinction between the two morphological zones in the Scheldt estuary, single-channel (Belgian part) and multiple-channel (Dutch part), can be given also in terms of the width-to-depth ratio:

1. In the Dutch part,  $\beta$  at high tide is larger than  $\beta$  at low tide;
2. In the Belgian part, the trend is the opposite.

This behavior can be easily explained if we consider three schematized types of cross-sections (in the  $y$ - $z$  plane:  $y$  transverse coordinate,  $z$  vertical coordinate; see Figure 7). If we consider a cross-section such that

$$Y(z) = z^n, \quad (6)$$

where  $z$  is the maximum local depth (different from the average depth  $D$ ), we obtain

$$\beta = (n + 1)z^{n-1}. \quad (7)$$

We can fit the data of the real sections using the simple law of Equation (6) to obtain their schematized shapes. As already noted, the planimetric surface,  $S$ , is related to the average width,  $B$ , by means of the length,  $L$ . Thus, we consider the hypsometric curve,  $S(H)$ , that is the planimetric surface  $S$  as a function of the water level along the vertical coordinate  $z$  to describe the overall shape of an estuarine section. The advantage is that  $S$  is a direct measure of the whole estuarine section, while the definition of  $B$  requires the iden-

Toffolon and Crosato

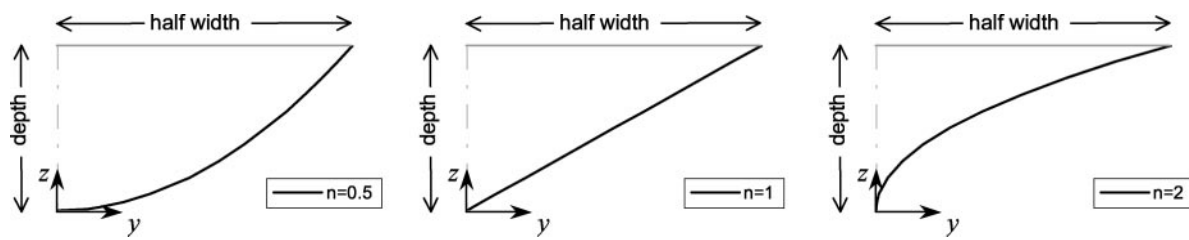


Figure 7. Examples of schematized sections: U-shaped ( $n = 0.5$ ), V-shaped ( $n = 1$ ) and Y-shaped ( $n = 2$ ).

tification of the cross-section. The hypsometric curve should be rewritten in the form

$$\frac{S(H)}{S_{mw}} = \alpha \left( \frac{H - z_0}{H_{mw} - z_0} \right)^n \quad (8)$$

to obtain a proper dimensionless relationship. In Equation (8), we choose the values at mean water level (subscript  $mw$ )

as reference values, while  $z_0$  is the conventional level of the deepest point of the schematized section. The parameter  $\alpha$  introduces a degree of freedom in the interpolation; however, its value is always close to unity. The hypsometric curves of the 15 cross-sections considered in the estuary are drawn in Figure 8 with the corresponding interpolating curves; the coefficients  $n$ ,  $\alpha$ , and  $z_0$  of Equation (8) are plotted in Figure 9.

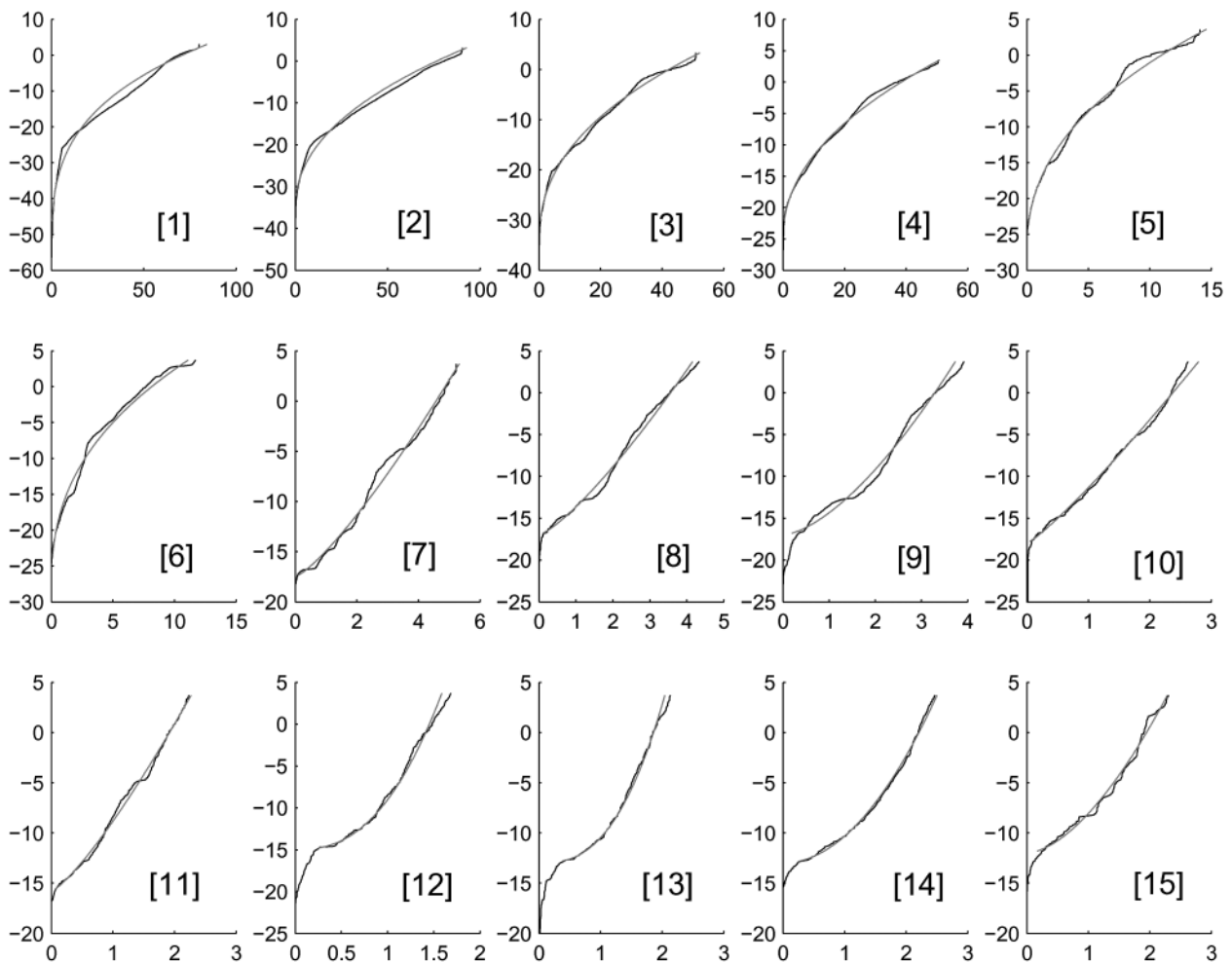


Figure 8. Hypsometric curves and interpolating curves for the estuarine sections. On the horizontal axis,  $S [10^6 \text{ m}^2]$ ; on the vertical axis,  $H [\text{m}]$ ; numbers correspond to estuarine sections of Figure 2.

## Indicators for Estuarine Morphology

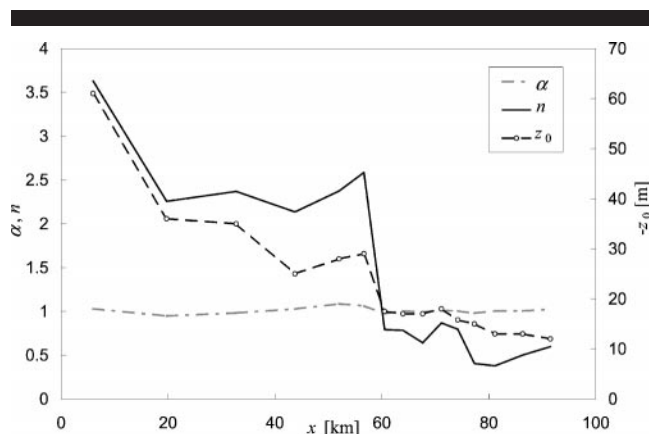


Figure 9. Parameters of the interpolating curves plotted in Figure 8: variations along the estuary.

The characteristics of the hypsometric curves and the values of the geometrical ratios are not very sensitive to the choice of the boundaries of the estuarine section. Within a reasonable range of variation of, for instance, the length of the estuarine section, the trend of the geometrical parameters along the estuary is preserved.

Different shapes of cross-sections can be described through the relationships Equations (6) and (7) by changing the value of the exponent  $n$ :

1. U-shaped section ( $n < 1$ , limiting case  $n = 0$  for rectangular section),  $\beta$  decreases when the water level increases;
2. V-shaped section ( $n = 1$ , triangular section),  $\beta$  remains constant as the water level changes;
3. Y-shaped section ( $n > 1$ ),  $\beta$  increases with the water level.

The first case is typical of the Belgian part (see Figure 10), while the third case can approximately describe the Dutch part (see Figure 11). The U-shaped section is a compact section, while a Y-shaped section corresponds to a cross-section characterized by a deep, narrow channel (or channels) with adjacent shallow areas that are inundated at high water level.

From Figure 10c, it is possible to recognize a behavior that resembles that of the U-shaped section, with decreasing values of the width-to-depth ratio for increasing water level in the region close to the tidally averaged level. This is typical of a concave cross-section, like the one shown in Figure 10a, where the increase of width with the water level is limited. It is noteworthy that it is possible to recognize within the section a single main channel with a transverse structure of the alternate-bar type, which is typical of meandering channels.

Figure 11c shows the hypsometric curve of an estuarine section within the Dutch part of the Scheldt estuary. It is not difficult to recognize that the general behavior looks like that of the theoretical Y-shaped section, with the width-to-depth ratio increasing with the water level. This can be easily explained considering Figure 11a: though each single channel

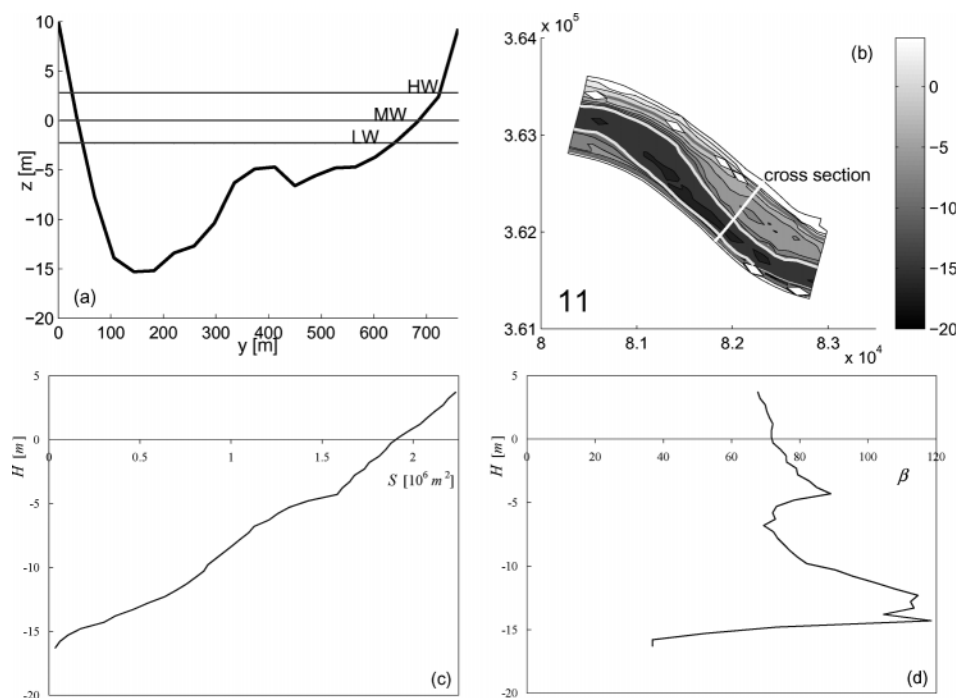


Figure 10. Estuarine section 11 (Antwerp, Sea Scheldt): (a) an example of a real cross-section; (b) bathymetry (light grey thick lines:  $z = \text{NAP}-10$  m, grey thick lines:  $z = \text{NAP}$ ); (c) hypsometric curve (planimetric surface,  $S$ , as a function of the free surface level,  $H$ ); (d) width-to-depth ratio,  $\beta$ , as a function of the free surface level,  $H$ .



Toffolon and Crosato

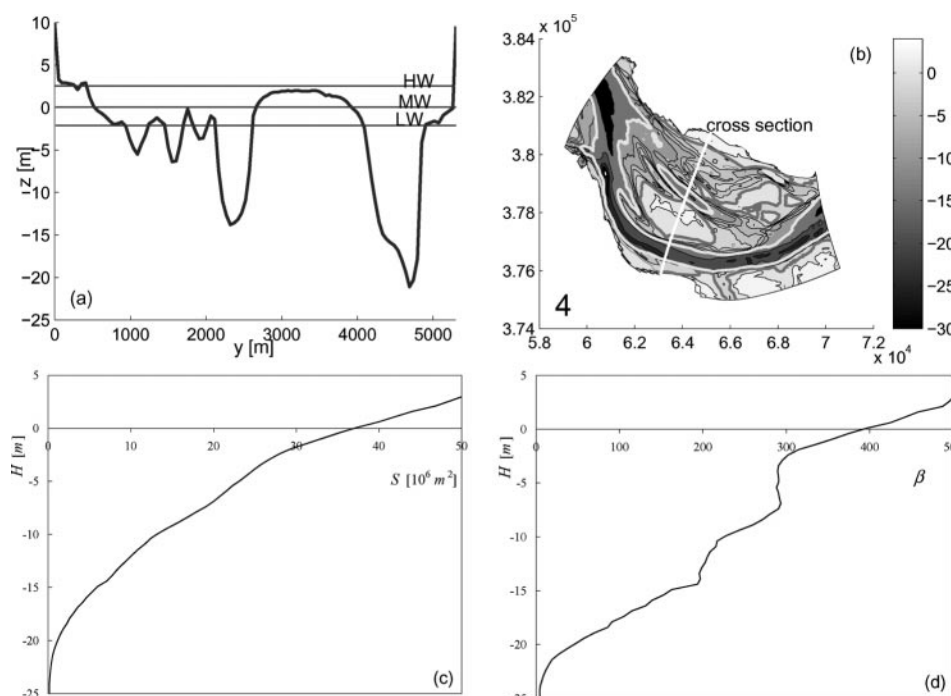


Figure 11. Estuarine section 4 (Valkenisse, Western Scheldt): (a) an example of a real cross-section; (b) bathymetry (light grey thick lines:  $z = \text{NAP}-10$  m, grey thick lines:  $z = \text{NAP}$ ); (c) hypsometric curve,  $S(H)$ ; (d) width-to-depth ratio,  $\beta(H)$ .

displays a more or less concave shape, the overall shape of the whole section is convex, *i.e.*, the width of the free surface increases more rapidly than the cross-sectional area as the water level rises. The presence of more than one channel has important morphological consequences and the overall shape is related to the extent of the intertidal areas.

The width-to-depth ratio is an easily assessable parameter and is distinctive; it is thus a good candidate for being a macroscale morphological indicator. Conclusions on the role of

this parameter are drawn through the analysis of morphodynamic theories.

### Intertidal Characterization

The relative importance of the volume of water flooding the intertidal areas at high tide can be expressed in terms of the parameter  $r_V = V_{hw}/V_{lw}$ . This parameter is strongly related to the ratio

$$r_R = R/D_{lw} = r_D^* - 1 \tag{9}$$

between the tidal range and the average depth at low water, which is a largely used parameter. In fact, the difference between  $r_R$ , or equivalently  $r_D^*$  according to Equation (9), and  $r_V$  (see also Figure 12) is related to the volume  $\Delta V_{it}$  of water stored within the intertidal areas at high tide:

$$r_V = r_D^* + \Delta V_{it}/V_{lw} \tag{10}$$

The ratio between the wet planimetric surface at high tide and at low tide,

$$r_S = S_{hw}/S_{lw} = 1 + S_{it}/S_{lw} \tag{11}$$

gives quantitative information on the extension of intertidal areas because the difference  $S_{it} = S_{hw} - S_{lw}$  is exactly the definition of the planimetric surface of the intertidal areas. The parameter  $r_S$  can be measured very easily; however, it does not allow one to distinguish among different types of intertidal areas (*i.e.*, whether they lie in the middle of the channel or close to the banks).

One may expect that the surface of the intertidal areas

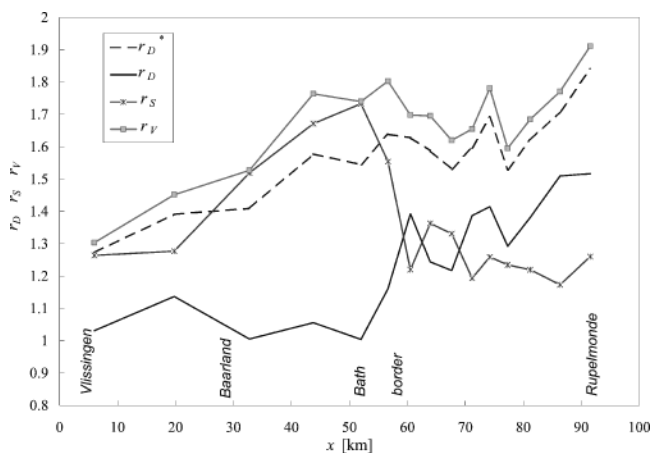


Figure 12. Observed values of depth ratios,  $r_D$  and  $r_D^*$ , surface-ratio,  $r_S$ , and volume-ratio,  $r_V$ .

Indicators for Estuarine Morphology

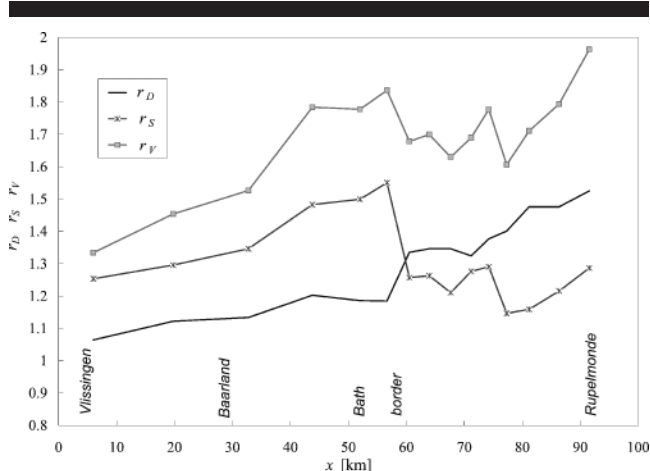


Figure 13. Values of depth ratio,  $r_D$ , surface ratio,  $r_S$ , and volume ratio,  $r_V$ , evaluated through the interpolation of hypsometric data with the simplified law (8) and the relationships (14) and (15).

increases with the increase of the tidal range. This is confirmed in the seaward part of the estuary, as can be seen in Figure 12, where the parameter  $r_S$  is compared with  $r_V$  and  $r_D^*$  (or equivalently  $r_R$ ); from Vlissingen to Bath, these parameters show the same increasing trend. An abrupt fall in  $r_S$  occurs landward of Bath, at the border between The Netherlands and Belgium, while the other two parameters do not seem to change in the same way. These considerations help to understand why the border between The Netherlands and Belgium represents a transition between two different morphologies.

The geometrical ratios can be defined also referring to the simplified shape of the cross-section introduced above. In fact, Relation (8) can be integrated along the vertical to give the volume  $V(H)$  and the average depth,

$$D(H) = (H - z_0)/(1 + n). \tag{12}$$

Following this definition, the ratio  $r_D$  reads

$$r_D = (H_{hw} - z_0)/(H_{lw} - z_0) = 1 + R/(H_{lw} - z_0) \tag{13}$$

and we can express the other ratios as functions of  $r_D$ ,

$$r_S = r_D^n, \tag{14}$$

$$r_V = r_D^{n+1}. \tag{15}$$

In this way, the geometrical characterization mainly relies on the parameters  $n$  and  $z_0$ . The ratios  $r_D$ ,  $r_S$ , and  $r_V$  evaluated with this method are plotted in Figure 13: the behavior is similar to that drawn in Figure 12, but it is slightly smoother, probably because of the filtering effect of the interpolation procedure, which reduces the influence of the direct measure of the geometric variables at the different water levels.

Equation (12) can be substituted in Equation (2) to obtain, using also Equation (13), the relationship

$$r_C^* = r_C(1 + n) - n, \tag{16}$$

which states the influence of the shape of the cross-section (parameter  $n$ ) upon the difference between the two depth ratios  $r_D^*$  and  $r_D$ .

The parameters  $r_D$  and  $r_S$  can be used in the process of macroscale characterization because they can distinguish the three morphological zones in which the Scheldt can be subdivided. Figure 14 suggests that the field data can be grouped in clusters, in particular if the ratio  $r_D$  is considered instead of  $r_D^*$ . One group consists of data from the Sea Scheldt (squares, Belgian part of the estuary). Data from the estuarine sections of the Western Scheldt (circles, Dutch part) do not form such a consistent group, but they can be further subdivided into two parts: one comprises the sections 3, 4, 5, and 6 (see Figure 2; from Baarland to the border); the other, the sections 1 and 2, Vlissingen and Terneuzen (the seaward part of the estuary). This subdivision is confirmed by observations: the sections near the mouth show a multiple-channel system, the others a two-channel system.

The three different morphological situations can also be distinguished by  $\beta$  and  $r_S$ , based on the clustering observable in Figure 15. The parameter  $\beta$  quantifies the wide and shallow character of the cross-section,  $r_S$  the extension of the intertidal areas. The combination of the two parameters can be

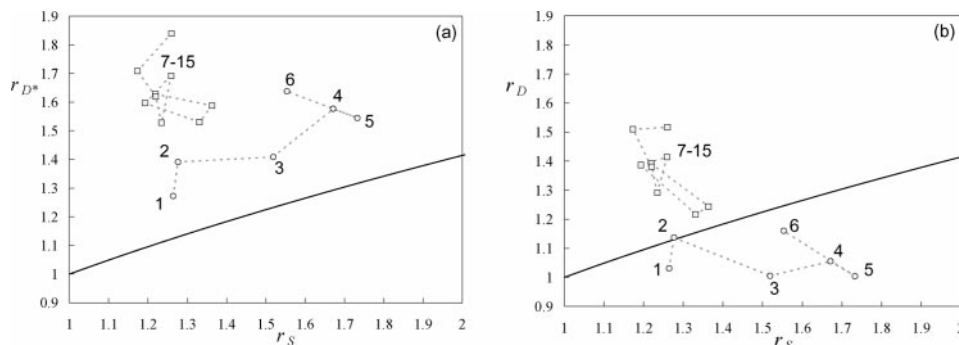


Figure 14. Characteristics of the estuarine sections in the  $r_S$ - $r_D$  plane, based on macroscale averages of field data of the estuarine sections (numbered circles: Western Scheldt, estuarine sections 1–6; squares: Sea Scheldt, estuarine sections 7–15): (a) the ratio  $r_D^*$  between depths at high and low water is computed following (2); (b) the ratio  $r_D$  is computed with the definition of macroscale averaged depths following (4). The theoretical equilibrium (17) is plotted with a continuous line.

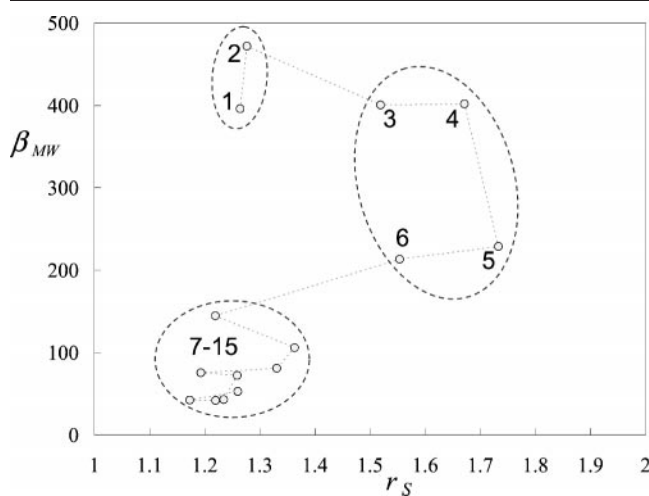


Figure 15. Characteristics of the estuarine sections in the  $\beta$ - $r_s$  plane. The width-to-depth ratio,  $\beta$ , is chosen at mean water level (MW), the ratio  $r_s$  is evaluated by means of macroscale averages.

regarded as an index of presence of islands. Intertidal areas in narrow and deep channels tend to form near the bank, whereas, in wide and shallow channels, they may form also in the central area of the section.

In Figure 16, the clusters are determined using the relation (14); the subdivision is even clearer. Plotting the curves  $r_s = r_D^n$  for different values of  $n$ , we find that the estuarine sections corresponding to the Western Scheldt are close to the line with  $n = 2$ . This result is interesting because we recover a relationship similar to the one proposed by DRONKERS (1998),

$$r_D^* = \sqrt{r_s}, \quad (17)$$

which is based on the concept of a megascale (*i.e.*, considering the whole estuary) morphological equilibrium. In fact, if we interpret the relation (17) substituting  $r_D^*$  with  $r_D$ , now (17) appears as a special case of the law (14) in the case of Y-shaped sections. Therefore, even if the extension of the equilibrium relationship (17) to the macroscale analysis does not seem to be adequate, in particular, when considering  $r_D^*$ , as suggested by Dronkers (the corresponding curve is plotted in Figure 16), a new link between the hydrodynamic behavior and the shape of the section is pointed out.

In conclusion, the two parameters  $r_s$  and  $r_D$  been have shown to be important for the distinction of the morphological zones, for which they should be used together. Besides, they are easily assessable; thus they have the qualities to be macroscale morphological indicators.

### Hydrodynamic and Sedimentological Characterization

The estuarine hydrodynamics are induced by the tidal oscillation of the free surface at the mouth, with a contribution of the river discharge that can be considered negligible in most macrotidal estuaries. The tidal wave spectrum shows several components; the most important is the semidiurnal

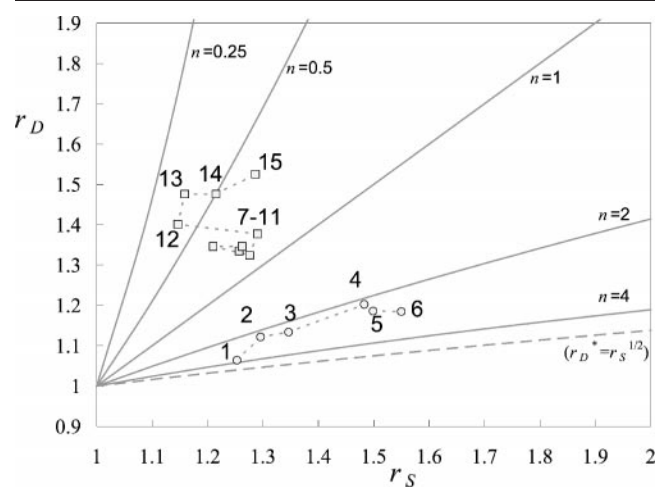


Figure 16. Characteristics of the estuarine sections in the  $r_s$ - $r_D$  plane, when the ratios are evaluated by means of the interpolation of hypsometric data with the simplified relationship (8); for a comparison with the macroscale averaged values, see Figure 14. The continuous lines represent equation (14) for different exponent  $n$ ; the dotted line represents the theoretical relationship (17) characterized by  $n = 2$ , with  $r_D^*$  expressed in terms of  $r_s$  according to (16).

astronomical tide  $M_2$ . Another important component is the first overtide  $M_4$ , whose frequency is twice the frequency of the  $M_2$ . Overtides are present at the mouth of the estuary when the offshore shelf is wide and flat (see, for instance, VAN DONGEREN and DE VRIEND, 1994). However, also in the case of a purely sinusoidal ( $M_2$ ) tidal forcing, frictional and topographic effects give rise to overtides that change also the phase between velocity and free surface during the propagation of the tidal wave (FRIEDRICHS *et al.*, 1998). The variation of the tidal amplitude during the month gives rise to spring and neap tides: the most relevant morphological phenomena occur during the first condition, when both amplitude and velocity are larger.

Field data about velocities in the cross-section are not easily found in estuaries because they require a large number of samples in different locations at different times during the tidal cycle. Only recently, through ADCP methods, the evaluation of a cross-sectional averaged velocity is going to be more accessible. The definition of the reference velocity for the problem under consideration is not straightforward: tidally averaged, cross-sectional averaged, local maximum, ebb or flood maxima are only a few of the possible choices. A simple macroscale reference velocity (tidally and cross-sectional averaged) can be derived using the tidal volumes  $W$  (*i.e.*, the total volume of water flowing through a cross-section during the time  $T$ ) and the corresponding cross-sectional areas  $A$ ,

$$U = W_{e,f} / AT_{e,f}, \quad (18)$$

where the subscripts  $e$  and  $f$  refer to the ebb or the flood phase, respectively. Following the above definition, it is possible to estimate the reference velocity in the Western Scheldt, *e.g.*, by using a plot presented by DE JONG and GER-

??



RITSEN (1984) showing the total ebb discharge (volume) versus the cross-sectional area below NAP (the Dutch reference sea level) for different locations: the average velocity is almost constant along all the estuary. Such field observation is confirmed by numerical simulations, where the cross-sectional average velocity is defined as the ratio of the discharge and the flow area. The ebb peak of the velocity range is about 0.8 and 1.0 m/s and the flood peak about 0.9 and 1.2 m/s, with a decrease in the landward direction; however, the tidal averaged velocity is nearly 0.7 m/s and does not show significant variations along the 60 km of the Western Scheldt.

The average velocity is an important parameter, but the values of the peaks of ebb and flood velocity are crucial from a morphological point of view. The dependence of sediment transport on velocity is described approximately by a power law with an exponent that is significantly larger than unity; thus, small differences in the maximum values during the ebb and the flood phase (*i.e.*, the tidal asymmetry) produce large differences in sediment transport, which drive the evolution of the estuary at the megascale (*e.g.*, TOFFOLON, 2002b). At the macroscale level, the influence of the peaks of velocity and the tidal asymmetry is not so relevant, but the value of the reference velocity is important to define the order of magnitude of the sediment transport, which requires the introduction of the Shields parameter, as discussed below.

The sediment transport strongly depends on grain size and composition of the sediments at the bed; typically, in many tidal systems, the presence of finer sands makes the suspended load predominate with respect to bed load. Sediment composition varies along the Scheldt estuary. Sandy sediments are dominant in the seaward part, with coarser grain sizes in the channels and finer sizes in the shoals. Upstream of Bath, the percentage of clay and silt increases because finer sediments, which are carried by the river, are deposited here, in the zone of maximum turbidity (VERLAAN, 1998). The location of the zone of maximum turbidity is governed by salinity and thus by the local ratio between salt and freshwater, which is a macroscale parameter. The part of the estuary upstream of Antwerp shows coarser sandy sediments, with a diminishing fraction of silt and clay. Usually the grain size is made dimensionless by introducing the particle Reynolds number,

$$R_p = \sqrt{g \left( \frac{\rho_s - \rho}{\rho} \right) d_s^3} / \nu, \quad (19)$$

where  $\rho$  is the density of water,  $\rho_s$  the density of sediment,  $g$  the acceleration of gravity,  $\nu$  the kinematic viscosity of water, and  $d_s$  the characteristic sediment grain size.

The intensity of the sediment transport depends on few dimensionless parameters. The most important one is the Shields parameter,

$$\theta = \frac{\tau}{(\rho_s - \rho)gd_s}, \quad (20)$$

where

$$\tau = \rho(U/C_h)^2 \quad (21)$$

is the bottom shear stress, which can be expressed in terms of the depth-averaged velocity  $U$  and the dimensionless Ché-

zy factor  $C_h$ . The Shields parameter represents the ratio between destabilizing (shear stress) and stabilizing (submerged weight) forces. Thus it incorporates the role of the grain size on sediment transport. Unfortunately, the Shields parameter is not easily assessable, mainly due to the roughness term represented by the Chézy factor. This term depends on the dimensionless grain size,

$$d_s^* = d_s/D, \quad (22)$$

where  $D$  is a reference depth, but it is also strongly influenced by the presence of macroroughness elements, like dunes, which form or disappear depending on the hydrodynamic conditions. This, along with the uncertainties related to the use of empirical relationships, makes the correct evaluation of the Shields parameter difficult in the field. Thus, even if these parameters are known to play an important role in the morphological behavior, they are not easily assessable indicators.

The presence of multiple grain sizes and, in particular, the presence of a fraction of cohesive sediments complicates the evaluation of these parameters. Moreover, the spatial distribution of different sediments within the estuarine sections, as typically occurs with finer sediments in the intertidal areas, makes it very difficult to estimate average values and to evaluate their role in view of the morphological characterization.

The variation of sediment composition and reference velocity within the Scheldt estuary is not large enough to fully recognize its role, and the lack of models dealing with cohesive sediments does not allow having reliable suggestions. For this reason and for the insufficient quantity of field data, we restrict the quantitative analysis to the geometrical parameters introduced above, which appear to be strongly relevant. The use of theoretical models can give some suggestions about the importance of sediments and sediment transport.

### External Factors

External factors may strongly affect the evolution of natural systems; extreme events (storms, sea surge, *etc.*) and the complex human interference (dyke construction, dredging, dumping, navigation) can be the main causes of morphological modifications.

The construction of dykes stops the lateral migration and the meander amplification of the estuary; in this way, the natural evolution of the system is inhibited by the fixed boundaries along the estuary. Moreover, the presence of artificial banks leads to a deeper scour in the outer bend, which can be observed along the Scheldt estuary. The passage of big ships and cargo can be relevant, mainly due to the wave formation and the effect of propellers, but more important are the dredging and dumping activities, which are conducted in order to preserve the navigational channel toward the Port of Antwerp.

In the present analysis, the external forces are considered by means of their impact on one or more parameters: narrowing or widening the estuary alter, for instance, the local width-to-depth ratio. It may be possible that a strong alter-

ation of this geometric parameter changes (in the long-term, say 10s of years) the morphological equilibrium state, for instance, a multichannel system into a single-channel system, with large environmental consequences. Thus, the identification of the morphological indicators and of the thresholds between morphological zones will allow also for the quantification of the long-term impact of some human activities on the morphological quality of single estuarine sections.

### MORPHODYNAMIC THEORIES

Morphodynamic theories can provide valuable and complementary suggestions in the research of the most relevant parameters for the characterization of estuarine sections. Theoretical models, which are based on several assumptions, simplify the behavior of natural systems by taking into account only a restricted number of basic factors. The morphological evolution of estuaries has been theoretically studied only recently, though empirical observations and qualitative explanations of the morphological phenomena were also given in the past (see, for instance, VAN VEEN, 1950). Herein, we shortly present a few examples of recent morphological models.

Simplified conceptual models are the semiempirical ones, based on the assumption that every morphological element tends toward an equilibrium state depending on the hydrodynamic conditions. This state is determined by means of empirical relationships. Examples for estuarine morphology are given, among others, by VAN DONGEREN and DE VRIEND (1994) and by WANG *et al.* (1998). For instance, the latter model is one-dimensional and the cross-sectional area is divided into three parts, which are considered separately: channel, low tidal flat (between low- and mean-water level), and high tidal flat (between mean- and high-water level). It is assumed that an equilibrium state can be defined and that the morphological development tends to restore the equilibrium when it is disturbed. In this way, the model makes use of three variables, for which an equilibrium relationship is given: the cross-sectional area of the channel is related to the tidal volume; the height of low tidal flats and the height of high tidal flats are related to the tidal range and to the total area of the basin. In this way, it is possible to study the effect of each of the parameters on the morphological evolution of the estuary.

An even more simplified kind of idealized model is the group of models that are known as zero-dimensional because they involve only equations of balance for the whole system under investigation, introducing some empirical closures for lower scale phenomena. For instance, the relationship (17) introduced above has been founded by DRONKERS (1998) within the framework of such a model: it involves the ratio between wet planimetric surfaces at high and low tide and the ratio between depths. These models can introduce useful parameters for the morphological characterization.

Nowadays, there is not a single conceptual model able to describe all the macroscale features in which we are interested, but we can look at the theoretical process-based models that have been developed so far, in particular, at some mesoscale models for the analysis of a single channel. They al-

low studying the behavior of the estuarine channel (that has a complex topography) as that of a schematized and compact channel. However, some attempts to consider the stability of the complex system of channels and shoals have been proposed in a schematic way, for example, by WANG and WINTERWERP (2001) and WINTERWERP *et al.* (2001), who refer to the Western Scheldt.

One of the most relevant features to be considered for the macroscale morphological characterization is the growth of large bed deformations, which, once fully developed, may take the form of shallows and intertidal areas. Such perturbations of the channel bed, which are generally called bars, have been analytically investigated during the past 20 years, with particular reference to the fluvial case (see, for instance, COLOMBINI *et al.*, 1987; SEMINARA, 1998; STRUIKSMA and CROSATO, 1989). The alternate bars are the basic type—near-bank bars alternate from one side to the other side of the channel, giving rise to a sinuous thalweg. Wide channels may also present multiple bars, with bars also in the middle, creating a complicated system of braiding thalweg. Bars may develop because of an instability phenomenon and, in this case, they are referred to as free bars; or because of external forcing, such as a local change of channel curvature or width, and in this case they are called forced bars. In rivers, an important feature differentiating the two types of bars is that free bars migrate, whereas forced bars are steady.

Models such as that of SEMINARA and TUBINO (1989), developed for rivers, allow defining threshold lines that separate the conditions in which alternate or multiple bars tend to develop from the conditions in which those bars are damped down and do not form. Among the several parameters involved, the width-to-depth ratio  $\beta$ , defined in (5), appears to be the controlling one: above a critical value of  $\beta$ , alternate bars can freely develop in straight channels; a further increase of  $\beta$  leads to the formation of multiple bars.

Different theoretical approaches dealing with the bed evolution in tidal channels can be identified, with respect to the description of the final equilibrium conditions. Two recent contributions are the estuarine approach, by SCHUTTELAARS and DE SWART (1999, 2000), and the extended fluvial approach by SEMINARA and TUBINO (2001) and SOLARI *et al.* (2002). The main difference between the two groups of theories is that the former considers the tidal basin to be of finite length, while the latter considers infinitely long tidal channels.

In the analysis of the Scheldt estuary, we have used the model of SEMINARA and TUBINO (2001), which allows us to study the importance of several parameters on the morphological development of a single tidal channel (thus, considering the estuary as a single infinitely long channel). This model tackles the problem of free instability in straight channels leading to the formation of free bars. Some limitations of the model should be pointed out. The most important one is that it is based on a linear analysis and therefore bars are considered as small perturbations of the channel bed, whereas we use the results to get an insight in the development of intertidal areas, having a considerable height. Furthermore, the model deals with a single uniform channel and not with the complex system of channels and shoals of the macroscale

## Indicators for Estuarine Morphology

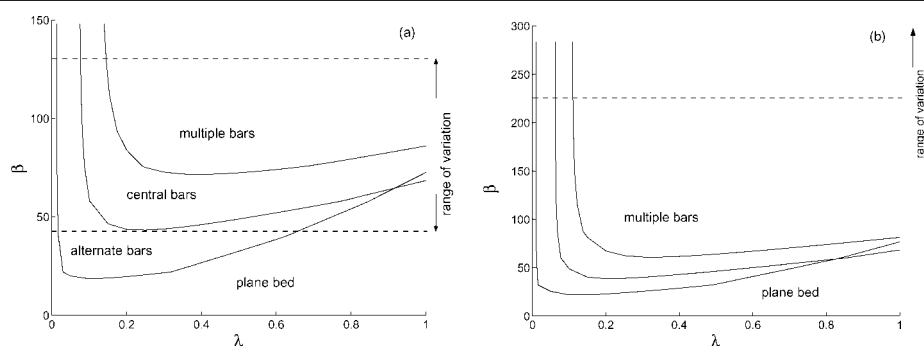


Figure 17. Regions of formation of free bars in straight tidal channels in the  $\beta$ - $\lambda$  plane for characteristic values of the parameters (a) in the Belgian part ( $U \sim 0.85$  m/s,  $D \sim 9$  m,  $d_s = 150$   $\mu$ m; corresponding to  $\theta \sim 0.65$ ,  $R_p \sim 7.5$ ,  $d_s^* \sim 1.7 \cdot 10^{-5}$ ) and (b) in the Dutch part ( $U \sim 1$  m/s,  $D \sim 12$  m,  $d_s = 170$   $\mu$ m; corresponding to  $\theta \sim 0.8$ ,  $R_p \sim 9$ ,  $d_s^* \sim 1.4 \cdot 10^{-5}$ ). A value of the roughness parameter,  $C_h \sim 21$ , has been imposed on the basis of calibration of numerical models. Only the odd modes are plotted.

estuarine sections. The tide is considered purely sinusoidal and with negligible oscillations of the free surface, which is in contrast with the situation of the Scheldt estuary. Nevertheless, always aware of these limitations, the analysis of the results of the model allows us to assess the role of the different parameters on the morphological response of the system.

SEMINARA and TUBINO (2001) found that the width-to-depth ratio,  $\beta$ , plays a crucial role for the development of bars (for us, intertidal areas) not only in rivers, but also in tidal systems. This theoretical result is confirmed by a different and independent analysis of field data from several estuaries (ALLERSMA, 1994), wherein an increase of the width-to-depth ratio results in a higher number of channels and bars. Considering alternate bars as a repetitive (harmonic) phenomenon, Seminara and Tubino defined their dimensionless wave number as

$$\lambda = 2\pi B/L_b, \quad (23)$$

where  $L_b$  is the longitudinal wavelength of the bars and is plotted for a given set of dimensionless parameters (Shields parameter  $\theta$ , dimensionless grain size  $d_s^*$ , particle Reynolds number,  $R_p$ ) the threshold line in the  $\beta$ - $\lambda$  plane for which alternate bars do not grow nor tend to disappear. In this way, it is possible to define two regions in the  $\beta$ - $\lambda$  plane (see also Figure 17): where the bed remains flat (bars are damped), below the threshold line, and where bars are supposed to form, above the threshold line. A critical value,  $\beta_{crit}$ , can be estimated from the figure as the lowest value of  $\beta$  on the curve. In this way, when the width-to-depth ratio of the channel is known, along with the other parameters, we can predict the type of morphological configuration. However, the limitations of the model restrict the possibility of prediction. Especially when the conditions coincide with the development of multiple bars, the model does not allow determining which final configuration will be reached, in terms of number of bars and channels. This kind of result should only be interpreted as an indication of high probability that, at that location, the estuary presents (or will present) more than one intertidal area in the middle of the channel. The uncertainty is mainly due to the linear approach. Nonlinear interactions

have been demonstrated to play a crucial role when the bars grow in size, with the result that they tend to merge, leading to an equilibrium characterized by fewer bars than those predicted by the linear model (ENGGROB and TJERRY, 1999; MOSSELMAN, 1993).

The evolution of the system can be driven not only by free instability phenomena but also by the forcing effects of curvature or width variation, which can lead to the development of repetitive patterns of pools and bars. The Scheldt estuary can be seen as a large meandering channel, in which the variations of the curvature act as forcing factors and, as a result, inside the bends areas of deposition (forced bars) are clearly observable. SOLARI *et al.* (2002) studied the forced response in tidal channels, leading to the formation of forced bars. An improvement of the model has been given by SOLARI and TOFFOLON (2001) and TOFFOLON (2002b). The models to study the forced response are similar to those dealing with the free response, but in addition, they consider the infinitely long channel as nonuniform, presenting weak planimetric variations.

With the aim of assessing the inherent response of the Scheldt estuary, depending on hydrodynamics and sediment transport and not on the external forcing, the model of SEMINARA and TUBINO (2001) is here preferred. Applying this model to the Dutch and to the Belgian parts of the estuary, the threshold lines for alternate, central, and multiple bars are plotted in the  $\beta$ - $\lambda$  plane (see Figure 17). In the Dutch (seaward) part,  $\beta$  ranges approximately between 250 and 500; in the Belgian part,  $\beta$  decreases to 40–130, as can be noticed in Figure 6. The width-to-depth ratio,  $\beta$ , is here considered at mean water level, when the velocity is approximately the largest. As previously discussed, the evaluation of the frictional parameters is difficult and somehow arbitrary; hence, the adopted roughness factor,  $C_h$ , is assumed constant and based on the value of the Manning coefficient calibrated for numerical simulations. Characteristic values of peak velocities, reference depths at mean water level, and grain sizes are used (JEUKEN, 2000; VAN LEDDEN, 2003).

The main results can be qualitatively summarized as follows. The seaward (Dutch) part of the estuary is suitable for



the development of multiple bars (more than one bar in the middle of the channel), while the upper part (Belgian) results are suitable for alternate bars (with near-bank bars alternating from one side to the other). For the Belgian part (Figure 17a), one can observe that a single channel system with alternate bars is supposed to develop for the lower width-to-depth ratios, while for higher values, a central bar might form, even without emerging (one can be seen in the cross-section of Figure 10); the region of multiple bars is reached only for the highest values of  $\beta$ . For the Dutch part (Figure 17b), all values of  $\beta$  fall in the region of multiple bars; this condition determines the complex pattern in the seaward part of the estuary. Considering the limitations of the model, the results are in fair agreement with the observations. In practice, the results indicate also that, for the Scheldt estuary, only large variations of the width-to-depth ratio can change the morphological equilibrium (*i.e.*, in the long-term from a multiple channel system to a single channel system).

The most relevant parameters for the morphological characterization can be identified by looking at their relative importance to obtain different solutions. The variation of the parameters  $\theta$ ,  $R_p$ , and  $d_s^*$  within their characteristic range in the estuary does not have a striking effect on the topographic pattern predicted by the model. A larger effect is related to the uncertainty of the evaluation of the roughness parameter  $C_b$ . However, the type of topographic pattern is predominantly affected by the width-to-depth ratio,  $\beta$ , which changes dramatically from the Dutch to the Belgian part of the estuary.

Analogous studies for the characterization of the river morphology (MIDDELKOOP, 2001; SCHOOR *et al.*, 1999) confirm that the main controlling parameter is the width-to-depth ratio,  $\beta$ , which is also related to the number of channels in the cross-section.

The role of tidal asymmetry on the macroscale morphological characterization is not clear. In the model of SEMINARA and TUBINO (2001), bar formation is similar for a sinusoidal tide and a unidirectional flow having the same peak velocity. This kind of behavior can be explained if we consider that the bed-forming conditions occur when the velocity is largest. On the other hand, the asymmetry of the tidal wave and the presence of overtides might play a role on the migration of free bars. When the tide is symmetric, the net result is that these bars are steady, but if residual effects are present, bed forms can move on a time scale that is dependent on the order of magnitude of the net sediment transport and on the wavelength and size of the bed forms. Besides, tidal asymmetry is important for the morphological equilibrium of the whole estuary (megascala) because it determines the direction of the net sediment transport, but plays a minor role on the topographic patterns at the macroscale level.

Finally, we want to point out that, though the Scheldt estuary can be substantially described as a channel, the morphology of its seaward part can be strongly affected by the interactions with the outer sea. The mechanisms of formation of the multiple-channel system (estuarine sections 1 and 2) and its difference from the other sections of the Dutch part can be also related to the mechanisms acting in short tidal basins, like the Wadden Sea. These basins typically show a

dendritic structure, with the presence of tree-like branching features, which cannot be described in the framework of dominantly one-dimensional models like those used in channels (HIBMA, 2004; MARCIANO, 2003; MARCIANO *et al.*, 2004).

On the other hand, in the Scheldt estuary, these kinds of two-dimensional features are forced by the prevailing longitudinal variations to take the form of a network of ebb- and flood-dominated channels. Further developments in the modeling of this part of the estuary are advisable and will be crucial to give a reliable explanation of the second morphological threshold that we have recognized within the Dutch part of the estuary.

## DISCUSSION

### Morphodynamic models

At present, we do not have any theoretical model able to describe the overall behavior of tidal environments at the macroscale; an attempt toward this kind of conceptual schematization is highly desirable. Theoretical models are often linear and mostly refer to the case of a single channel; numerical models can be used to estimate the evolution of the system only for relatively short times because several uncertainties arise when considering long simulations.

Furthermore, it is not always easy to separate the problem into different and independent scales, in particular the macroscale from the upper (megascala) and lower (mesoscale) scales. Relevant feedback mechanisms occur between the mega- and the mesoscale evolution on a time scale that is probably similar to the scale of evolution typical of the macroscale morphological elements. For this reason, isolated macroscale features can be hardly detected.

The role of vegetation on the morphological evolution of tidal environments is not clear yet. This topic should be investigated with the combined effort of morphologists, biologists, and ecologists because the feedback mechanisms between the biotic and abiotic components may be relevant. Research to include the effects of vegetation in morphological models is in progress (CROSATO *et al.*, 2002; ROELVINK *et al.*, 2002).

Finally, the role of sediment composition is believed to be relevant, although its variation within the Scheldt estuary is not large enough to fully recognize its role and the lack of models dealing with cohesive sediments does not allow for reliable suggestions (however, a theoretical model has recently been developed by VAN LEDDEN, 2003).

### Attractor Points

The points in the  $r_D-r_S$  plane, one for each estuarine section, are found to form clusters in Figure 14. A similar clustering is also observable in the plane  $\beta-r_S$  (Figure 15). Each cluster can be related to a well-defined morphological zone of the Scheldt estuary. It is then believed that the clusters refer to different equilibrium states, such as single channel with alternate bars or two-channel system, and that every equilibrium state can be ideally represented by a point, an attractor, around which the points cluster.

This would indicate that, for each (idealized) morphody-

dynamic equilibrium state, there is a straightforward relation between the extension of the intertidal areas, represented by the parameter  $r_s$  and all the other parameters that contribute in defining the equilibrium state. Besides, the clustering of the  $(r_D, r_s)$  and  $(\beta, r_s)$  points indicates that morphodynamic equilibria do not form a continuum but manifest themselves as discrete steps.

The observations on the Scheldt estuary are supported by the results of theoretical weakly nonlinear models for the river morphology (COLOMBINI *et al.*, 1987; SEMINARA and TUBINO, 1992). These models determine, for a given set of parameters, not only the type of the equilibrium state to which the system tends, but also the height and the length of the bars that are supposed to form. Thus, the geometrical characteristics of the bars result are linked to all the other parameters. Assuming that similar results may be found for estuaries too, which is supported by the striking similitude between the fluvial and the tidal cases shown by the works carried out so far, it is believed that the observations reflect the general behavior of estuaries and not just that of the Scheldt estuary. However, to prove it, this behavior should be further studied, making use of data from other estuaries and possibly by means of theoretical and numerical models.

If, at the end, we can indeed speak of discrete equilibria and attractor points, once the attractor points are well defined, with the selected set of parameters, it will be possible to predict the long-term morphological response of estuaries to changes induced by external factors, such as deepening of the channels, reduction of the estuarine width, and sea-level rise, just by using the values of  $\beta$  distinguishing different altimetric patterns, determined for every estuarine section as a function of the set of parameters indicated, and the coordinates of the attractors in the  $r_D$ - $r_s$  and  $\beta$ - $r_s$  planes. The results would not only be number and location (near the banks or in the middle of the channel) of the intertidal areas and the number of channels in the new equilibrium but also the extension of the intertidal areas.

## CONCLUSIONS

The macroscale morphological quality of an estuary is here linked to the presence and characteristics of intertidal areas and channels. The number of intertidal areas, their position near the banks or in the middle of the channel, and their extension are among the most important features for the environmental management of estuaries. A set of parameters is derived for the morphological characterization of estuaries. They have been selected on the basis of their role in the morphological evolution, their range of variation within the estuary, and the feasibility of their measurement. The definitions of such parameters, in particular the geometrical ones, mainly refer to the macroscale averaged lengths, surfaces, and volumes.

The three morphologically different zones of the Scheldt estuary (multiple-channel, two-channel, and single-channel) appear to be identifiable by using the following parameters:

1. the width-to-depth ratio of the estuarine section,  $\beta$ , defined in (5), evaluated at mean water level (or when the velocity is highest);
2. the ratio between the wetted planimetric surfaces at high and low water level during the tidal cycle, or wet surfaces ratio,  $r_s$ , defined in (11);
3. the ratio between the depths at high- and low-water level,  $r_D$ , defined in (4); another possibility, with a different meaning, is to consider the ratio  $r_D^*$ , defined in (2), or equivalently, the tidal range-to-depth ratio,  $r_R$ , defined in (9);
4. the Shields parameter,  $\theta$ , defined in (20);
5. the Chézy parameter,  $C_h$ , defined through (21): it can be related to the dimensionless grain size  $d_s^*$ , but has to be calibrated;
6. the particle Reynolds number,  $R_p$ , defined in (19).

Alternative definitions of the geometrical ratios  $r_D$ ,  $r_s$ ,  $r_V$ , and  $\beta$  are based on the identification of simplified cross-sections by means of the power law (8). This kind of procedure tends to slightly reduce the fluctuations of the values along the estuary, while the overall behavior does not change. The added value of this approach is that the different shapes of the interpolated cross-sections allow for a better description of the morphological subdivision of the estuary.

The width-to-depth ratio,  $\beta$ , in combination with other parameters, namely the Shields parameter,  $\theta$ , the dimensionless grain size,  $d_s^*$ , and the particle Reynolds number,  $R_p$ , has been shown to be the most important factor for the macroscale morphological characterization of estuaries because it determines number and type of bars and channels that form in an estuarine section (in equilibrium conditions). Shields parameter, dimensionless grain size, and particle Reynolds number are less strongly distinctive and their determination presents a number of uncertainties that are related to, for instance, the roughness represented by the Chézy parameter.

The model of SEMINARA and TUBINO (2001) may be used to assess which equilibrium state, characterized by the presence of alternate or multiple bars, to which the system tends. The model should be properly calibrated.

Parameters 4, 5, and 6 allow determining the threshold lines in the  $\beta$ - $\lambda$  plane designed by Seminara and Tubino. Each threshold line refers to a morphological typology (alternate bars, multiple bars, *etc.*), separating the conditions in which alternate or multiple bars tend to develop from the conditions in which those bars are damped down and do not form. The lowest value of the width-to-depth ratio on the line, or  $\beta_{crit}$ , is the threshold between the two conditions. The actual width-to-depth ratio (parameter 1) of the estuarine section determines which are the morphological characteristics of the equilibrium to which the system is supposed to tend. The development of bars is here interpreted as the potential development of shoals and intertidal areas, and the results of the model are considered as mere indications.

Parameters 2 and 3, namely  $r_s$ , planimetric surfaces ratio, and  $r_D$ , depth ratio, are found to be able to discriminate the morphological zones of the Scheldt estuary. The points in the  $r_D$ - $r_s$  plane, one for each estuarine section, are found to form clusters. Each cluster can be related to one of the three morphological zones of the Scheldt estuary. A similar clustering is also observable in the plane  $\beta$ - $r_s$ . The clustering of the  $(r_D, r_s)$  and  $(\beta, r_s)$  points indicates that morphodynamic equi-

libria do not form a continuum but manifest themselves as discrete steps. For each step, there is a straightforward relation between the extension of the intertidal areas and the other parameters.

It is believed that the clustering of such points is a general feature of estuaries and not just a peculiarity or coincidence of the Scheldt estuary, and that the points cluster around attractor points, each of them representing an ideal equilibrium state. However, these suppositions need to be proven by further research. The determination of the attractor points would then allow for prediction of the extension of the intertidal areas, once the values of width-to-depth ratio, tidal range-to-depth ratio, Shields parameter, Chézy parameter, and particle Reynolds number, and consequently the morphological equilibrium are known.

The set of parameters is believed to be universally representative, although this needs to be supported by further research, including data from other estuaries.

The results indicate that, for the Scheldt estuary, large width-to-depth changes are necessary to jump from one equilibrium state to the other. Deepening of the navigation channel seems not sufficient to induce such changes, while widening of the estuary (set-back of the dams) might be. The impact of regular dredging and dumping activities cannot be assessed within the approach adopted in this study. The presence of the attractor points, which implies that the system, when not subject to major changes, tends to restore the same type of equilibrium and the interrelation between a number of parameters, including the extension of the intertidal areas, justify the use of semiempirical models, such as that derived by WANG *et al.* (1998), when used to predict the effects of ordinary interventions in the estuary.

#### ACKNOWLEDGMENTS

This work has been jointly funded by University of Trento, University of Padova, and the Italian Ministry of Education, University and Research under the National program "Idrodinamica e morfodinamica di ambienti a marea" (Cofin 2002), and by Delft University of Technology and WL|Delft Hydraulics (The Netherlands) in the framework of the Delft Cluster project "Biogeomorphology of Estuaries" (project 03.01.06): Prof. Huib de Vriend is gratefully acknowledged.

The authors wish to thank an anonymous reviewer for valuable suggestions, in particular, for the analysis of geometrical parameters.

#### LITERATURE CITED

- ALLERSMA, E., 1994. Geulen in estuaria. 1D modelling van evenwijdige geulen. Delft, The Netherlands: WL|Delft Hydraulics.
- COLOMBINI, M.; SEMINARA, G., and TUBINO, M., 1987. Finite-amplitude alternate bars. *Journal of Fluid Mechanics*, 181, 213–232.
- CROSATO, A.; TANCZOS, I.; DE VRIES, M., and WANG, Z.B., 2002. Quantification of biogeomorphological variables for Dutch tidal systems. Report Z2837/Z2827. WL|Delft Hydraulics, Pdf-file available at [www.delftcluster.nl](http://www.delftcluster.nl).
- CROSATO, A.; DE VRIES, M., and KUYPER, K., 1999. A tool for intertidal flat classification. Project Intrmud. Report Z2037. WL|Delft Hydraulics.
- DE JONG, H. and GERRITSEN, F., 1984. Stability parameters of Western Scheldt estuary. In: EDGE, B.L. (ed.), *Proceedings of the 19th Coastal Engineering Conference*, ASCE, vol. 3, pp. 3078–3093.
- DRONKERS, J., 1998. Morphodynamics of the Dutch Delta. In: DRONKERS and SCHEFFERS (eds.), *Physics of Estuaries and Coastal Seas*. Rotterdam, The Netherlands: Balkema. 74
- ENGGROB, H.G. and TJERRY, S., 1999. Simulation of morphological characteristics of a braided river. *Proceedings of 1st IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics*. Genova, Italy: pp. 585–594. 75
- FRIEDRICHS, C.T.; ARMBRUST, B.D., and DE SWART, H.E., 1998. Hydrodynamics and equilibrium sediment dynamics of shallow, funnel-shaped tidal estuaries. In: DRONKERS and SCHEFFERS (eds.), *Physics of Estuaries and Coastal Seas*. Rotterdam, The Netherlands: Balkema.
- HIBMA, A., 2004. Morphodynamic Modelling of Estuarine Channel-Shoal Systems. Delft University of Technology, Ph.D. thesis (Communications on Hydraulic and Geotechnical Engineering, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, Report No. 04-3, ISSN 0169-6548).
- JEUKEN, M.C.J.L., 2000. On the Morphologic Behaviour of Tidal Channels in the Westerschelde Estuary. Utrecht, The Netherlands: University of Utrecht, Ph.D. thesis.
- MARANI, M.; LANZONI, S.; ZANDOLIN, D.; SEMINARA, G., and RINALDO, A., 2002. Tidal meanders. *Water Resources Research*, 38(11), 1225–1239.
- MARCIANO, R., 2003. Morphodynamic Modelling of Fractal Channel Patterns in a Tidal Basin. Delft University of Technology, M.Sc. thesis.
- MARCIANO, R.; WANG, Z.B.; HIBMA, A.; DE VRIEND, H.J., and DEFINA, A., 2004 (accepted for publication). Modelling of channel patterns in short tidal basins. *Journal of Geophysical Research*. 73
- MIDDELKOOP, H., 2001. Morfologische karakterisatie van het Nederlandse benedenrivierengebied. Verkenning van parameters. *ICG Rapport 01/5*, Netherlands Centre For Geo-ecological Research.
- MOSELMAN, E., 1993. Prediction of number of channels in a braided system. Theoretical prediction. *Contribution to FAP 21/22 Final Report of Planning study*, Consulting Consortium FAP 21/22, Annex 1, pp. 115–116.
- ROELVINK, J.A.; DUIN, M.J.P., and DE VRIES, M.B., 2002. Improved morphodynamic modelling and application to cases. Report Z2937. WL|Delft Hydraulics, Pdf-file available at [www.delos.unibo.it](http://www.delos.unibo.it), deliverable 27, 42.
- SCHOOR, M.M.; WOLFERT, H.P.; MAAS, G.J.; MIDDELKOOP, H., and LAMBEEK, J.P., 1999. Potential for floodplain rehabilitation based on historical maps and present-day processes along the River Rhine, The Netherlands. In: MARRIOT and ALEXANDER (eds.), *Floodplain: Interdisciplinary Approaches*. London: Geological Society, Special Publications, 163, pp. 123–137. 76
- SCHUTTELAARS, H.M. and DE SWART, H.E., 1999. Initial formation of channels and shoals in a short tidal embayment. *Journal of Fluid Mechanics*, 386, 15–42.
- SCHUTTELAARS, H.M. and DE SWART, H.E., 2000. Multiple morphodynamic equilibria in tidal embayments. *Journal of Geophysical Research*, 105, 24105–24118.
- SEMINARA, G., 1998. Stability and morphodynamics. *Meccanica*, Kluviert Academic Press Publishers, vol. 33, pp. 59–99.
- SEMINARA, G. and TUBINO, M., 1989. Alternate bars and meandering: free, forced and mixed interactions. In: IKEDA, S., and PARKER, G. (eds.), *River Meandering*. Washington, D.C.: A.G.U., Water Resources Monography, 12, pp. 267–320.
- SEMINARA, G. and TUBINO, M., 1992. Weakly non-linear theory of regular meanders. *Journal of Fluid Mechanics*, 224, 257–288.
- SEMINARA, G. and TUBINO, M., 2001. Sand bars in tidal channels. Part 1. Free bars. *Journal of Fluid Mechanics*, 440, 49–74.
- SOLARI, L.; SEMINARA, G.; LANZONI, S.; MARANI, M., and RINALDO, A., 2002. Sand bars in tidal channels. Part 2. Tidal meanders. *Journal of Fluid Mechanics*, 451, 203–238.
- SOLARI, L. and TOFFOLON, M., 2001. Equilibrium bottom topography in tidal meandering channels: preliminary results. *Proceedings of 2nd IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics*. Obihiro, Japan: pp. 81–89. 77
- STRIUKSMA, N. and CROSATO, A., 1989. Analysis of a 2-D bed topog-



## Indicators for Estuarine Morphology

- raphy model for rivers. In: IKEDA, S. and PARKER, G. (eds.), *River Meandering*. Washington, D.C.: A.G.U., Water Resources Monograph, 12.
- ?8 TOFFOLON, M., 2002a. Macro-scale morphological characterisation of the Western Scheldt. Delft Cluster Report, Pdf-file available at [www.delftcluster.nl](http://www.delftcluster.nl).
- TOFFOLON, M., 2002b. Hydrodynamics and Morphodynamics of Tidal Channels. University of Padova, Italy, Ph.D. thesis.
- ?9 VAN DEN BERG, J.; JEUKEN, C.J.L., and VAN DER SPEK, A.J.F., 1996. Hydraulic processes affecting the morphology and evolution of the Westerschelde estuary. In: NORDSTROM and ROMAN (eds.), *Estuarine Shores: Evolution, Environments and Human Alterations*. Wiley Ltd., pp. 157–184.
- VAN DER SPEK, A.J.F., 1994. Large-scale Evolution of Holocene Tidal Basins in The Netherlands. Utrecht, The Netherlands: University of Utrecht, Ph.D. thesis.
- VAN DONGEREN, A.R. and DE VRIEND, H.J., 1994. A model of morphological behaviour of tidal basins. *Coastal Engineering*, 22, 287–310.
- VAN LEDDEN, M., 2003. Sand–Mud Segregation in Estuaries and Tidal Basins. Delft, The Netherlands: Delft University of Technology, Ph.D. thesis.
- VAN VEEN, J., 1950. Eb- en Vloedschaar Systemen in de Nederlandse Getijwateren. *Journal of the Royal Dutch Geographical Society*, 67, 303–325, 1950. Now translated in English with annotations: VAN VEEN, J., 2001. *Ebb and Flood Channel Systems in The Netherlands Tidal Waters*. Delft, The Netherlands: Delft University of Technology.
- VERLAAN, P.A.J., 1998. Mixing of Marine and Fluvial Particles in the Scheldt Estuary. Delft, The Netherlands: Delft University of Technology, Ph.D. thesis.
- DE VRIEND, H.J., 1998. Large-scale coastal morphological predictions: a matter of upscaling? In: HOLZ, K.P., et al. (eds.), *Advances in Hydro-Science and Engineering*. Brandenburg Technical University, Cottbus. ?10
- WANG, Z.B.; KARSSSEN, B.; FOKKINK, R.J., and LANGERAK, A., 1998. A dynamic-empirical model for estuarine morphology. In: DRONKERS and SCHEFFERS (eds.), *Physics of Estuaries and Coastal Seas*. Rotterdam, The Netherlands: Balkema, pp. 279–286.
- WANG, Z.B. and WINTERWERP, J.C., 2001. Impact of dredging and dumping on the stability of ebb-flood channel systems. *Proceedings of 2nd IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics*. Obihiro, Japan: pp. 515–524.
- WINTERWERP, J.C.; WANG, Z.B.; STIVE, M.J.F.; ARENDS, A.; JEUKEN, C.; KULJPER, C., and THOOLEN, P.M.C., 2001. A new morphological schematization of the Western Scheldt estuary, The Netherlands. *Proceedings of 2nd IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics*. Obihiro, Japan: pp. 525–533.

---

## **B. Expertbijeenkomst 2 (24 mei 2007)**

**B.1 Agenda**

**B.2 Opzet bijeenkomst met begeleidende vragen**

**B.3 Verslag**

**B.4 Schriftelijke reacties experts**

**B.5 Presentatie**



## **Agenda expertbijeenkomst MONEOS-T d.d. 24 mei 2007**

**Wanneer:** Donderdag 24 mei 2007 – aanvang 9u30 – einde 13u30

**Waar:** Arcadis te Rotterdam

### **Genodigden:**

Voorzitter bijeenkomst: Bianca Peters

MONEOS-T kerngroep: Yves Plancke (MOW), Marco Schrijver (RWS-Z), Koen Mergaert (MOW), Gerard Spronk (RWS-RIKZ)

MONEOS-T begeleiding: Bert van Eck (RWS-RIKZ), Eric Taverniers (MOW)

ProSes 2010: Sofie Verheyen

Expertgroep: Gerrit Baarse (BB&C bv), Suzanne Hulscher (Univ. Twente), Erik Toorman (KU Leuven), Janrik van den Berg (Univ. Utrecht), Tom Ysebaert (NIOO)

Consortium: Klaas de Groot, Maartje Donkers (Arcadis), Floor Heinis (Heinis), Arjan van der Weck (WL Delft Hydraulics), Marc Sas (IMDC)

### **Omschrijving:**

De tweede expertbijeenkomst in het kader van het project MONitoring Effecten OSSE 2010 – Toegankelijkheid (MONEOS-T) heeft als doel het concept eindrapport te onderwerpen aan een onafhankelijke toetsing. De opdrachtgever wil het expertteam gebruiken om een oordeel te krijgen over de kwaliteit van het voorgestelde monitorprogramma. Verder wil de opdrachtgever van het expertteam vernemen welke punten er ontbreken en/of beter moeten worden uitgewerkt. Het expertteam brengt haar adviezen uit aan de projectleiders van de opdrachtgever. Een voorzitter namens de opdrachtgever zal erop toezien dat de gewenste punten behandeld worden en dat de hierover gevoerde discussies tot de nodige conclusies leiden.

De adviezen van deze laatste expertbijeenkomst zullen niet meer verwerkt worden in het eindrapport, doch zullen afzonderlijk gerapporteerd (bijlage aan eindrapport) worden. Daar er na afloop van het project MONEOS-T een integratie met de andere monitoringprogramma's ("MONEOS") zal gebeuren (veiligheid "MONEOS-V" en natuurlijkheid "MONEOS-N"), zullen deze adviezen in deze integratie meegenomen worden, voor zover relevant geacht wordt door de projectleiding.

Uit de ingezonden commentaren van de experts is gebleken dat het commentaar op de eindrapportage in hoofdlijnen een 3-tal onderwerpen omvat:

- Wijze van prioritering
- Referentie/T0
- Evaluatie systematiek

Onder deze 3 onderwerpen zijn ook andere commentaren zoals natuurlijke ontwikkelingen versus respons verruiming, referentie toestand versus referentie gebieden, doorvertaling naar verwachte effecten en bijbehorende grenswaarden/kritieke waarden, lessen MOVE en aansluiting op bestaande monitoring onder te brengen. Om die reden is ervoor gekozen om agenda van de bijeenkomst volgens deze 3 onderwerpen in te delen (en niet volgens de eerder gestuurde discussievragen). Hieronder volgt de agenda voor de expertbijeenkomst.

# Agenda

## **BLOK 1: INLEIDING EN PRIORITERING (sluit aan bij discussievraag 4)**

- 9.30-9.40u Welkom en doel bijeenkomst door Bianca Peters
- 9.40-10.00u Inleidende presentatie Moneos-T door Marco Schrijver
- 10.00-11.30u Discussie over de wijze van prioriteren.

Onderstaande vragen worden bediscussieerd:

1. Welke criteria/aspecten dienen meegenomen te worden om te komen tot een goede prioritering van te meten parameters om de effecten van een derde vaarwegverruiming (geïsoleerd) in beeld te brengen?
2. Wat is het relatieve belang van deze criteria?
3. Welke parameters moet je, gebaseerd op deze criteria, zeker meten en waarom?

11.30-11.45u Pauze

## **BLOK 2: T0 EN EVALUATIE SYSTEMATIEK (sluit aan bij discussievragen 2, 3 & 5)**

- 11.45-12.30u Discussie over de T0: 'Zonder goede referentie geen zichtbare effecten'.

Vragen die bediscussieerd worden:

1. Wat kenmerkt een goede T0 om de effecten van de derde verruiming te kunnen evalueren? (vraag die daaronder ligt is: is het überhaupt mogelijk om veranderingen te kunnen koppelen aan de derde verruiming?)
2. Welke stappen zou het Moneos T moeten zetten om te komen tot een goede T0?
3. Hoe om te gaan met nieuwe parameters, waar je geen langere tijdreeks van hebt?

- 12.30-13.15u Discussie over de evaluatie systematiek

Vragen die bediscussieerd worden:

1. Welk doel dient de/een evaluatie systematiek?
2. Wat moet daarin beschreven worden, welke elementen moet het zeker bevatten (moet je van tevoren bedacht hebben) om zoveel mogelijk zeker te zijn dat je met het voorgestelde monitoringprogramma de effecten van de 3<sup>e</sup> verruiming kunt evalueren?

- 13.15-13.30u Afsluiting. Aansluitend wordt een broodjeslunch geserveerd

## **Opzet expertbijeenkomst MONEOS-T d.d. 24 mei 2007**

**Opgemaakt door:** Yves Plancke, Marco Schrijver, Koenraad Mergaert  
**Wanneer:** Donderdag 24 mei 2007 – aanvang 9u30 – einde 13u30  
**Waar:** Arcadis-kantoor te Rotterdam

### **Genodigden:**

Voorzitter bijeenkomst: Bianca Peters  
MONEOS-T kerngroep: Yves Plancke (MOW), Marco Schrijver (RWS-Z), Koen Mergaert (MOW), Gerard Spronk (RWS-RIKZ)  
MONEOS-T begeleiding: Bert van Eck (RWS-RIKZ), Eric Taverniers (MOW)  
ProSes 2010: Sofie Verheyen  
Expertgroep: Gerrit Baarse (BB&C bv), Suzanne Hulscher (Univ. Twente), Erik Toorman (KU Leuven), Janrik van den Berg (Univ. Utrecht), Tom Ysebaert (NIOO)  
Consortium: Klaas de Groot, Maartje Donkers (Arcadis), Floor Heinis (Heinis), Arjan van der Weck (WL Delft Hydraulics), Marc Sas (IMDC)

### **Omschrijving:**

De tweede expertbijeenkomst in het kader van het project MONitoring Effecten OSSE 2010 – Toegankelijkheid (MONEOS-T) heeft als doel het concept eindrapport te onderwerpen aan een onafhankelijke toetsing. De opdrachtgever wil het expertteam gebruiken om te zorgen voor een gedegen kwaliteitsborging van het project. Het expertteam brengt haar adviezen uit aan de projectleiders van de opdrachtgever. Een voorzitter namens de opdrachtgever zal erop toezien dat de gewenste punten behandeld worden en dat de hierover gevoerde discussies tot de nodige conclusies leiden.

De adviezen zullen niet meer verwerkt worden in het eindrapport, doch zullen afzonderlijk gerapporteerd (bijlage aan eindrapport) worden. Daar er na afloop van het project MONEOS-T een integratie met de andere monitoringprogramma's ("MONEOS") zal gebeuren (veiligheid "MONEOS-V" en natuurlijkheid "MONEOS-N"), zullen deze adviezen in deze integratie meegenomen worden, voor zover relevant geacht wordt door de projectleiding.

### **Agenda**

- 9u30      Opening en verwelkoming – Voorzitter

... discussies, nog nader in te vullen op basis van de ontvangen reacties

- 13u30     Afsluiting – Voorzitter

Aansluitend wordt een broodjeslunch voorzien.

### **Bijlagen:**

Concept eindrapport Monitoringprogramma Toegankelijkheid, versie april 2007.

## **Begeleidende vragen bij de discussies**

*Opmerking:* Om de discussies optimaal te laten verlopen, vragen we de experts hun meningen omtrent de geponeerde vragen ons reeds op voorhand schriftelijk over te maken (**ten laatste dinsdag 15/05/2007** bezorgen aan [Yves.Plancke@mow.vlaanderen.be](mailto:Yves.Plancke@mow.vlaanderen.be) met c.c. naar [SofieVerheyen@proses2010.nl](mailto:SofieVerheyen@proses2010.nl) ).

Bij de verschillende discussies verwachten we een actieve bijdrage van de 5 experts, doch logischerwijs verwachten een belangrijkere bijdrage van de experts in de discussies omtrent hun vakgebied.

### **Discussie 1 “Algemeen”**

1. Is het monitoringprogramma, zoals opgenomen in het rapport, voldoende uitgewerkt en toegepast, dat het de opdrachtgever in staat kan stellen om de mogelijke effecten van de verruimingswerken op het Schelde-estuarium te kunnen identificeren en te begroten?
2. Wat vindt u van de toegankelijkheid van het rapport?
  - a. Is de opbouw van het rapport duidelijk?
3. Wat vindt u van de inhoudelijkheid van het rapport?
  - a. Is het doel van de monitoring voldoende helder?
  - b. Is de uiteindelijke selectie van te monitoren basisgegevens gebaseerd op een voldoende kritische analyse? Of m.a.w. heeft men een slimme monitoring voorgesteld?. (dus met weinig meten, veel weten)
  - c. Dekkt het monitoringprogramma alle facetten? Zijn er belangrijke aspecten die over het hoofd zijn gezien?
4. Wat vindt u van de leesbaarheid van het rapport?
  - a. Zijn de figuren duidelijk?
  - b. Zijn de tabellen duidelijk?
  - c. Is het rapport consequent in stijl en taal?
  - d. Is het taalgebruik in het rapport duidelijk?

### **Discussie 2 “Beleidskaders, systeemkenmerken en parameters”**

1. Vindt u de onderbouwing van de selectie van relevante systeemkenmerken en daaruit afgeleide parameters vanuit de ingreep (i.e. verruiming vaargeul) voldoende?
2. Laten de ingreep-effecten-relaties toe de parameters te linken met de ingreep?

### **Discussie 3 “Meetlocaties en meetfrequenties”**

1. Is voldoende onderbouwd waarom voor (een) specifieke locatie(s) is gekozen?
2. Kunt u zich vinden in de voorgestelde locatie(s) per basisgegeven?
3. Is voldoende onderbouwd waarom voor (een) specifieke meetfrequentie(s) is gekozen?
4. Kunt u zich vinden in de voorgestelde meetfrequentie per basisgegeven?
5. Geeft het rapport een duidelijk beeld of het mogelijk is voor de voorgestelde te meten of afgeleide parameters een referentiesituatie “T0” op te maken?
6. Is het monitoringprogramma, zoals voorgesteld in het rapport, praktisch uitvoerbaar?

#### **Discussie 4 “Prioritering”**

1. Is de methodiek waarmee tot de prioritering is gekomen de juiste?
2. Is de methodiek waarmee tot de prioritering is gekomen voldoende onderbouwd?
3. Kunt u zich vinden in de prioritering? Zo neen, waarom dan niet?

#### **Discussie 5 “Evaluatiesystematiek”**

1. Is de beschreven evaluatiemethodiek voldoende om een goede evaluatie van de effecten van de ingreep, gebaseerd op de voorgestelde te meten of afgeleide parameters, uit te kunnen voeren?
2. Laat de voorgestelde evaluatiesystematiek voldoende toe de effecten van de ingreep “verruiming vaargeul” te begroten in een systeem waarin ook tal van anderen ontwikkelingen en ingrepen plaatsvinden (causaliteit)? Zo neen, hoe zou hierop beter ingespeeld kunnen worden?
3. Is voor iedere te meten of afgeleide parameter voldoende beschreven wat de T0 situatie van deze parameter is?
4. Is er voldoende aangegeven of er uit de beleidskaders “gewenste” en “ongewenste” waarden zijn voor de te meten of afgeleide parameters, en wat deze dan zijn?

## MEMO

Onderwerp:  
MONEOS-T Verslag Expertbijeenkomst (definitief)

Rotterdam,  
3 juli 2007

Van:  
Consortium en Projectgroep MONEOS-T

Opgesteld door:  
Maartje Donkers

Afdeling:  
Ruimte & Milieu

Ons kenmerk:  
110643/CE7/126/000564

Aan:  
Deelnemers vergadering (zie onder)

Kopieën aan:

---

## MONEOS-T

### Verslag Expertbijeenkomst 24 mei 2007

*NB: in dit definitieve verslag zijn de schriftelijke opmerkingen verwerkt van de experts en de opdrachtgevers op het concept-verslag.*

#### Aanwezig:

Voorzitter bijeenkomst: Bianca Peters  
MONEOS-T kerngroep: Marco Schrijver (RWS-Z), Koen Mergaert (MOW), Gerard Spronk (RWS-RIKZ)  
MONEOS-T begeleiding: Bert van Eck (RWS-RIKZ), Eric Taverniers (MOW)  
ProSes 2010: Sofie Verheyen, Guy Janssens  
Expertgroep: Gerrit Baarse (BB&C bv), Suzanne Hulscher (Univ. Twente),  
Erik Toorman (KU Leuven), Janrik van den Berg (Univ. Utrecht),  
Peter Herman (NIOO)  
Consortium: Klaas de Groot, Maartje Donkers (Arcadis), Floor Heinis (Heinis),  
Claire Jeuken (WL Delft Hydraulics), Marc Sas (IMDC)

Verhinderd: Yves Plancke (MOW), Tom Ysebaert (NIOO)

#### Opening en mededelingen

Voorzitter mevrouw Peters heet iedereen van harte welkom op deze tweede bijeenkomst van de Expertgroep MONEOS-T.

De bijeenkomst heeft als doel het eindrapport "Monitoringsplan Toegankelijkheid" (versie 2 mei '07) te onderwerpen aan een onafhankelijke toetsing. De opdrachtgever wil van het expertteam een toetsing van het monitoringprogramma en aanbevelingen krijgen voor het vervolg. De adviezen van deze laatste expertbijeenkomst zullen niet meer verwerkt worden in het eindrapport, maar zullen afzonderlijk gerapporteerd worden (bijlage bij het eindrapport).

Na afloop van het project MONEOS-T vindt een integratie met de andere monitoringprogramma's (veiligheid "MONEOS-V" en natuurlijkheid "MONEOS-N") plaats waarbij de relevante adviezen worden meegenomen.

# ARCADIS

De nadruk in de bijeenkomst ligt op het inventariseren van aanbevelingen voor het vervolgtraject.

De experts hebben vooraf schriftelijk commentaar ingediend op basis van vooraf toegestuurde discussievragen. Dit commentaar is uitgedeeld tijdens de vergadering en als bijlage bij dit verslag gevoegd (*Bijlage 1: schriftelijk commentaar van de experts*).

De projectbegeleider de heer Schrijver geeft een presentatie over het project MONEOS-T en het doel van deze bijeenkomst (*bijlage 2: presentatie de heer Schrijver*).

De monitoringprogramma's Toegankelijkheid, Veiligheid en Natuurlijkheid zijn individueel, los van elkaar, gestart. Vanuit de TSC is de opdracht uitgezet om deze drie programma's te integreren tot één overkoepelend monitoringprogramma. Dat traject is ondertussen gestart.

De heren van den Berg en Herman benadrukken dat het onmogelijk is om de drie programma's los van elkaar te koppelen. De effecten van alle ingrepen vinden plaats in hetzelfde systeem. De heer van den Berg vraagt waarom MOVE niet voortgezet is. De heer Schrijver antwoordt hierop dat MOVE een specifiek Nederlands monitoringprogramma is. MONEOS-T is een gemeenschappelijk monitoringprogramma waarin de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde geïntegreerd worden bekeken.

Door diverse experts zijn opmerkingen gemaakt betreffende de ontoegankelijkheid van sommige tabellen, het ontbreken van een grafische presentatie van de meetlocaties en het ontbreken of onvolledig zijn van frequenties van metingen.

Door de experts is aangegeven dat diverse termen (maatlatten, criteria, graadmeters, parameters etc.) door elkaar heen worden gebruikt, wat de leesbaarheid en duidelijkheid niet bevordert.

## **Blok 1: Prioritering**

Als eerste aanzet voor de discussie over prioritering, wordt aan de experts gevraagd om maximaal 3 parameters op te schrijven die zeker gemeten moeten worden. Uitgangspunt is de relatie met de ingreep, en de tijdschaal: evaluatie na 5 en 10 jaar.

### **Parameters Morfologie en hydraulica**

Bathymetrie

Aanwezigheid van kortsluitgeulen

Stabiliteit van de grote geulen

Gebaggerde en gestorte

hoeveelheden (volumina)

Bodemdynamiek

(micromorfologie)

Waterstanden

Zout

Korrelgrootte-verdeling sediment

Stroomsnelheden

Oppervlakten ecotopen

### **Frequentie en locatie**

Maandelijkse peiling rondom bagger- en stortlocaties

Jaarlijkse peiling van de gehele Westerschelde en Beneden-Zeeschelde.

Multibeam, gedetailleerde schaal.

Maandelijks, een aantal raaien slim kiezen

Maandelijks, een aantal raaien slim kiezen

Continu op alle Bagger- en stortlocaties opvolgen

Jaarlijks of maandelijks (i.v.m. seizoensinvloeden), geselecteerde ondiepe gebieden (tot -4 m NAP) en intergetijdengebieden

Continu, over gehele lengte van de rivier (huidige meetstations handhaven)

Meetstations (samen met andere grootheden zoals waterstanden, turbiditeit,...) aan de rand van het vaarwater, gespreid over de Schelde

Jaarlijks op geselecteerde locaties, frequenter rond bagger- en stortlocaties.

Niet dicht bij de bodem, maar op 4/10 van de waterdiepte ivm nauwkeurigheid en representativiteit.

Afgeleide van peilingen en stromingsinformatie

# ARCADIS

Debietsverdeling / getijvolume Turbiditeit op stortlocaties	t.b.v. interpretatie stroomsnelheden. Extra locaties Beneden-Zeeschelde Meetstations zoals voor zout en lage frequentie rond stortlocaties
<b>Parameters ecologie</b>	<b>Frequentie en locatie</b>
Wettelijk verplichte soorten Benthische gemeenschappen (soorten en biomassa) Waterkwaliteit	Jaarlijks in september  Aanvullen met goedgekozen meetstations (monding Rupel, Schaar van Ouden Doel en hoofdgeul Westerschelde). Enkele meetpunten met hoge frequentie, veel meetpunten met lage frequentie.
Areaal en kwaliteit schor en slik	Beneden-Zeeschelde, jaarlijks

De heer Toornman merkt het volgende op over de parameter stroomsnelheden. De klassieke aanname van de meting op een bepaalde diepte, zoals de hier vermelde 4/10 van de waterdiepte, biedt onvoldoende garantie van een correcte schatting van het debiet over de totale diepte. De vermelde methode is gebaseerd op aannames van homogene (niet-gestratificeerde) vloeistof in (quasi-) permanente toestand. Voor de Schelde kunnen daar grote afwijkingen van voorkomen omwille van stratificatie (zoet-zout en sediment), getijdeneffect (oscillerend i.p.v. unidirectioneel) en sediment-turbulentie-interactie. Met name dat laatste effect wordt nog steeds onderschat en onvoldoende in rekening gebracht in modelsimulaties. Sediment-turbulentie-interactie heeft met name een significant effect op de schijnbare bodemweerstand, en is functie van de sedimentconcentratie en de sedimentstratificatie. Hierdoor is de effectieve bodemweerstand in de realiteit variabel in ruimte en tijd. Bijgevolg zou men idealiter volledige snelheidsprofielen moeten opmeten, wat eenvoudig kan mbv een ADCP.

*Welke criteria/aspecten dienen meegenomen te worden om te komen tot een goede prioritering van te meten parameters om de effecten van een derde vaarwegverruiming (geïsoleerd) in beeld te brengen?*

*Wat is het relatieve belang van deze criteria?*

*Welke parameters moet je, gebaseerd op deze criteria, zeker meten en waarom?*

De opdrachtgevers stellen de vraag of het opgestelde monitoringprogramma de opdrachtgever in staat stelt om daadwerkelijk over te gaan tot concrete monitoring. De experts geven aan dat het voorgestelde programma nog niet voldoende uitgewerkt is om over te gaan tot concrete monitoring.

De heer Barse geeft de volgende mogelijkheden om, aanvullend op de drie gehanteerde criteria belang, meetbaarheid en aansluiting, het meetprogramma op een slimme manier in te perken:

- de ruimtelijke verdeling: locatie waar de ingreep (baggeren en storten) plaats vindt;
- de verwachte problemen en mogelijkheden om in te grijpen (stortstrategie aanpassen);
- gebruik maken van leerervaringen van MOVE;
- accent op meting van sleutelvariabelen uit de ingreep-effectrelaties.

Mevrouw Hulscher ziet graag een uitbreiding van het criterium meetbaarheid met een inschatting van de grootte van de verwachte effecten. Op basis hiervan kun je bepalen of de verwachte effecten los te koppelen zijn van de autonome veranderingen en natuurlijke dynamiek, en of de meetinstrumenten en meetmethodieken nauwkeurig genoeg zijn. Steek geen energie/geld in parameters die je geen zinnige informatie verschaffen.

De experts zijn van mening dat onvoldoende gekeken is naar andere (lopende) monitoringprogramma's, waaronder MOVE. Als toelichting werd door het consortium gemeld dat in de tijd van het opstellen van het programma het eindrapport MOVE nog niet gereed was. Er is hierop door de opdrachtgever geantwoord dat meerdere tussenrapporten MOVE wel beschikbaar waren, waarvan enkele tussenevaluaties waren. Hiervan is echter, in de visie van de opdrachtgevers, door het consortium geen gebruik gemaakt.



# ARCADIS

Mevrouw Heinis geeft aan dat het eindrapport van MOVE en het Milieueffectrapport belangrijke input heeft kunnen geven. Helaas waren deze rapporten niet tijdig beschikbaar, en zijn daarom slechts deels meegenomen. De heer Schrijver concludeert dat deze stap nog te zetten is in het vervolgtraject door de kerngroep / opdrachtgever.

De heer Herman vindt het belangrijk vooraf na te denken over (conceptuele of numerieke) modellen die helpen bij de beoordeling van meetgegevens. Deze modellen vereisen bepaalde basisgegevens op bepaalde locaties die je zeker moet meten, dus waar gemeten wordt moet zeker gerelateerd worden aan welke informatie nodig is om modellen te laten draaien. Op locaties waar getwijfeld wordt aan de juistheid van modellen zijn aanvullende metingen vereist.

De heer Baarse vindt dat je parameters niet moet meten (uitsluitingscriteria), als:

- de parameters niet significant te meten zijn,
- de relatie met de ingreep niet helder is,
- de verwachte effecten door de ingreep klein zijn (of kleiner dan de natuurlijke variabiliteit).

De heer Herman is het niet eens met de uitsluitingscriteria zoals voorgesteld door de heer Baars. Als je metingen uitsluit op basis van het feit dat er geen relatie met de ingreep verwacht wordt, dan is het per definitie onmogelijk een documentatie te verkrijgen van onverwachte effecten, zelfs als die voor het systeem ingrijpend zouden zijn.

De heer Herman benadrukt dat de nauwkeurigheid van het gemiddelde van een set waarnemingen stijgt met een stijgend aantal waarnemingen. Nauwkeurigheid hangt dus af van de bemonsteringsinspanning en is een economisch gegeven (kosten/baten). Kosten kunnen niet per parameter onafhankelijk worden bepaald, maar hangen af van welke parameters samen met andere kunnen worden gemeten ('de boot die toch al vaart'). Baten hangen af van wat een parameter over het systeem vertelt. Op die basis kan een operationeel programma worden opgesteld.

De heer van den Berg vindt het belangrijk om zoveel mogelijk aansluiting te zoeken met huidige meetprogramma's, omdat daardoor historische reeksen beschikbaar zijn.

Mevrouw Hulscher zou dat niet als doorslaggevend criterium hanteren. Belangrijke parameters moet je meten, ook al zijn er geen historische gegevens beschikbaar.

## **Blok 2: T0 en evaluatiesystematiek**

*Wat kenmerkt een goede T0 om de effecten van de derde verruiming te kunnen evalueren? (vraag die daaronder ligt is: is het überhaupt mogelijk om veranderingen te kunnen koppelen aan de derde verruiming?)*

*Welke stappen zou het Moneos T moeten zetten om te komen tot een goede T0?*

*Hoe om te gaan met nieuwe parameters, waar je geen langere tijdreeks van hebt?*

De ideale T0 is die van een systeem in evenwicht. Vanwege vele ingrepen in het verleden is dat niet mogelijk.

Om een goede referentie te bepalen, is het doel van de monitoring van belang. In de discussie kwamen twee verschillende mogelijke doelstellingen naar voren:

1. Monitoring om in te kunnen grijpen bij ongewenste ontwikkelingen binnen het systeem;
2. Monitoring om de effecten van de ingreep (3<sup>e</sup> verruiming) op het systeem te kunnen duiden.

De heer Mergaert benadrukt dat de tweede doelstelling de opdracht is voor MONEOS. Het monitoren van (ongewenste) ontwikkelingen en de bijsturing gebeuren vanuit het goed beheer van de Schelde (TSC). Dit is een breder kader dan MONEOS. De heer Janssens: in dat kader zijn nu al ongewenste ontwikkelingen in de Schelde vastgesteld, waarvoor o.a. de natuurlijkeprojecten in de Ontwikkelingsschets zijn opgenomen.

Mevrouw Verheyen vult aan dat het nodig is om te weten of ongewenste ontwikkelingen worden veroorzaakt door de derde verruiming i.v.m. verantwoordelijkheden en wie betaalt de bijsturende maatregelen.

De experts benadrukken dat het erg moeilijk (onmogelijk?) is om de gemeten veranderingen in het systeem rechtstreeks te koppelen aan de derde verruiming op basis van alleen metingen.

# ARCADIS

De experts zijn het er over eens dat in het licht van bovenstaande doelstelling de referentie moet worden bepaald op basis van:

1. historisch perspectief – op basis van data sinds begin van de waarnemingen en data sinds de tweede verruiming (1998).
2. autonome ontwikkeling – de verwachte ontwikkelingen zonder ingreep voor alle parameters (trendlijn zonder verruiming).

Een derde aspect werd genoemd:

3. gewenst perspectief - de gewenste situatie zoals verwoord in de lange termijn visie.

Maar dit laatste aspect is niet relevant voor MONEOS, uitgaande van bovenstaande (tweede) doelstelling.

De referentie kan bepaald worden op basis van (historische) data, modellen en expert judgement. Of van een parameter een zinnige referentie bepaald kan worden, is ook een criterium bij de prioritering.

De heer Herman benadrukt dat de frequentie van metingen van belang is voor het bepalen van de signaal/ruis verhouding. Voor een parameter die seizoensvariatie vertoont, zal die variatie als een signaal worden waargenomen bij voldoende metingen over het seizoen, maar als ruis bij slechts enkele metingen per jaar.

Mevrouw Hulscher vult aan dat de onzekerheden van de meetinstrumenten (nauwkeurigheid, ruimtelijke variatie) expliciet meegenomen moeten worden in de analyse. De heer Toornman ondersteunt dit. Modellen zijn slechts benaderingen en veelal sterke vereenvoudigingen van de realiteit. Dat betekent dat modellen beperkt zijn in hun voorspellingsvermogen. Als voorbeeld: het ontbreken van een goede beschrijving van de effectieve bodemwrijving, beïnvloed door sediment-turbulentie-interactie. Nu worden hydrodynamische modellen veelal met de bodemwrijvingsparameter gecalibreerd om goede waterhoogten te voorspellen. Maar de gebruikte wrijvingswetten zijn wel die voor water zonder sediment. Tengevolge daarvan krijgt men andere snelheidsverdelingen dan die men meet.

Mevrouw Heinis vraagt of er slimme referenties binnen het systeem te bedenken zijn? Bijvoorbeeld bodemdieren (die reageren op lokale veranderingen) monitoren op plaatsen waar geen effecten door de verruiming te verwachten zijn. Of referentiegebieden zoals de Oosterschelde.

De experts doen een oproep om voldoende tijd te nemen voor het bepalen van de referentie en het analyseren van de monitoringgegevens.

## Rondvraag en sluiting

Zijn er nog zaken die jullie wilden opmerken, maar die nog niet aan bod zijn gekomen?

- De heer Baarse: het meetprogramma richt zich op basisgegevens. Voor het vervolg is het van belang concreter uit te werken hoe de graadmeters geëvalueerd worden met de basisgegevens. De heer Baarse geeft ook aan dat het woordgebruik (termen als criteria, graadmeters en parameters) in het rapport voor verwarring kan zorgen.
- Mevrouw Hulscher: niet zoveel mogelijk meten, maar meten met een zo hoog mogelijke kwaliteit. Vraag je vooraf af: waar heb ik wat aan.
- De heer Herman: om tot een uitvoerbaar monitoringprogramma te komen, moeten operationele zaken (frequentie, ruimtelijke verdeling en methodologie en bijhorende kosten en daarbij ook het kosten/baten aspect voor bij elkaar horende parameters) in detail uitgewerkt worden.
- De heer Toornman: het is nodig om meer concreetheid te brengen in de keuze van de tools voor de evaluatie. Als die bekend zijn, weet men welke parameters voor die tools nodig zijn, en die zullen dan zeker moeten worden gemeten. De tools zullen ook bepaalde eisen opleggen over de manier waarop de parameters moeten worden gemeten (puntmetingen versus diepteprofielen, frequentie, ruimtelijke spreiding, ...).  
Gebruik bij de evaluatie verschillende soorten modellen naast elkaar om dezelfde hypothese te testen.
- De heer van den Berg: jammer dat dit de laatste expertbijeenkomst is. Betrek ook experts bij het opstellen van de hypothesen en referentie.

# ARCADIS

Rondvraag:

- De heer Janssens: de besluitvorming over de verruiming zal binnen enkele maanden plaats vinden. In hoeverre is monitoring een middel om onzekerheden uit te sluiten? Mevrouw Heinis: het moet aannemelijk zijn dat er geen significante effecten te verwachten zijn. Je moet niet de effectbeschrijving in twijfel trekken door monitoring voor te stellen. Als er wel significante effecten optreden is compensatie nodig.

Mevrouw Peters sluit de bijeenkomst en dankt iedereen voor zijn/haar bijdrage.

**Bijlage 1: Schriftelijk commentaar experts**

**Bijlage 2: Presentatie inleiding**

## **Erik Toorman**

### **Discussie 1 “Algemeen”**

1. Is het monitoringprogramma, zoals opgenomen in het rapport, voldoende uitgewerkt en toegepast, dat het de opdrachtgever in staat kan stellen om de mogelijke effecten van de verruimingswerken op het Schelde-estuarium te kunnen identificeren en te begroten?

*De belangrijkste parameters zijn geïdentificeerd. Het identificeren en begroten van de mogelijke effecten hangt vervolgens af van de manier waarop de gegevens worden verwerkt en geïnterpreteerd. Aangezien men bewust is van de onvolledige kennis van het systeem (blz.96-97), zal het succes vooral van dit laatste afhangen. Daardoor is het rapport ook niet tot in alle details concreet en laat in feite nog alle alternatieven open, afhankelijk van nieuwe en onvoorziene ontwikkelingen.*

*Naar mijn mening is er wel te weinig aandacht gegeven aan onzekerheids- en gevoeligheidsanalyses (zie ook 2.2 en 4.2).*

2. Wat vindt u van de toegankelijkheid van het rapport?
  - a. Is de opbouw van het rapport duidelijk?

*De opbouw is voldoende duidelijk.*

3. Wat vindt u van de inhoudelijkheid van het rapport?
  - a. Is het doel van de monitoring voldoende helder?

*Het doel is helder*

- b. Is de uiteindelijke selectie van te monitoren basisgegevens gebaseerd op een voldoende kritische analyse? Of m.a.w. heeft men een slimme monitoring voorgesteld?. (dus met weinig meten, veel weten)

*De onderbouwing is voldoende.*

*(Je kunt de lange lijsten van parameters moeilijk “weinig meten” noemen. De uiteindelijke selectie is niet definitief. De uiteindelijke discussie zal dus plaatsvinden bij de finale keuze. Zie ook discussie 4).*

- c. Dekt het monitoringprogramma alle facetten? Zijn er belangrijke aspecten die over het hoofd zijn gezien?

*Op het eerste zicht lijkt het voldoende dekkend.*

4. Wat vindt u van de leesbaarheid van het rapport?
  - a. Zijn de figuren duidelijk?

*De letters zijn soms erg klein en moeilijk leesbaar, vooral op diverse kaartjes (bv. Fig.D-3). Over het algemeen is de kwaliteit van de digitale kaartjes klein (te lage resolutie).*

- b. Zijn de tabellen duidelijk?

*Voldoende*

- c. Is het rapport consequent in stijl en taal?

*Voldoende*

- d. Is het taalgebruik in het rapport duidelijk?

*Voldoende*

## Discussie 2 “Beleidskaders, systeemkenmerken en parameters”

1. Vindt u de onderbouwing van de selectie van relevante systeemkenmerken en daaruit afgeleide parameters vanuit de ingreep (i.e. verruiming vaargeul) voldoende?

*Voldoende*

2. Laten de ingreep-effecten-relaties toe de parameters te linken met de ingreep?

*Volgens de logica van de redenering en gepresenteerde argumenten wel, tenminste op het eerste gezicht. Daartegenover staan de grote onzekerheden in onze kennis van de verschillende lange-termijn processen, de complexe interacties tussen parameters, het scheiden van natuurlijke ontwikkelingen van de respons op de ingreep, ... Die worden niet expliciet behandeld.*

*Maar dit wordt wel vermeld blz.93 in de context van het bepalen van de referentietoestand. Uiteindelijk stelt men hier dat er “eenvoudige ingreep-effect relaties niet bestaan” ...*

*Met andere woorden, het linken van de parameters aan de ingreep a.d.h.v. de ingreep-effecten-relaties is erg voorwaardelijk (d.w.z. afhankelijk van de kwaliteit van de gebruikte theorieën en modellen).*

## Discussie 3 “Meetlocaties en meetfrequenties”

1. Is voldoende onderbouwd waarom voor (een) specifieke locatie(s) is gekozen?

*Ja*

2. Kunt u zich vinden in de voorgestelde locatie(s) per basisgegeven?

*Ja. Uiteindelijk zijn de meeste metingen voldoende gebiedsdekkend.*

3. Is voldoende onderbouwd waarom voor (een) specifieke meetfrequentie(s) is gekozen?

*Ja*

4. Kunt u zich vinden in de voorgestelde meetfrequentie per basisgegeven?

*Ja*

*(Opmerking: In tabel F.1 ontbreken gegevens over frequentie analyse/rapportering)*

5. Geeft het rapport een duidelijk beeld of het mogelijk is voor de voorgestelde te meten of afgeleide parameters een referentiesituatie “T0” op te maken?

*Op de manier dat alles is geformuleerd, lijkt er voorbehoud te zijn (terecht naar mijn mening): men verwacht dat het kan, maar geven geen garantie dat het lukt. Het rapport stelt vast dat bijkomende metingen hiervoor nodig zijn (blz.93). Metingen worden concreet voorgesteld (blz.92-93).*

*Bovendien wordt opgemerkt dat er “nog veel werk verricht moet worden” om de gegevens uit bestaande programma’s hiervoor te verwerken. Verder wordt gewezen op de complexiteit van de procesinteracties, dat metingen in referentielokaties worden aanbevolen.*

6. Is het monitoringprogramma, zoals voorgesteld in het rapport, praktisch uitvoerbaar?

*Er wordt enerzijds veel teruggevallen op bestaande monitoringprogramma’s. De verdere praktische uitvoerbaarheid zal afhangen van het budget. De meettechnieken zelf zijn aanwezig en gekend.*

*Opmerking: Er zou ook aandacht moeten worden gegeven aan een uniformisering van databeheer, zodat het wederzijds gebruik van data vereenvoudigd wordt (cf. de opmerking op blz.93 betreffende gebruik van bestaande gegevens voor de bepaling van T0 parameters).*

## Discussie 4 “Prioritering”

1. Is de methodiek waarmee tot de prioritering is gekomen de juiste?

*De methodiek is logisch opgebouwd. Of ze daarmee de juiste is, vind ik moeilijk te beoordelen, omdat ik te weinig ervaring in dit soort methodes heb. Er is vooral twijfel bij de criteria voor Natuur & Ecologie (zie vraag 4.3).*

2. Is de methodiek waarmee tot de prioritering is gekomen voldoende onderbouwd?

*Bij het prioriteringscriterium "meetbaarheid" zou ook aandacht moeten worden gegeven aan de nauwkeurigheid van de meettechniek. (Bij metingen zoals "turbiditeit" is dat niet evident). Dit kan een weerslag hebben op de interpretatie van de beschreven factoren die meetbaarheid bepalen.*

3. Kunt u zich vinden in de prioritering? Zo neen, waarom dan niet?

*Op diverse punten rijzen er vragen:*

*Globaal gezien kan men de tabellen G.1-G.3 ook bekijken als graadmeter voor de juiste selectie van de parameters.*

*Het is dan opvallend hoe weinig parameters uit tabel G.1 de globale score "hoog" halen. Dit roept vragen op betreffende de manier van prioritering van het hele thema. Of is er reeds eerder een onduidelijke of onvolledige definitie van de drie criteria voor ecologische parameters gebeurd? Men kan in het bijzonder vragen stellen bij de meetbaarheid, die blijkbaar zelden hoog en te vaak laag is. Dit doet mij vragen of men wel de juiste parameters heeft geselecteerd. Wat als meetbaarheid nu eens een criterium was voor de bepaling van de parameters?*

*De lage en gemiddelde prioriteit voor de respectievelijke parameters B103 en B104 moeten mogelijk herzien worden met het oog de grote kans dat bijkomend modelsimulaties nodig zijn. Dan worden beide gegevens zeer belangrijk voor de validatie van het model.*

## **Discussie 5 "Evaluatiesystematiek"**

1. Is de beschreven evaluatiemethodiek voldoende om een goede evaluatie van de effecten van de ingreep, gebaseerd op de voorgestelde te meten of afgeleide parameters, uit te kunnen voeren?

*De stappen zijn de logische. De kritieke schakel is de waardering en interpretatie van de gegevens.*

*Bijkomende modelsimulaties worden logischerwijze verwacht als bijkomende hulp om de gegevens te helpen interpreteren.*

2. Laat de voorgestelde evaluatiesystematiek voldoende toe de effecten van de ingreep "verruiming vaargeul" te begroten in een systeem waarin ook tal van anderen ontwikkelingen en ingrepen plaatsvinden (causaliteit)? Zo neen, hoe zou hierop beter ingespeeld kunnen worden?

*Het rapport laat alle mogelijkheden open om alles aan te passen aan nieuwe ontwikkelingen. Daardoor is de evaluatietechniek weinig concreet.*

3. Is voor iedere te meten of afgeleide parameter voldoende beschreven wat de T0 situatie van deze parameter is?

*Ik ben dit nergens gedetailleerd tegengekomen ... Men definieert enkel de T0 toestand blz.92 in algemene termen.*

4. Is er voldoende aangegeven of er uit de beleidskaders "gewenste" en "ongewenste" waarden zijn voor de te meten of afgeleide parameters, en wat deze dan zijn?

*Een overzichtstabel met parameters en hun toegelaten grenswaarden is niet terug te vinden. (Ik vind enkel de overstroomingsnorm terug, o.a. blz.21, 23 & 114). Die zullen uiteindelijk maar voor een beperkt aantal parameters bestaan (vnl. waterkwaliteit). In dit stadium wel van secundair belang.*

---

*Opmerking aan de rapportenschrijvers:*

*Gelieve de titels "dr.ir." toe te voegen voor mijn naam in bijlage E (blz. 133), als het toch voor de anderen wordt gedaan. (Niet dat ik er groot belang aan hecht).*

*Erik Toorman*

*14 mei 2007*

## **Janrik van den Berg**

Onderwerp: Beantwoording vragenlijst m.b.t. de MONEOS Expertbijeenkomst 24 mei 2007 Moneos-T  
Van: Janrik van den Berg  
Datum: 12 mei 2007

Opmerking vooraf.

Mijn expertise betreft de morfologie. Als andere zaken niet expliciet genoemd worden betreft mijn beantwoording steeds dit aspect.

### **Discussie 1 “Algemeen”**

1. De mate waarin identificatie van mogelijke effecten mogelijk is, is afhankelijk van (1) de keuze van de parameters, frequentie en plaats van meting en (2) het bestaan van een referentie.

Aspect (1) kan ik niet beoordelen omdat daarvoor alleen tabellen zijn opgenomen en geen kaartjes met de verspreiding van meetlocaties. Dit maakt het onmogelijk in de tijd die mij beschikbaar staat voor MONEOS een oordeel te vellen (zie ook commentaar bij discussie 3)

Wat betreft (2) heb ik grote bedenkingen bij de keuze van de huidige situatie als referentie (To):

- De waarde van vele parameters vertoont vaak een natuurlijke variatie over een lange tijdschaal, die niet in een To situatie van enkele jaren worden vastgelegd. Dit geldt voor vele parameters zowel ecologisch (bijv. aantallen van diersoorten), morfologisch (bijv. de cyclustijd van kortsluitgeulen) en op het terrein van de waterbeweging (bijv. de 11.7 jaar getijcyclus).
- In feite is de komende verdieping een volgende stap in een reeks, en om de effecten in een juist perspectief te zien moet men ze in deze reeks volgen. Dat zal de identificatie ervan in veel gevallen ook vergemakkelijken. Uit de MOVE eindrapportage blijkt dat de verandering van de baggerstrategie in 1996 en de vorige verdieping 1997-1998 tot belangrijke trendbreuken heeft geleid in het ecosysteem. Nieuwe trends die zich daarna hebben ingesteld lijken nog niet te zijn uitgewerkt, wat zou betekenen dat de huidige situatie nog niet in dynamisch evenwicht is en dat veranderingen die in de komende jaren optreden voor een deel nog aan deze voorgaande ingrepen kunnen worden toegeschreven. Het vaststellen van de huidige situatie als To komt neer op een ontkenning van dit feit.

Mijn pleidooi komt erop neer dat niet de huidige situatie als T0 wordt gedefinieerd, maar dat daarvoor de goed gedocumenteerde en geanalyseerde MOVE tijdreeks (1996-2006) wordt genomen, aangevuld met data die in dezelfde reeks worden gedaan in de komende paar jaar en met een beperkt meetplan voor ontbrekende parameters dat dan in de komende paar jaar zou kunnen worden uitgevoerd. Op basis van deze data zou dan voor elke bochtgroep in de Westerschelde en enkele clusters van bochtgroepen in de Zeeschelde een overzicht van bereiken van parameter waarden kunnen worden vastgesteld, die representatief zijn voor deze periode.

Uit het bijlagerapport blijkt dat er nu veel monitoringsplannen lopen. Zoveel, dat bij mij de vraag zich opdringt of dat niet wat minder kan. De MONEOS



monitoring zou een goede gelegenheid geweest zijn de stofkam door alle lopende meetprojecten te halen. En tegelijkertijd te bezien welke metingen goed genoeg zijn voor MONEOS, zonder per sé nieuwe meetseries te willen starten. Nu vrees ik een beetje dat door de opstelling van 3 programma's (MONEOS-T, -V en -N (waar staan die programma's voor, er wordt niets over uitgelegd, hoe hangen de MONEOS programma's met elkaar samen, wat is de synergie?) de kans groot is dat door prioritering lang lopende en daardoor waardevolle meetreeksen die niet passen in een MONEOS programma worden afgesloten en vervangen door wellicht beter gekozen metingen, maar zonder informatie over het verleden.

Een deel van bovenstaande kritiek is een herhaling van wat ik bij de 1<sup>e</sup> bijeenkomst naar voren heb gebracht (zie ook mijn notitie van 16 augustus 2006).

2. OK
3. a. Ja  
b. Nee. Het zou slimmer zijn geweest om het MOVE programma gewoon voort te zetten, met wat aanpassingen op basis van nieuwe inzichten en uitbreiding richting Zeeschelde. Het MOVE monitoring programma was gebaseerd op een visie en daarop aansluitende kwantitatieve voorspellingen van morfologische en ecologische veranderingen in het westen, midden en oosten van de Westerschelde. Het monitoringprogramma was daarop afgestemd. Gaandeweg is deze visie al dan niet bewaarheid en is het inzicht in de processen die speelden na de vorige verdieping verdiept. Men zou denken dat dat tot bijstellingen in hypothesen zou hebben geleid die dan in een "MOVE2" tot een beargumenteerde aanpassing in de monitoring zou hebben geleid, maar daar is, met uitzondering van het morfologie gedeelte, geen sprake van. De in MONEOS-T voorgestelde monitoring voor ecologische aspecten is niet gebaseerd op een visie en voorspellingen en is daarmee veel "platter" dan in het MOVE-project. Tegen deze achtergrond is het mij nog steeds niet duidelijk waarom de weg van MOVE niet –met enkele aanpassingen en uitbreidingen – kon worden voortgezet. Wat was zo slecht in dat programma dat het moest worden beëindigd en er zo nodig een nieuw MONEOS programma moest worden opgetuigd?  
c. aan alles lijkt te zijn gedacht.
4. Tekst OK, m.u.v. het Intermezzo Bergingscapaciteit. De uitleg van de formule is mij niet duidelijk. De tabellen in bijlage F geven geen inzicht in de meetlokaties, een essentieel aspect, waardoor het meetplan niet goed te beoordelen is. Als men een ruimtelijk net van meetlokaties wil laten zien moet je dat niet alleen in tabellen, maar ook en vooral in overzichtsplaatjes van de Westerschelde tonen. Ik zou dagen nodig hebben om het meetplan in de tabellen te doorgronden, en ik zou dat (moeten) doen door zelf de lokaties op een kaart te tekenen (er vanuit gaand dat de informatie daarvoor in de tabellen staat).

## **Discussie 2 "Beleidskaders, systeemkenmerken en parameters"**

1. Hoofdstuk 2 "Beleidskaders" zou m.i. moeten worden afgesloten met een lijst met concrete, dus kwantitatieve criteria. In hoofdstuk 3 "Toetsings- en vergelijkingskader" zou dit moeten worden vertaald naar (kritieke) waarden van parameters. Dit gebeurt echter niet. Bij de morfologie wordt gesteld dat kritieke waarden niet kunnen worden gegeven omdat de kennis ontoereikend is (blz. 100) Daar ben ik het mee eens. Het is dringend nodig dat daar verandering in

komt en dat dergelijke parameterwaarden wel bekend zijn als het monitoringplan in uitvoering gaat. Het MONEOS-T rapport zou daarom moeten worden afgesloten met een aantal aanbevelingen over onderzoek dat moet worden verricht om dergelijke kritieke waarden **op korte termijn** te verkrijgen.

### Discussie 3 “Meetlokaties en meetfrequenties”

1. Dat kan ik niet beoordelen omdat verspreiding en de onderlinge samenhang van meetlokaties niet valt te doorgronden zonder duidelijke overzichtskaartjes (zie ook punt 1.2). Het voorgestelde meetprogramma is star, terwijl de baggerstrategie flexibel is. M.a.w. ik mis een visie hoe verandering van baggerlokaties met monitoring zal worden begeleid.
2. Wat betreft de ecologie lijkt het mij beter om niet nabij de bodem de waterbeweging te meten, maar op een hoogte van 36 % van de waterdiepte, om de volgende redenen:
  - Nabij de bodem is het resultaat van de meting erg gevoelig voor de exacte hoogte boven de bodem en de positie ten opzichte van onregelmatigheden (geulhelling, duin).
  - Op een hoogte van 36 % van de waterdiepte wordt ongeveer de dieptegemiddelde stroomsnelheid gemeten. Dit sluit beter aan bij modeluitkomsten (WAQUA, Delft3D) en laat een meer nauwkeurige vertaling toe van puntmetingen naar gebiedsdekkende informatie met behulp van dergelijke modellen, en omgekeerd, de verificatie daarvan.
3. Bij de ecologie gaat het vaak om oppervlakten die door een bepaalde ecotoop wordt ingenomen, of waar een bepaalde waterkwaliteit wordt aangetroffen. Meetgegevens moeten daarvoor in de ruimte geëxtrapoleerd worden met behulp van modellen. Bij de keuze van de meetlokatie is het daarom van belang dat deze optimaal is voor de latere modelexercitie. Over het belang van dit aspect op de keuze van de lokatie ben ik niets tegengekomen. Deze modellen vragen vaak om een actuele bodemschematie. Het lodingsprogramma is dus niet alleen dienstbaar aan de morfologie, maar moet ook afgestemd zijn op de ecologische monitoring.
- 5-6 Zie mijn kritiek in Discussie 1 op de keuze van T0 en mijn vrees dat MONEOS-T lang lopende en daardoor waardevolle meetreeksen zal gaan verdringen.

### Discussie 4 “Prioritering”

1-3 OK

### Discussie 5 “Evaluatiesystematiek”

1. Nee, want de T0-situatie is niet goed gedefinieerd (zie commentaar bij punt 1.1). Bovendien zijn de doelen waarop geëvalueerd wordt in veel gevallen onvoldoende helder afgebakend. Voor veel effecten is dat niet gedaan met als excuus dat dit beleidsmatige keuzen zouden zijn (blz 97). Dat mag zo zijn, maar vanuit wetenschappelijk oogpunt en bijvoorbeeld verplichtingen die voortvloeien uit instandhoudingsdoelstellingen of stabiliteits criteria van het meergeulen systeem zouden toch wel wat aanbevelingen over aan te houden boven- en ondergrenzen kunnen worden vermeld, waarvan het wenselijk is dat parameterwaarden ertussen blijven.

## **Gerrit Baarse**

Aan: Yves Plancke (MOW)  
Cc: Sofie Verheyen (Proses)  
Van: Gerrit Baarse (BB&C)  
Betreft: Reactie op de gestelde vragen over de rapportering van het Monitoringprogramma Toegankelijkheid (Hoofdrapport en Bijlagenrapport versie 2 mei 2007).  
Datum: 15 mei 2007

---

Achtereenvolgens wordt ingegaan op de vragen zoals die bij de agenda zijn opgenomen.

### **Discussie 1 “Algemeen”**

1. Is het monitoringprogramma, zoals opgenomen in het rapport, voldoende uitgewerkt en toegepast, dat het de opdrachtgever in staat kan stellen om de mogelijke effecten van de verruimingswerken op het Schelde-estuarium te kunnen identificeren en te begroten?

*Het antwoord op deze vraag hangt een beetje af van de interpretatie van de zinsnede “in staat kan stellen”. Ik vind in het algemeen niet dat het rapport een pragmatische, direct toepasbare uitwerking geeft. Ik baseer dit op een aantal observaties:*

- *Het rapport geeft geen uitsluitel over wat er nu feitelijk moet worden gemonitord. Er wordt wel een monitoringprogramma gegeven, maar daarbij is gesteld dat geen rekening is gehouden met de al bestaande monitoringprogramma's. Ook wordt gesteld dat nog nadere keuzen moeten worden gemaakt in relatie tot de integratie met MONEOS-V en MONEOS-N (blz. 88). Er is een prioritering gegeven, maar ik heb nog wel wat vraagtekens bij het gebruik daarvan. Kortom: er is nog geen concreet beeld wat nu daadwerkelijk, in aanvulling op bestaande zaken, te gaan monitoren.*
- *In het gegeven overzicht van het monitoringprogramma (Bijlage F) is een (groot) aantal van de gegeven locatie specificaties nog vrij vaag (ik doel hier op omschrijvingen als: “hele studiegebied”; “alle bagger- en stortlocaties”; “op beïnvloede en niet-beïnvloede locaties”; “op zoute en zoete locaties”; “op een aantal specifieke plaatsen langs de volledige lengte van de vaarweg”).*
- *De voorgestelde monitoring heeft betrekking op het niveau ‘basisgegevens’. Voor het interpreteren van de monitoringresultaten in termen van effecten van verruimingswerken moeten (kwantitatieve) relaties worden gelegd tussen de gemeten basisgegevens en de graadmeters/parameters die daadwerkelijk iets zeggen over de veranderingen, de (on)wenselijkheid, en de ernst ervan. Het rapport geeft wel een aantal plaatjes en beschrijvingen van ingreep-effectrelaties maar geen concrete handvatten voor het leggen van deze relaties en de verdere beoordeling daarvan.*

*Ik denk dus dat de mogelijkheden voor directe praktische toepassing in dit stadium nogal beperkt zijn. Wel zijn allerlei nuttige inventarisaties gemaakt die daarvoor een basis kunnen vormen. Een aantal van deze zaken komt ook bij de verdere beantwoording van de vragen nog nader aan de orde.*

2. Wat vindt u van de toegankelijkheid van het rapport?
  - a. Is de opbouw van het rapport duidelijk? Ja
3. Wat vindt u van de inhoudelijkheid van het rapport?

- a Is het doel van de monitoring voldoende helder? *Op zich wel, maar niet helemaal duidelijk is wat het daadwerkelijk nagestreefde, c.q. haalbaar geachte ambitieniveau is.*
- b Is de uiteindelijke selectie van te monitoren basisgegevens gebaseerd op een voldoende kritische analyse? Of m.a.w. heeft men een slimme monitoring voorgesteld? (dus met weinig meten, veel weten). *In het algemeen vind ik dat niet. Ik ga hier bij Discussie 2 meer uitgebreid op in.*
- c Dekt het monitoringprogramma alle facetten? Zijn er belangrijke aspecten die over het hoofd zijn gezien? *De dekking van de relevante facetten en aspecten lijkt me vrij compleet (en misschien wel te compleet).*

4. Wat vindt u van de leesbaarheid van het rapport?

- a Zijn de figuren duidelijk? *Doorgaans wel. Plaatje met ingrepen (Bijlage A) had van mij duidelijker gemogen.*
- b Zijn de tabellen duidelijk? *De betekenis is redelijk duidelijk. De basis voor, en concreetheid van de invulling niet altijd.*
- c Is het rapport consequent in stijl en taal? *Ja.*
- d Is het taalgebruik in het rapport duidelijk? *Meestal wel.*

### **Discussie 2 “Beleidskaders, systeemkenmerken en parameters”**

1. Vindt u de onderbouwing van de selectie van relevante systeemkenmerken en daaruit afgeleide parameters vanuit de ingreep (i.e. verruiming vaargeul) voldoende?
2. Laten de ingreep-effecten-relaties toe de parameters te linken met de ingreep?

*Mede in het licht van andere vragen die in de verschillende discussieblokken worden gesteld heb ik de behoefte om hierop wat breder in te gaan dan wellicht past binnen de strekking van de twee concrete vragen bij deze discussie. Met deze beschouwing worden in ieder geval ook de twee bovenstaande vragen gedekt.*

*Zoals ik de algemene doelstelling begrijp dient het monitoringprogramma het mogelijk te maken om de effecten (op morfologie, natuur, ecologie, waterkwaliteit) te volgen van de ingrepen die samenhangen met de verruiming. Daarbij moeten ongewenste effecten tijdig kunnen worden gesignaleerd, en naar ik aanneem, zo mogelijk ook kunnen worden ingegrepen om deze effecten te beperken.*

*Belangrijke problemen die ik zie om deze doelstellingen te realiseren zijn:*

- *de complexiteit en omvang van het te beschouwen systeem (de veelheid van aspecten, processen en interacties die in het geding zijn en ook de beperkingen in de kennis t.a.v. deze zaken);*
- *de lange historie van eerdere ingrepen waarvan de invloeden naar verwachting nog niet zijn uitgekristalliseerd;*
- *de veelheid van de al lopende monitoringprogramma's waarin de aanvullende monitoringbehoefte zouden moeten worden ingebed.*

*Wanneer ik de resultaten van het huidige project beschouw dan constateer ik dat met name een goede en uitgebreide basis is gelegd in de zin van het inventariseren en systematiseren van:*

- de relevante beleidskaders;
- de relevante thema's criteria, parameters, graadmeters, basisgegevens;
- de bestaande meetprogramma's.

Maar waar het volgens mij nog aan ontbreekt is aan een concreet voorstel voor een (aanvullend) meetprogramma en een concrete beschrijving van de aanpak voor het verdere gebruik en de interpretatie van de resultaten daarvan om te kunnen voldoen aan de gestelde doelstellingen. Wel wordt ingegaan op een aantal relevante zaken (prioritering, evaluatiesystematiek) maar dat leidt (nog) niet tot concrete stappen wat verder te doen.

In relatie tot de bovenstaande vragen betekent dit wat mij betreft:

1. Dat er wel sprake is van een goede beschrijving van relevante systeemkenmerken en daaruit afgeleide parameters vanuit de ingreep (i.e. verruiming vaargeul), maar in onvoldoende mate van een concrete (hanteerbare) selectie.
2. Dat ik niet het idee heb dat er al sprake is van een operationeel kader om de gemeten basisgegevens en de daaruit af te leiden effecten (in termen van graadmeters/parameters) te linken met de ingreep.

Ik heb begrip voor de beperkingen die in dit project aan de orde zijn en ik vind het ook moeilijk te beoordelen wat in dit verband een redelijk ambitieniveau zou zijn. Maar ik ben wel van mening dat verdere stappen nodig zijn om hier concreet, pragmatisch en slim mee om te gaan. In dat licht heb ik een aantal suggesties.

De sleutel van het geheel is m.i. dat een sterke en gerichte inperking moet plaatsvinden van het thans voorgestelde monitoringprogramma waarbij moet worden ingezoomd op die zaken waar effecten het eerst en het sterkst zichtbaar zouden kunnen worden. De grote vraag is dan natuurlijk: op grond waarvan, en hoe, doe je dat. In dat verband eerst een aantal observaties over de aard en omvang van de ingreep.

De kern van de ingreep is dat een eenmalige verruiming plaatsvindt van de vaargeul (selectieve verbreding/verdieping) met een totale omvang van orde 13.7 miljoen m<sup>3</sup> (de verdeling over Westerschelde – Zeeschelde daarvan is ca 50-50%). Daarna wordt een jaarlijks volume aan onderhoudsbaggerwerk voorzien van ca 14 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Zetten we dat af tegen het onderhoudsbaggerwerk in de periode 1997-2005 dan constateren we dat dat gemiddeld ruim 13 miljoen m<sup>3</sup> per jaar bedroeg (tabel 1-2 op blz. 9) waarbij de verdeling over Westerschelde – Zeeschelde ca 75-25% was. Dit leidt tot de volgende constatering:

- de eenmalige verruiming zit in dezelfde orde van grootte als het baggerwerk dat langjarig gemiddeld per jaar heeft plaatsgevonden;
- het verwachte volume aan onderhoudsbaggerwerk na de ingreep is niet zo heel veel groter dan de gemiddelde hoeveelheid die in de laatste 9 jaar heeft plaatsgevonden.

Ongetwijfeld zal de ruimtelijke verdeling van deze hoeveelheden verschillen. Maar op grond van deze cijfers krijg je nu niet de indruk dat er direct hele spectaculaire veranderingen moeten worden verwacht. Dit leidt wat mij betreft tot de conclusie dat bij het monitoringprogramma heel direct moet worden aangesloten op de locaties in het systeem waarbij de grootste veranderingen in het morfologische systeem (t.o.v. de situatie voor de ingreep) plaatsvinden (in de zin van baggeren en storten). In de ontwikkeling van het meetprogramma is aan dit soort beschouwingen niet (zichtbaar) aandacht besteed.

*Een andere belangrijke overweging is de volgende. Als geconstateerd wordt dat ongewenste effecten zouden optreden is de vraag in hoeverre je daar wat aan zou kunnen doen. Vooropgesteld dat de verruiming van de vaargeul niet wordt teruggedraaid, moeten deze mogelijkheden vooral worden gezocht in de locaties en hoeveelheden van het terugstorten van baggerspecie. Het ligt dus in de rede dat bij de monitoring met name een accent wordt gelegd op de effecten van terugstort. Een goed begrip hiervan zou immers direct kunnen worden gebruikt om tot een beperking van ongewenste effecten te komen.*

*Er is in de Westerschelde sprake van een groot aantal bestaande en lopende meetprogramma's. Voor een aantal daarvan geldt dat de doelstelling van de meetprogramma's grote overeenkomsten vertonen met de doelstelling van MONEOS-T. Het gaat hier met name om het programma MOVE waarvan ik heb begrepen dat ook dit programma was gericht op het kunnen bepalen van de effecten van verruiming van de vaargeul. Daarnaast is er kennelijk ook sprake van een specifiek monitoringprogramma voor het terugstorten van baggerspecie in de Beneden-Zeeschelde. Het lijkt uitermate zinvol en gewenst om bij het 'ontwerpen' van het monitoringprogramma voor MONEOS-T (en met name ook het stellen van prioriteiten) te putten uit de ervaringen en bevindingen van al bestaande monitoringprogramma's die voor een vergelijkbaar doel waren ontworpen. Op grond van de huidige rapportering lijkt het erop dat van deze mogelijkheden bij het ontwerp en de prioritering van het monitoringprogramma voor MONEOS-T geen gebruik is gemaakt.*

*Ten slotte zou ik ook een pleidooi willen houden voor het meer selectief omgaan met de te meten basisgegevens vanuit het principe "van grof naar fijn". Uit de ingreep-effectrelaties blijkt dat bepaalde tussenvariabelen die wat dichterbij de ingreep liggen (ik denk aan zaken als veranderingen in bathymetrie, oppervlakte van morfologische eenheden (ecotopen), bodemdieren, turbiditeit) voor verschillende thema's en typen effecten van belang zijn. Het ligt in de rede om een groter accent te leggen op de meting van een aantal sleutelvariabelen. Dit is ook van belang voor de verdere interpretatie. Het toeschrijven van bepaalde effecten in termen van bijvoorbeeld aantallen soorten aan de verruimingsingreep lijkt een stuk minder zinvol als de relatie tussen de ingrepen en bepaalde tussenvariabelen die bepalend zijn voor de effecten op soorten al niet zou kunnen worden gelegd.*

### **Discussie 3 "Meetlocaties en meetfrequenties"**

1. Is voldoende onderbouwd waarom voor (een) specifieke locatie(s) is gekozen?

*M.i. is vaak niet onderbouwd waarom voor specifieke locaties is gekozen. En veelal zijn locatie omschrijvingen ook vaag. Gezien de omvang en complexiteit van het geheel is dat op zich overigens zeer begrijpelijk. Voor het grote aantal gegevens in het voorgestelde (potentiële) meetprogramma is het nagenoeg ondoenlijk de locatie informatie specifiek uit te werken.*

2. Kunt u zich vinden in de voorgestelde locatie(s) per basisgegeven?

*Voor zover de locaties duidelijk zijn over het algemeen wel. Wat ik mis is de relatie met de ruimtelijke verdeling van de ingrepen. Ook denk ik dat selectiever met locaties moet worden omgegaan. Niet te snel zeggen dat je in alle vakken of op alle stortlocaties wil meten. In verdere selectie kan mogelijk een hoop winst (kostenbesparing) zitten.*

3. Is voldoende onderbouwd waarom voor (een) specifieke meetfrequentie(s) is gekozen?

*Over het algemeen wel.*

4. Kunt u zich vinden in de voorgestelde meetfrequentie per basisgegeven?

*De voorgestelde meetfrequenties lijken me in het algemeen plausibel.*

5. Geeft het rapport een duidelijk beeld of het mogelijk is voor de voorgestelde te meten of afgeleide parameters een referentiesituatie "T0" op te maken?

*Naar mijn idee niet. In par. 4.9 (pagina 92) wordt het belang benadrukt om de T0 'voldoende duidelijk, volledig en gedetailleerd' in kaart te brengen. En dat dan met name voor de basisgegevens die thans niet of onvoldoende worden gemeten. Vervolgens wordt op pagina's 92 en 93 een globale opsomming gegeven van een aantal elementen waaraan wordt gedacht.*

*Idealiter moet duidelijk zijn wat het concrete voorstel voor het meetprogramma is (in aanvulling op wat al gemeten wordt). Van alle nieuw te meten zaken is een referentie (T0) nodig. Van de zaken die al gemeten worden heb je die al (per definitie). Als de nieuw te meten zaken duidelijk zijn gespecificeerd is dus ook duidelijk wat nodig is om daarvoor een T0 vast te stellen. Vervolgens kan dan een oordeel worden geveld over de mogelijkheden en consequenties daarvan. M.i. gebeurt dat niet in het rapport. Het is mij in dit verband niet duidelijk wat de waarde, de betekenis en de achtergrond is van het lijstje (potentiële) T0 metingen dat op pagina's 92 en 93 van het rapport wordt gegeven. Aan de hand van dit lijstje wordt vervolgens wel benadrukt dat het vaststellen van de referentiesituatie een tijdrovende zaak is waarvoor nog veel werk moet worden verricht. Dat zou er op kunnen duiden dat bij de praktische haalbaarheid vraagtekens kunnen worden geplaatst.*

6. Is het monitoringprogramma, zoals voorgesteld in het rapport, praktisch uitvoerbaar?

*Het probleem is hierbij dat niet duidelijk is welk meetprogramma concreet wordt voorgesteld. Nergens wordt duidelijk gemaakt wat in aanvulling op al bestaande monitoringprogramma's moet worden gemeten en er worden feitelijk geen keuzen gemaakt (zie ook het eerste punt van discussie 1: Algemeen). Ik zou dus even niet weten over de praktische uitvoerbaarheid waarvan we het hebben. Los daarvan is het voor de beoordeling daarvan ook noodzakelijk om een idee te hebben van inspanningen en kosten die met bepaalde metingen samenhangen. Daar wordt in het rapport niet op ingegaan en ik beschik niet over die kennis. Ten slotte is het ook nog de vraag welke inspanningen redelijk en gerechtvaardigd zouden worden gevonden in relatie tot de omvang en het belang van de verwachte problemen. In dit verband verwijs ik ook naar mijn reactie op Discussie 2.*

#### **Discussie 4 "Prioritering"**

1. Is de methodiek waarmee tot de prioritering is gekomen de juiste?

*De prioritering wordt opgehangen aan de criteria belang, meetbaarheid en aansluiting (op bestaande gegevens). Die lijken zeker niet onlogisch. Maar een probleem dat ik zie is dat de thans gehanteerde criteria vrij algemeen zijn en ook vrij algemeen worden toegepast. Feitelijk zou in de prioritering rekening moeten worden gehouden met het relatieve belang*

van de verschillende graadmeters in relatie tot de ingrepen, de verwachte problemen en de mogelijkheden om daar iets aan te doen. In dat verband kan ik me bij de prioritering een aantal andere overwegingen voorstellen die meer direct zijn gekoppeld aan het probleem en de doelstelling. Ik verwijs hier naar de mogelijkheden die ik in dit verband zie om tot een 'slimme' inperking van het meetprogramma te komen (zie Discussiepunt 2).

2. Is de methodiek waarmee tot de prioritering is gekomen voldoende onderbouwd?

Ik heb hier een aantal problemen. Om te beginnen is de beschrijving van de prioriteringsregels in par. 4.8 niet erg helder. Hier zit ook een semantisch probleem. In de algemene opzet van het toetsings- en vergelijkingskader staan de volgende hiërarchische begrippen centraal: criterium, parameter, graadmeter/eenheid, basisgegevens. Ik vind in dit woordgebruik met name het begrip 'criterium' nogal onlogisch. De betekenis van het woord is 'beslissend kenmerk' of 'maatstaf' maar het wordt gebruikt op het niveau van doel of subdoel. Verderop in de reeks komen we dan het begrip graadmeter tegen, hetgeen m.i. een vergelijkbare betekenis heeft als het woord criterium. Uiteraard wil ik verder niet ingaan op semantische discussies, maar dit woordgebruik wreekt zich wel in het stuk over prioritering (par. 4.8). Hier wordt het woord criterium ook gebruikt als maatstaf voor prioritering (belang, meetbaarheid, etc.). En in de tekst van par. 4.8 worden deze beide betekenissen van het woord criterium vervolgens door elkaar gebruikt. Dat maakt de zaak nogal verwarrend. Voorts komen ook andere onduidelijke stukken voor. Als voorbeeld de zinsnede bovenaan blz. 89: "Aanvullend wordt een hoge globale score toegewezen:

- wanneer een basisgegeven als een leemte in de kennis beschouwd wordt (dit wordt in de tabellen met een L gemarkeerd), om de bestaande leemte zo spoedig mogelijk in te vullen. "

Verder constateer ik dat de beschrijving van de prioritering voor de thema's natuur en ecologie, morfologie en water (resp. par. 4.8.1, 4.8.2 en 4.8.3) identiek lijkt met alleen dat verschil dat voor het thema water geldt dat basisgegevens m.b.t. veiligheid altijd een hoog belang en een hoge globale prioriteit krijgen. Het lijkt me een stuk overzichtelijker de uitleg van deze prioritering slechts één keer te beschrijven en daarbij expliciet te wijzen op het ene afwijkende punt voor water, i.p.v. dezelfde tekst drie keer op te nemen.

Even los van de uitleg van het systeem nog de volgende observaties bij de invulling van de prioritering. Ik kon de invulling van het criterium 'Belang' in de prioriteringstabellen van Bijlage G op grond van de gegeven regels niet altijd reproduceren. De invulling van de criteria 'Meetbaarheid' en 'Aansluiting' berust per basisgegeven kennelijk op een specifieke (subjectieve?) inschatting. Van deze inschatting kon ik verder geen onderbouwing vinden. Dat maakt het m.i. vrij lastig om deze prioritering verder te hanteren in de doorvertaling naar een concreet monitoringprogramma.

3. Kunt u zich vinden in de prioritering? Zo neen, waarom dan niet?

Ik ben zelf niet goed in staat om een prioritering te maken. Maar ik ben wel sterk geneigd om prioriteiten te leggen bij de metingen die betrekking hebben op een aantal (tussen) variabelen die op grond van de verschillende ingreep-effect relaties het meest belangrijk lijken te zijn (vaak voorkomen). Ik denk dan aan zaken als bathymetrie, oppervlakte van morfologische eenheden (in de zin van ecotoop), aanwezigheid bodemdieren, troebelings/turbiditeit. Ik heb de indruk dat dat beeld er bij de huidige prioritering wel redelijk uit komt.



## Discussie 5 “Evaluatiesystematiek”

1. Is de beschreven evaluatiemethodiek voldoende om een goede evaluatie van de effecten van de ingreep, gebaseerd op de voorgestelde te meten of afgeleide parameters, uit te kunnen voeren?

*Ik vind van niet. In eerste instantie wordt in hoofdstuk 5 een theoretisch kader gegeven (systeem analytisch versus kritisch theoretisch, etc.) wat voor mij de zaak niet duidelijker maakt. Vervolgens wordt ingegaan op een aantal procesmatige aspecten. En ten slotte wordt nog eens in kort bestek genoemd wat er moet worden bepaald. Essentieel is m.i. echter wat je in de evaluatie feitelijk moet doen en hoe je dat doet. En dan doel ik op zaken als: hoe leg je de relatie van de meetgegevens naar de relevante graadmeters?; hoe maken we plausibel of bepaalde veranderingen aan de ingrepen kunnen worden toegeschreven?; en hoe interpreteren we veranderingen in termen van gewenst/ongewenst en ernstig of minder ernstig? Op deze zaken wordt in het geheel niet concreet ingegaan.*

2. Laat de voorgestelde evaluatiesystematiek voldoende toe de effecten van de ingreep “verruiming vaargeul” te begroten in een systeem waarin ook tal van anderen ontwikkelingen en ingrepen plaatsvinden (causaliteit)? Zo neen, hoe zou hierop beter ingespeeld kunnen worden?

*Naar mijn mening niet. Daarvoor zijn de beschrijvingen veel te algemeen. Hierop moet in de eerste plaats worden ingespeeld door een veel specifiekere (slimmer) meetprogramma. En vervolgens moet meer expliciet worden ingegaan op het mogelijke gebruik van de monitoring informatie (zie bovenstaande punt 1). Met name lijkt me het me daarbij belangrijk om in te zoomen op plekken waar veel gebeurt versus plekken waar (qua ingreep) weinig gebeurt (zie ook Discussiepunt 2).*

3. Is voor iedere te meten of afgeleide parameter voldoende beschreven wat de T0 situatie van deze parameter is?

*Volgens mij is dat niet expliciet aangegeven en als dat wel zo is heb ik het niet kunnen vinden.*

4. Is er voldoende aangegeven of er uit de beleidskaders “gewenste” en “ongewenste” waarden zijn voor de te meten of afgeleide parameters, en wat deze dan zijn?

*Ook dat is volgens mij nergens expliciet uitgewerkt.*

Monitoring Effecten Ontwikkelings-  
schets 2010 Schelde estuarium  
Toegankelijkheid  
“MONEOS – T”

*2<sup>e</sup> expertenbijeenkomst – 24 mei 2007*

*Marco Schrijver*



# Toelichting

- § Aanleiding (OS2010)
- § Projectomschrijving
- § Opzet gevraagd monitoringprogramma
- § Expertbijeenkomst I



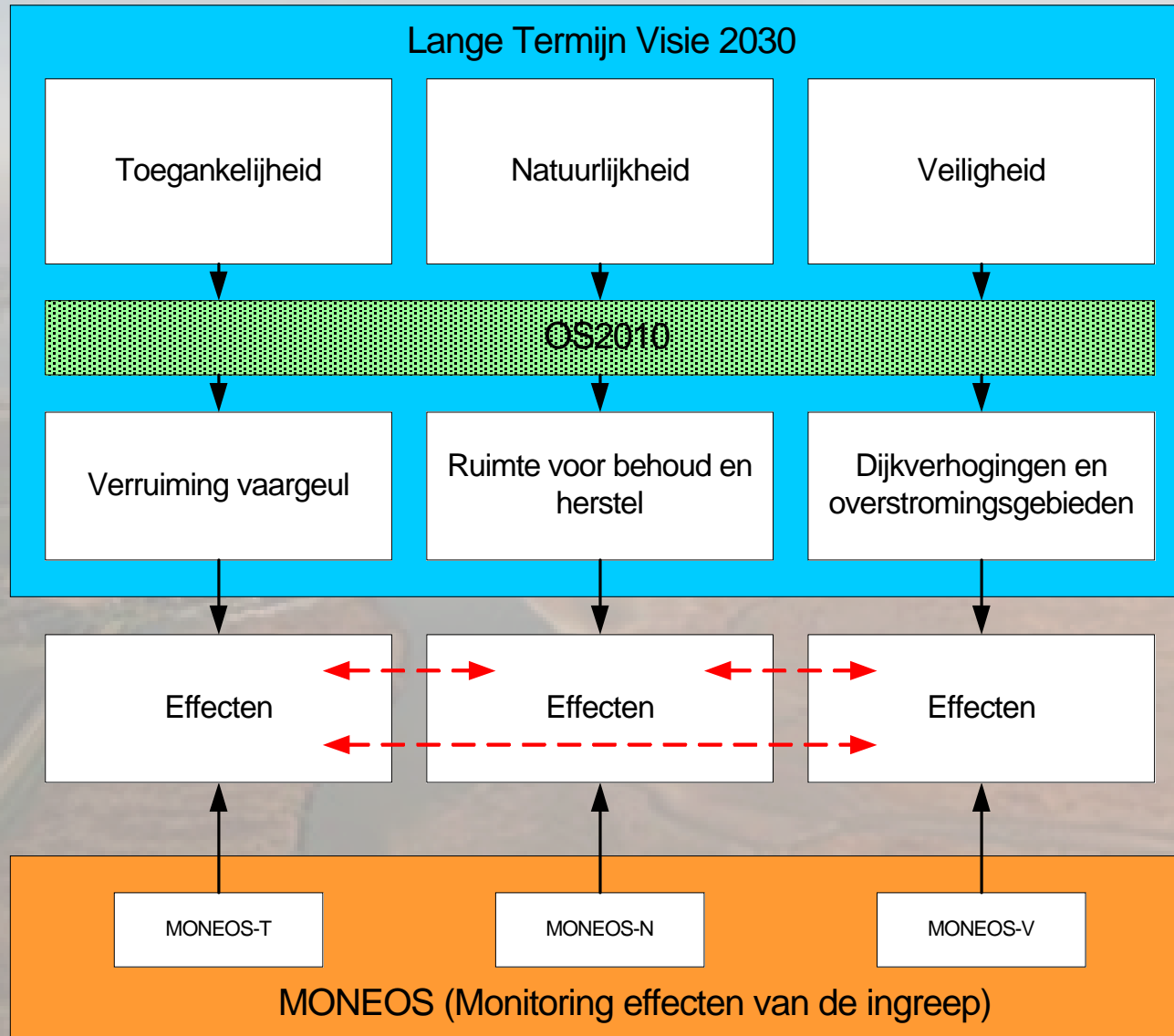
# Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010

*Diverse besluiten betreffende monitoring, o.a.:*

- § *De effecten van de uitgevoerde projecten en maatregelen worden eveneens gemonitord. Vijf jaar na de start van de verruiming wordt een eerste uitgebreide evaluatie gehouden, waarna desgewenst bijsturing kan plaatsvinden. Na tien jaar volgt een tweede uitgebreide evaluatie. (besluit 4.l)*
- § *Definiëren te monitoren elementen, inclusief ongewenste waarden. Naast toegankelijkheid, ook voor te realiseren natuurprojecten en geactualiseerde Sigmaphaan (besluit 4.m)*



# Relatie tussen LTV en OS2010



# Bijzondere aandacht voor

- § *De effecten van de verruiming op de morfologie, de waterhuishouding en de ecologie;*
- § *De effecten van de gehanteerde stortstrategie;*
- § *De resultaten van aanvullend onderzoek (met name morfologisch modelonderzoek);*
- § *De resultaten van het onderzoek naar een alternatieve stortstrategie;*
- § *De vraag of de effecten op de natuur zich voordoen als voorzien en de mitigatiemaatregelen het beoogde effect sorteren;*
- § *Bedoelde (en onbedoelde) effecten van de natuurontwikkelingsprojecten.*



# Projectomschrijving

§ Opstellen monitoringprogramma Toegankelijkheid  
=> na 5 en 10 jaar evaluatie

§ *Wat WEL:*

- Effecten van de ingreep (positief en negatief)
- De “WAT?”-vraag

§ *Wat NIET:*

- De “HOE?”-vraag
- De uitvoering en evaluatie
- Nautische en economische aspecten
- Operationele monitoring



# Monitoringprogramma

- § Oplijsting van relevante beleidskaders en regelgeving
- § Vertaling beleidskaders => systeemkenmerken
- § Vertaling systeemkenmerken => parameters
- § Voorstel locaties en meetfrequentie
- § Aansluiting bestaande monitoringprogramma's
- § Evaluatiesystematiek
- § Prioritering





# Expertenbijeenkomst 2 – opzet

## § Onafhankelijke wetenschappelijke toetsing deel 2

- *T0 Situatie*
- *Prioritering (Van de te meten parameters)*
- *Evaluatiemethodiek*

## § Advisering aan projectleiders



# Expertenbijeenkomst 2 – programma

§ 09u30: Opening

§ 09u40: Toelichting

§ 10u00: Prioritering

§ 11u30: Pauze

§ 11u45: Referentie/T0 situatie

§ 12u30: Evaluatie systematiek

§ 13u15: Afsluiting

