

DI: 186859



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Nummer: K 2021



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

Voorstel voor het ontwikkelen van een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES).

Rapport AX-96.029

Afstudeerrapport

Ferry Kramer

student Aquatische Ecotechnologie
aan de Hogeschool Zeeland

Leo Santbergen (AXW)

Voorstel voor het ontwikkelen van een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES).

Rapport in het kader van het afstuderen voor de opleiding Aquatische Ecotechnologie van de Hogeschool Zeeland bij Rijkswaterstaat Directie Zeeland, afdeling Integraal Waterbeheer (AXW).

Auteur:

F.A.A. Kramer
student Aquatische Ecotechnologie
aan de Hogeschool Zeeland

Begeleiding:

Ir. L.L.P.A. Santbergen,
Rijkswaterstaat Directie Zeeland,
hoofdafdeling Waterhuishouding en Waterkeringen,
afdeling Integraal Waterbeheer (AXW).

Ing. R.C. Boeije,
Hogeschool Zeeland,
Technische en Maritieme Faculteit "De Ruyter",
opleiding Aquatische Ecotechnologie.

Rapport AX-96.029

Middelburg, mei 1996



Samenvatting

Trefwoorden:

BAMON-WES, basis monitoringprogramma Westerschelde, monitoring, waterkwaliteit, ecologie, Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS), Westerschelde, Schelde

Het rapport 'Voorstel voor het ontwikkelen van een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES)', presenteert een voorstel voor een monitoringprogramma in de Westerschelde waarin chemie, biologie en fysica zijn samengevoegd.

Het voorstel is opgesteld in het kader van de Werkgroep Waterkwaliteit van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS), en in het bijzonder de Nederlandse delegatie van deze werkgroep. Hierdoor heeft het voorstel alleen betrekking op het Nederlandse deel van het Schelde stroomgebied; de Westerschelde.

De Westerschelde is een estuarium met alle daarbij behorende karakteristieken. De kenmerken en karakteristieken hebben een indicatieve functie voor het functioneren van het ecosysteem.

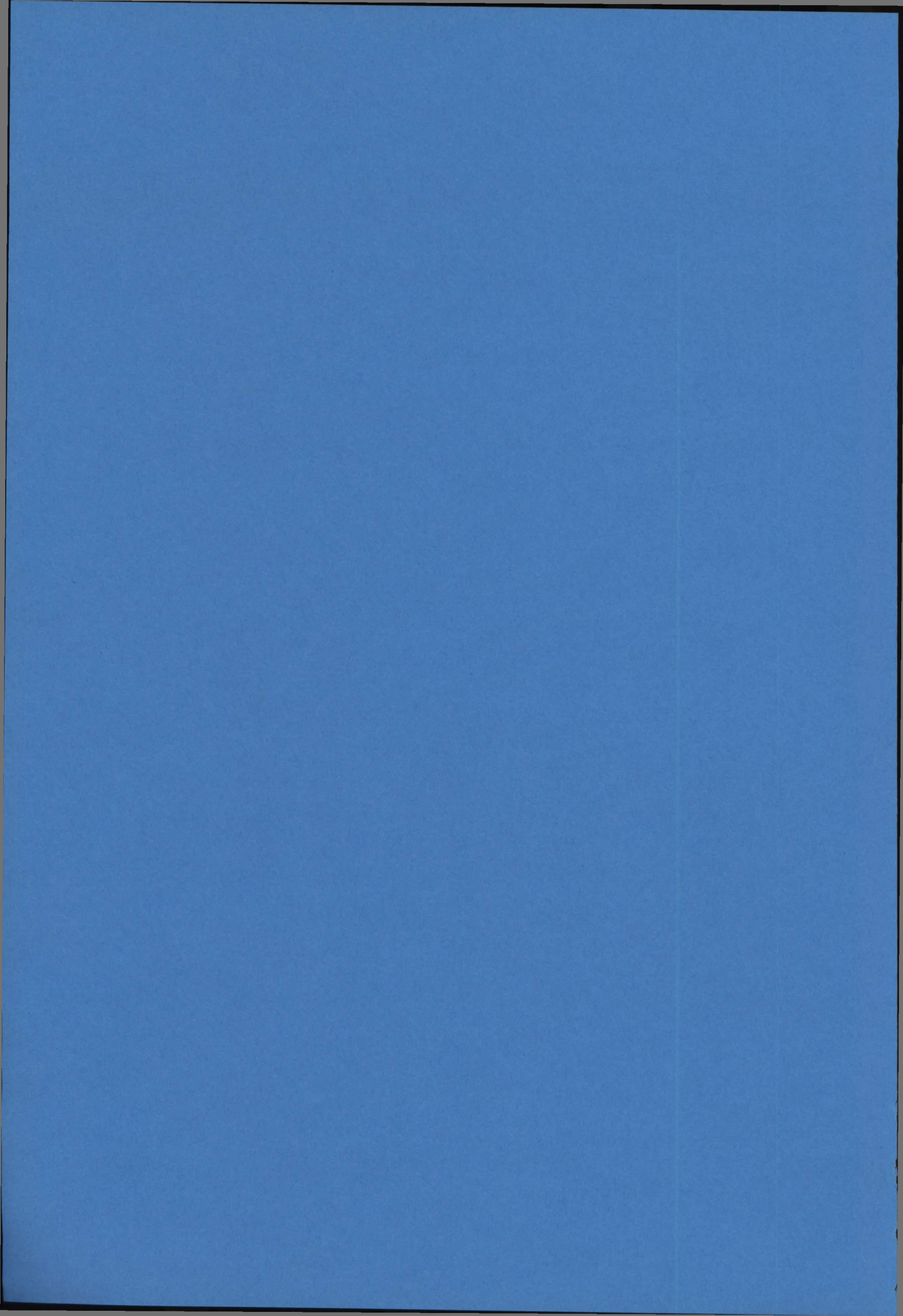
Om het voorstel op te stellen, is onder andere gebruik gemaakt van de uitkomsten van een workshop. De workshop had als titel 'Integrale monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'. De conclusies van de workshop zijn:

- 1 Integrale monitoring mag geen doel op zich worden.
- 2 Monitoring moet, bij voorkeur in aansluiting op de natuurlijke grenzen van een watersysteem, estuarium-breed (of stroomgebied-breed) worden gehomogeniseerd.
- 3 Er bestaan onduidelijkheden over definiëring van begrippen als '*integrale en geïntegreerde monitoring*' en '*monitoring- en meetprogramma's*'
- 4 De richtlijnen die momenteel voor de monitoring van riviersystemen worden ontwikkeld als uitwerking van het ECE verdrag van Helsinki, kunnen in de toekomst als uitgangspunt dienen voor monitoring in grensoverschrijdende riviersystemen als de Schelde.
- 5 Het Beleidsplan Westerschelde biedt een aantal concrete doelstellingen (waterkwaliteit en *ecologie*) die als basis kunnen dienen voor de opzet van een BAMON-WES. Een aantal doelstellingen daarentegen zijn te abstract voor een directe vertaling in een monitoringprogramma.

Mede aan de hand van de informatie verkregen uit de workshop zijn criteria en randvoorwaarden opgesteld voor het BAMON-WES. Er zijn verschillende voorwaarden voor lokatiekeuze, parameterskeuze en de frequentie van bemonstering.

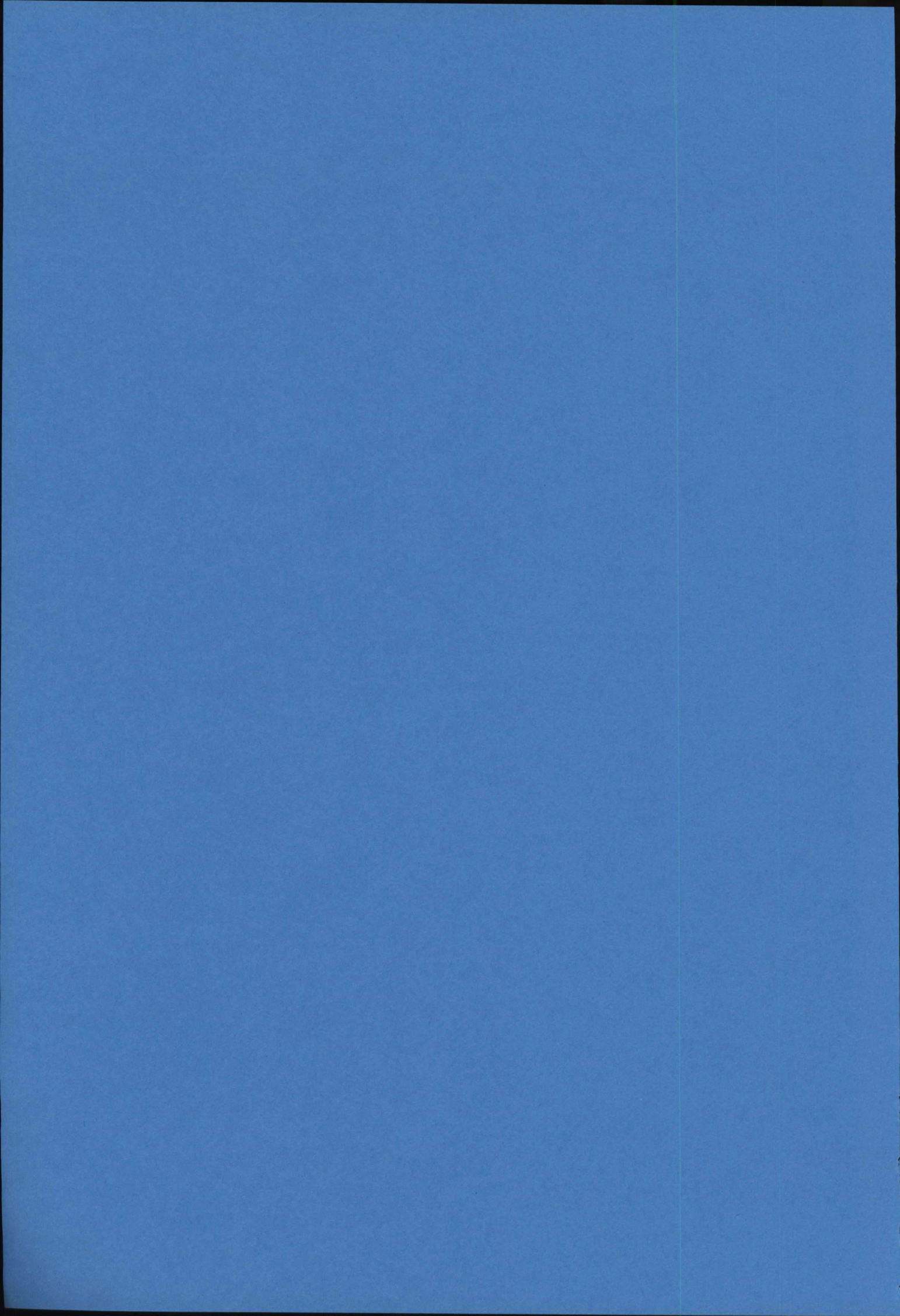
Aan de hand van deze criteria is het voorstel opgesteld. Voor de waterkwaliteit wordt voorgesteld om de lokaties 'Vlissingen', 'Terneuzen', 'Hansweert', 'Lamswaarde' en 'Schaar van Ouden Doel' te bemonsteren.

Het voorstel bevat chemische, biologische en fysische parameters. Bij de chemische parameters is een keuze gemaakt uit verschillende stoffenlijsten voor de Westerschelde. Bestrijdingsmiddelen worden niet tot het BAMON-WES gerekend omdat deze stoffen een hoge detectiegrens hebben. De biologische parameters bestaan uit een selectie uit de groepen: vegetatie, vissen, vogels, bodemdieren en zeezoogdieren.



Bij de fysische parameters wordt voorgesteld om: doorzicht, getijvolume, intergetijdegebied, kinderkamerfunctie, schoroppervlakte, schorkwaliteit, milieuvriendelijke oevers en natuurlijke oevers te meten.

De frequentie waarin de chemische parameters moeten worden bepaald is één maal per maand. De bestrijdingsmiddelen worden echter twee maal per jaar gemeten. Voor de biologische parameters is de bemonstering afhankelijk van bijvoorbeeld de bloei-, broed-, rui- of trekperiode.



Summary

Keywords:

BAMON-WES, basic monitoring program Western-Scheldt, monitoring, water quality, ecology, International Committee for the Protection of the Scheldt (ICBS), Western-Scheldt, Scheldt

The report 'Voorstel voor het ontwikkelen van een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES)' (i.e. 'Proposal for the development of a basic monitoring program Western-Scheldt'), presents a proposal for a monitoring program in which chemistry, biology and physics are integrated.

The proposal was formed in the framework of the Working group 'Water quality' of the International Committee for the Protection of the Scheldt (ICBS), especially the Dutch delegation of this working group. This means the proposal can only have reference to the Dutch part of the Scheldt river basin; the Western-Scheldt.

The Western-Scheldt is an estuary that contains all the characteristic features of an estuary. The characteristics indicate the way the ecosystem functions.

To form the proposal, a workshop was organized (among other things). The conclusions of the workshop were:

- 1 Integrated monitoring should be a method, not a goal.
- 2 Monitoring should be homogenous, preferably in the whole riverbasin.
- 3 The definitions concerning monitoring are not always corresponding.
- 4 The guidelines for monitoring of transboundary rivers, produced in effect of the ECE treaty of Helsinki, can be a starting point for the transboundary monitoring of the Scheldt.
- 5 The 'Beleidsplan Westerschelde' offers a few concrete goals (water quality and ecology) that can serve as the basics for a BAMON-WES. Other goals on the contrary are too abstract to use.

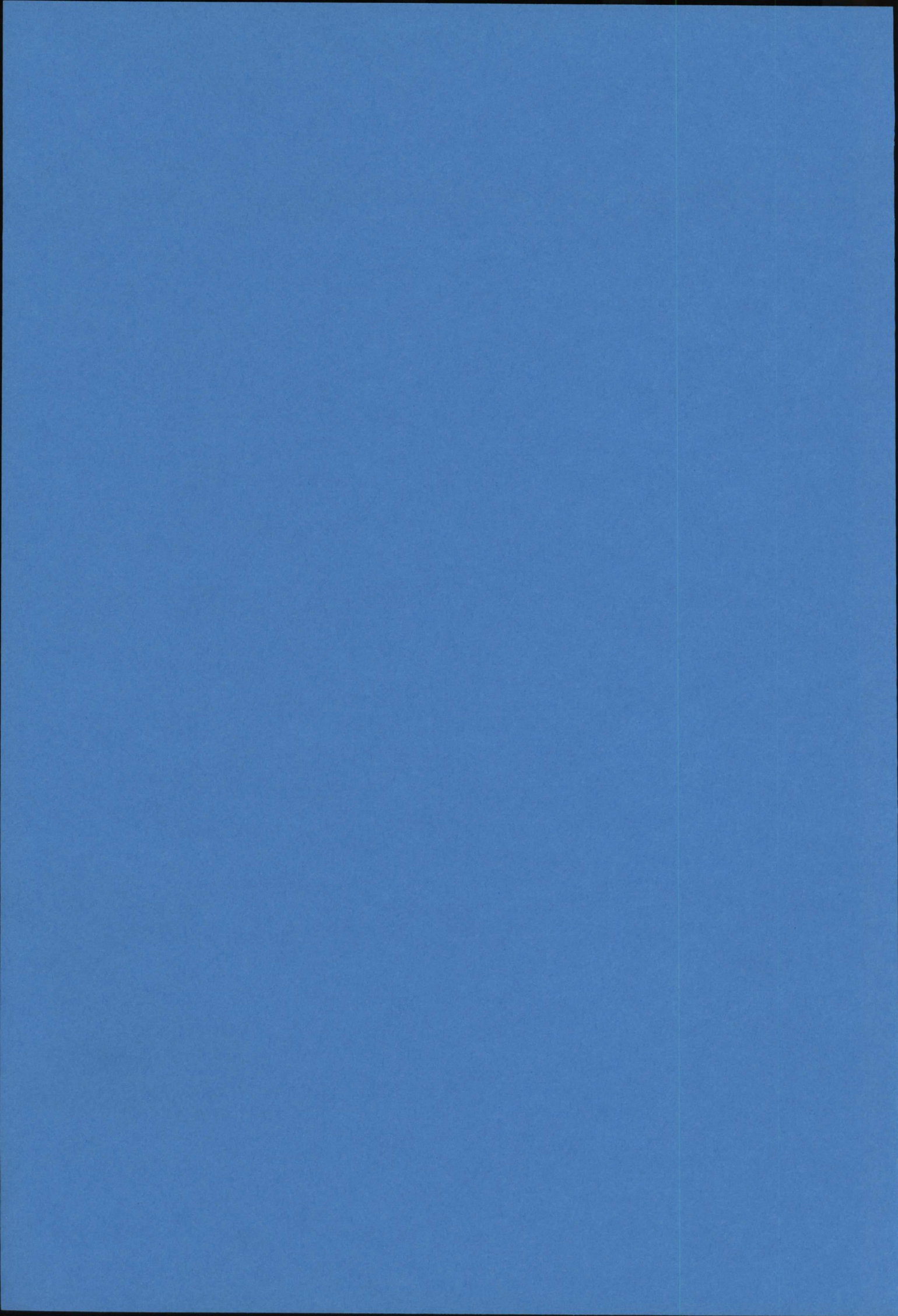
On the basis of information required from the workshop, criteria were framed for the BAMON-WES. There are different criteria for the selection of locations, parameters and frequencies.

By means of these criteria the proposal was drawn. The locations 'Vlissingen', 'Terneuzen', 'Hansweert', 'Lamswaarde' and 'Schaar van Ouden Doel' were chosen for the water quality measurements.

The proposal contains chemical, biological and physical parameters. For the chemical parameters a selection was made from existing lists. Pesticides will not be a part of the BAMON-WES because they have a high detection limit. The biological parameters contain species from the following groups: vegetation, fish, birds, benthic organisms and sea-mammals.

For the physical parameters the following parameters are proposed: turbidity, tidal volume, inter-tidal area, nursery function, marsh area, marsh quality, environment-friendly banks and natural banks.

The chemical parameters should be measured once a month. Pesticides two or three times a year. The measuring of biological parameters depends on the bloom, hatch, moulting-time, migration etc.



Voorwoord

Als vierdejaars-student van de opleiding Aquatische Ecotechnologie aan de Hogeschool Zeeland heb ik in de periode van december 1995 tot half mei 1996 mijn afstudeerstage uitgevoerd bij Rijkswaterstaat Directie Zeeland in Middelburg. Gedurende deze periode ben ik werkzaam geweest op de afdeling Integraal Waterbeheer en Planvorming

Graag wil ik iedereen bedanken die, op welke wijze dan ook, een bijdrage heeft geleverd aan mijn afstudeeropdracht. In het bijzonder de medewerkers van de afdeling AXW en het RIKZ die ik met mijn vragenlijst en workshop van hun werk heb gehouden. Mijn begeleider Leo Santbergen wil ik met name bedanken voor de begeleiding en advies bij het onderzoek en voor zijn creatieve begroetingen.

Ferry Kramer
Middelburg, mei 1996

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

Voorwoord

1	Inleiding	1
1.1	Doel	1
1.2	Kader	1
1.3	Leeswijzer	2
1.4	Werkwijzer	2
2	Begrenzings van en begripsbepaling voor het Basis Monitoringprogramma Westerschelde ..	3
2.1	Gebiedsbegrenzing	3
2.2	Begripsbepalingen	4
3	Overzicht in grote lijnen van de kenmerken van de Westerschelde	5
3.1	Algemeen	5
3.2	Waterkwaliteitskenmerken en indicatoren	5
3.3	Karakteristieke morfologische processen	6
3.4	Karakteristieke structuurkenmerken	7
3.5	Karakteristieke ecologische processen	7
4	Workshop	8
4.1	Doel van de workshop	8
4.2	Opzet van de workshop	8
4.3	Conclusies van de workshop	9
5	Criteria en randvoorwaarden voor het opstellen van een Basis Monitoringprogramma Westerschelde	11
5.1	Lokatiekeuze	12
5.2	Parameterkeuze	12
5.2.1	Chemisch	13
5.2.2	Biologisch	13
5.2.3	Fysisch	13
6	Voorstel voor Basis Monitoringprogramma Westerschelde	14
6.1	Lokaties	14
6.2	Parameters	15
6.2.1	Chemisch	15
6.2.2	Biologisch	17
6.2.3	Fysisch	18
6.3	Meetfrequenties	18
6.4	Aanbevelingen voor verder onderzoek	18
7	Verklarende woordenlijst	20
8	Literatuurlijst	22

.....
Tabellen

I	Chemische parameters voor het BAMON-WES	16
II	Ecotoxicologische parameters voor het BAMON-WES	17
III	Biologische parameters voor het BAMON-WES	17
IV	Fysische parameters voor het BAMON-WES	18

.....
Figuren

1	Begrenzing van het plangebied [bron: Beleidsplan Westerschelde]	3
2	AMOEBE voor de Westerschelde	6
3	De monitoringcyclus [bron: UN, 1995]	11
4	Lokaties uit evaluatie chemisch meetnet [bron: Swertz & Stronkhorst, 1995]	14

.....
Bijlagen

1	Onderzoeksvragen en deelvragen	
2	Lijst van personen die op de enquête hebben gereageerd	
3	Verslag van bijeenkomst bij RIZA Lelystad.	
4	Programma workshop 'Integrale Monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'.	
5	Deelnemerslijst workshop 'Integrale Monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'.	
6	Door ICBS goedgekeurde stoffenlijst voor homogeen meetnet	
7	Door Nederlandse delegatie voorgestelde prioritaire stoffenlijst voor de Westerschelde	
8	Chemische doelvariabelen voor zoute wateren volgens de Watersysteemverkenningen.	
9	Biologische doelvariabelen uit de Watersysteemverkenningen	
10	Omschrijving van de chemische parameters voor BAMON-WES.	
11	Omschrijving van de ecotoxicologische parameters voor BAMON-WES.	
12	Omschrijving van de biologische parameters voor BAMON-WES.	
13	Omschrijving van de fysische parameters voor BAMON-WES.	

.....
Kaarten

1	Voorstel ligging meetpunten BAMON-WES	
2	Ecoseries Westerschelde	

1 Inleiding

1.1 Doel

Het doel van de afstudeeropdracht is het opstellen van een voorstel voor een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES) waarbij kwaliteit (oppervlaktewater, zwevende stof, waterbodem en organismen) en het functioneren van het aquatisch *ecosysteem* centraal staan, en waarin verschillende disciplines (chemie, biologie en fysica) worden samengevoegd. Dit monitoringprogramma is specifiek gericht op de waterkwaliteit en het *ecologisch* functioneren van de Westerschelde. Het voorstel zal worden voorgelegd aan de Nederlandse delegatie van de Werkgroep Waterkwaliteit van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS) en aan de Werkgroep Westerschelde (= het voorportaal van het Bestuurlijk Overleg Westerschelde).

1.2 Kader

Op 26 april 1994 ondertekenden Wallonië, Frankrijk, Brussel en Nederland het Verdrag inzake de Bescherming van de Schelde. Op 17 januari 1995 volgde Vlaanderen. Met de ondertekening van het verdrag is de weg vrij gemaakt voor de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS). Op voorlopige titel, het verdrag moet immers nog geratificeerd worden, is de 'Schelde Commissie' in mei 1995 van start gegaan.

De ICBS heeft drie werkgroepen, te weten 'Waterkwaliteit', 'Emissies' en 'Grensoverschrijdende Samenwerking en Gemeenschappelijke Leefmilieuprojecten'. Nederland streeft naar een eerste Schelde Actie Programma medio 1997. Om tot voorstellen voor dat actie programma te komen, moet er nog heel wat voorwerk gebeuren. De verschillende delegaties zijn verantwoordelijk voor de inbreng van gegevens en voorstellen voor het eigen deel van het stroomgebied. Eén van de activiteiten van de Werkgroep Waterkwaliteit is het stroomgebiedbreed afstemmen van meetprogramma's en meetnetten voor de waterkwaliteit van de Schelde (chemisch, biologisch en fysisch).

In het rapport 'Voorstel voor het ontwikkelen van een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES)' wordt een voorstel gepresenteerd om de (water)kwaliteit van de Westerschelde geïntegreerd te monitoren. De Nederlandse delegatie van de Werkgroep Waterkwaliteit kan de gegevens uit dit rapport gebruiken bij het voorbereiden van haar acties en het ontwikkelen van voorstellen.

Het uiteindelijke doel van het BAMON-WES is het met een minimale meetinspanning verkrijgen van een maximaal inzicht in de kwaliteit van oppervlaktewater, zwevend stof, waterbodem, organismen en het functioneren van het aquatisch *ecosysteem* van de Westerschelde. Naast de ICBS zou ook het Bestuurlijk Overleg Westerschelde kunnen

profiteren van het uitgevoerde onderzoek. Met behulp van een BAMON-WES zou dit bestuurlijk forum kunnen toetsen in hoeverre haar (beleids)maatregelen zich vertalen in een verbetering van de waterkwaliteit en *ecologie* van de Westerschelde. In het kader van beleidsmonitoring (waarbij ook naar gebruiksfuncties wordt gekeken) wordt voor de Westerschelde momenteel een onderzoek uitgevoerd door het Schelde InformatieCentrum (Verbeek, 1996).

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt aangegeven op welk gebied het voorstel van toepassing is, verder worden enkele definities gegeven van op dit verslag betrekking hebbende begrippen. In hoofdstuk 3 is een globale omschrijving van de Westerschelde gegeven. Vervolgens geeft hoofdstuk 4 een overzicht van een op 24 april 1996 gehouden workshop over monitoring in het Schelde-estuarium.

In hoofdstuk 6 worden de criteria en randvoorwaarden gegeven welke zijn gehanteerd bij het opstellen van het voorstel voor een BAMON-WES. Dit voorstel wordt vervolgens in hoofdstuk 7 gepresenteerd.

Het rapport wordt afgesloten met een verklarende woorden- en een literatuurlijst. In de woordenlijst worden de *cursief* gedrukte woorden toegelicht.

1.4 Werkwijzer

In de beginfase van het onderzoek zijn drie onderzoeksvragen geformuleerd. Deze zijn opgedeeld in 15 deelvragen (bijlage 1). Om een antwoord op deze vragen te krijgen, en zodoende het voorstel vorm te geven, is gebruik gemaakt van een enquête, een workshop, interviews en een stapel rapporten. Hierbij is zoveel mogelijk naar de verschillende disciplines (chemie, biologie en fysica) geluisterd, om zodoende een 'evenwichtig' beeld te verkrijgen.

Een aantal van de bovengenoemde vragen zijn al beantwoord in het rapport 'Inventarisatie ten behoeve van het ontwikkelen van een basis monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES)' (Kramer, 1996). Dit rapport heeft betrekking op een inventarisatie van de huidige monitoringprogramma's op en om de Westerschelde.



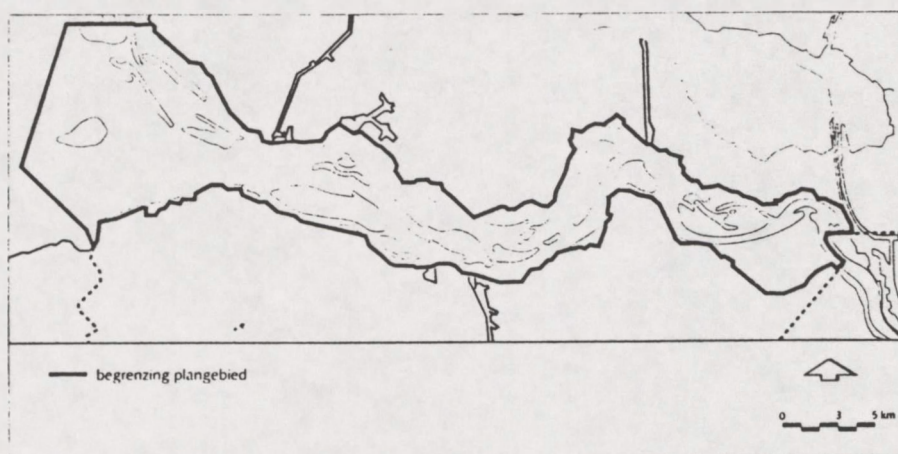
2 Begrenzungen van en begripsbepaling voor het Basis Monitoringprogramma Westerschelde

2.1 Gebiedsbegrenzing

Omdat het voorstel uiteindelijk is bedoeld voor de Nederlandse delegatie van de ICBS, beperkt het plangebied zich in eerste instantie tot het Nederlandse grondgebied. Voor de gebiedsbegrenzing (zie ook figuur 1) wordt de grens aangehouden welke in het Beleidsplan Westerschelde wordt gedefinieerd. *'De noordelijke en zuidelijke grens wordt gevormd door de binnenteen van de (hoofd)waterkering. De oostelijke grens wordt gevormd door de rijksgrens en als westelijke begrenzing wordt aangesloten op de Mijnwet waarin de verdeling van het continentaal plat is opgenomen.'* (Bestuurlijk klankbordforum Westerschelde, 1992).

Voor de beschrijving van het *ecologisch* functioneren is het wenselijk het gehele estuarium als één systeem te beschouwen. Er wordt dan bij de 'natuurlijke'¹ grenzen van het estuarium aangesloten. Eventueel kan later in overleg met Vlaamse administraties een stap naar een stroomgebiedsbrede benadering worden gezet. Ook het gebied dat afwatert op de Westerschelde kan, ecologisch gezien, tot het plangebied worden gerekend. Dit levert echter (nog) problemen op. *'Het buitendijks en het binnendijks gebied zijn in abiotisch opzicht zo sterk van elkaar gescheiden dat in feite sprake is van twee grotendeels op zichzelf staande ecosystemen'* (Heidemij, 1994). In een later stadium, als binnen- en buitendijkse gebieden meer op elkaar afgestemd zijn, is het wellicht mogelijk ook de binnendijkse gebieden bij het ecologisch functioneren van de Westerschelde te betrekken.

Figuur 1, Begrenzing van het plangebied [bron: Beleidsplan Westerschelde]



¹ De bovengrens van het estuarium wordt gevormd door een sluis bij Gent. Hierdoor treedt bovenstrooms geen getij meer op. Vanaf deze sluis tot de uitmonding in de Noordzee ligt de (Wester)Schelde ingesloten in waterkeringen, zodat de 'natuurlijkheid' van de grenzen betrekkelijk is.

2.2 Begripsbepalingen

Voor de naam 'Basis Monitoringprogramma Westerschelde (BAMON-WES)' is gekozen omdat deze naam de minste kans op verwarring geeft. Dit in tegenstelling tot integrale monitoring. Onder integrale monitoring wordt meestal het monitoren van alle gebruiksfuncties (scheepvaart, veiligheid, recreatie, natuur etc.) verstaan. Van deze vorm van monitoring is hier geen sprake. Een andere mogelijkheid is een monitoringprogramma waarbij verschillende disciplines worden gekoppeld. Tot deze vorm van monitoring kan het BAMON-WES gerekend worden, omdat het betrekking heeft op het meten van de waterkwaliteit, waarbij chemie, biologie en fysica samen worden bekeken.

Ook de term 'monitoring' kan onduidelijkheden opleveren. Algemeen kan monitoring worden gedefinieerd als: *'Het geregeld meten van één of meer factoren of grootheden, zodat een eventueel verloop daarin zichtbaar wordt. Eén en ander volgens goed omschreven doeleinden en volgens vooraf vastgestelde tijd- en plaatsschema's. Daarbij wordt gebruik gemaakt van vergelijkbare en reproduceerbare methoden voor het beschrijven (kenschetsen) van de factoren en het verzamelen van gegevens.'* (CUR, 1994)

De Dienst Getijdewateren (nu RIKZ) heeft monitoring (van een zout watersysteem, in het beheer van Rijkswaterstaat) als volgt omschreven: *'Monitoren is het proces, waarbij waarnemingen aan één of meer fysische, chemische en biotische kenmerken van zoute watersystemen worden verricht volgens een van tevoren vastgesteld programma in tijd en ruimte onder gebruikmaking van vergelijkbare methoden voor wat betreft inzameling, analyse en verwerking van gegevens. Deze gegevens worden verdicht tot presenteerbare informatie over hetzij de actuele toestand hetzij de ontwikkeling van het betreffende systeem.'* (RWS-DGW,1990)

Naast monitoringprogramma's wordt ook gesproken over meetnetten. Het verschil tussen deze twee benaming is de looptijd van de metingen. In Nederland ligt deze grens bij vijf jaar; gaan de metingen langer dan vijf jaar door dan wordt gesproken over monitoring, programma's korter dan vijf jaar worden meetnetten genoemd. In België ligt deze grens op drie jaar.



3 Overzicht in grote lijnen van de kenmerken van de Westerschelde

3.1 Algemeen

De Westerschelde beslaat het gehele zoute en brakke gedeelte van het Schelde *estuarium*. Een estuarium wordt gekenmerkt door haar grote van nature optredende dynamiek. De ecologische ontwikkelingen worden gestuurd door hydro- en morfologische processen. Door deze processen ontstaan in estuaria, als overgang van rivier- naar zee-*ecosysteem*, allerlei gradiënten. Hierbij moet worden gedacht aan overgangen in getijbeweging, zoutgehalte, zwevend stofgehalte en bodemsamenstelling. Tevens zijn de processen bepalend voor de ligging van verschillende *ecoseries*.

Een estuarium wordt per definitie gekenmerkt door het optreden van een zoet/zoutgradiënt. De Schelde is één van de grotere estuaria in Europa, waar de getijbeweging nog doordringt tot in de (zoete) rivier, en de zoet/zoutgradiënt nog volledig aanwezig is (Coosen, 1996). Er zijn verschillen in waterafvoer tussen zomer en winter. In droge zomerperiodes wordt water van Schelde en Leie via kanalen afgeleid naar de Noordzee. Zoet water is echter essentieel voor de overleving van de rivier de Schelde en het Schelde estuarium met de zoete, brakke en zoute intergetijdegebieden. Als in de toekomst meer zoet water wordt afgeleid, verzout het estuarium en verdwijnen waardevolle zoet en brak water intergetijdegebieden (Santbergen, 1994).

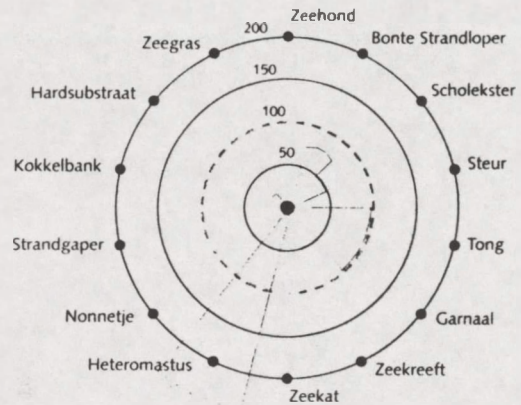
Een estuarium stelt, door de grote dynamiek, specifieke eisen aan de organismen welke in (bepaalde onderdelen van) het systeem leven. Hoewel het water van nature rijk is aan voedingszouten en andere voedingsstoffen (met name organisch materiaal), zijn er ook een aantal *imiterende factoren*. Eén van de belangrijkste is de hoge troebelheid van het water door zwevend slib. Naast een (licht)limiterende factor is dit echter ook een essentieel onderdeel van de *kinderkamerfunctie* van het systeem. In het troebele water kunnen *predatoren* moeilijk hun prooi vinden. Maar niet alleen levende organismen worden beïnvloed door de dynamiek. Ook bepaalde chemische en fysische processen zijn gerelateerd aan de lokale condities van hun plaats in het estuarium.

3.2 Waterkwaliteitskenmerken en indicatoren

De rivierafvoer, hoewel klein ten opzichte van het vloedvolume, speelt een belangrijke rol in de aanvoer van voedingsstoffen, de lokatie van het troebelingsmaximum en het ontstaan van milieugradiënten (Heidemij, 1994). De belasting met zuurstofbindende stoffen, nutriënten en microverontreinigingen is hoog. Dit is het gevolg van ongezuiverde lozingen in het grensoverschrijdende afwateringsgebied. De Westerschelde is sterk eutroof door de belasting met fosfaat en stikstof, met name uit de Schelde. In het afgelopen decennium is de cadmium concentratie afgenomen. Door de hoge troebelheidsgraad van het water

is de algengroei gedurende het gehele groeiseizoen lichtgelimiteerd; er treedt geen nutriëntenlimitatie op (Santbergen, 1993).

Een estuarium wordt gekenmerkt door een overgang van zoet naar zout water. Eén van de organismen die in staat is om in een dergelijk omgeving te leven is de zeehond. Omdat de zeehond aan het einde van de voedselketen staat kan het voorkomen van een levensvatbare populatie aangeven dat aan een aantal randvoorwaarden wordt voldaan. Naast het verkrijgen van zowel kwalitatief als kwantitatief voldoende voedsel is ook de verstoring (of juist de rust) in het gebied van belang. In de zogenaamde *AMOEBE*-benadering worden voor de Westerschelde naast de zeehond nog 13 andere organismen genoemd die een indicatie kunnen zijn voor de kwaliteit van het ecologisch functioneren van het systeem. In figuur 2 wordt de Westerschelde-*AMOEBE* weergegeven.



Figuur 2, AMOEBE voor de Westerschelde

Voor de *AMOEBE*-soorten is niet alléén gekozen omdat ze een indicatieve waarde hebben. Ze zijn tevens representatief voor de (gewenste) volledigheid van het ecosysteem. Het lijkt echter 'wishfull thinking' om een soort als de steur mee te nemen in de benadering. Omdat van deze soort waarschijnlijk de komende eeuw nog geen levensvatbare populatie in de Westerschelde zal leven.

Ook in het kader van de Watersysteemverkenningen is een lijst van indicatoren opgesteld. Hierbij is men uitgegaan van de *AMOEBE*-soorten. Door enkele soorten te schrappen en andere toe te voegen is voor de Westerschelde de lijst ontstaan die in bijlage 9 is afgedrukt.

3.3 Karakteristieke morfologische processen

De Westerschelde biedt het beeld van een meanderend estuarium met een slingerende hoofdgeul en nevengeulen tussen zand- en slikplaten. Langs de randen liggen hoger opgeslibde, met zoutvegetaties begroeide gebieden: de schorren. In de overgangen tussen de bochten van de hoofdgeul vormen zich ondiepten. Deze 'drempels' worden voortdurend weggebaggerd ten behoeve van de scheepvaart (Pieters et al., 1991).

Ieder getij stroomt ongeveer 1 miljard m³ water het estuarium in en uit. Dit betekent dat het water in de geulen vrijwel continu in beweging is. Hierdoor kunnen zand en slibdeeltjes moeilijk neerslaan, wat tot gevolg heeft dat het systeem erg troebel is. Deze troebeling is het hevigst bij de Nederlands-Belgische grens, het zogenaamde

'troebelingsmaximum'. Hier komen zoete en zoute stromen met respectievelijk rivierslib en marien sediment elkaar tegen.

De stroming heeft nog meer effecten op de morfologie van het *ecosysteem*. Een estuarium is van nature geneigd te verlanden. Deze verlanding is een gevolg van sedimentatieprocessen die erosieve processen overheersen.

Een duidelijk gevolg van de optredende stroming over platen en de daaraan gekoppelde sedimentatie/erosie is het ontstaan van de zogenaamde 'megaribbels'. Deze zandgolven zijn vergelijkbaar met de zandgolfjes die op het strand voorkomen, de megaribbels hebben echter een amplitude tot twee meter. Alleen specifieke soorten kunnen in een dergelijke hoog dynamische omgeving leven.

3.4 Karakteristieke structuurkenmerken

De kenmerkende structuurkenmerken van de Westerschelde, de geulen, platen, slikken, schorren en het ondiep water gebied, bestaan bij de gratie van voortdurende verandering. Sommige gebieden zijn stabiel, anderen verplaatsen sterk of veranderen snel in hoogte of diepte. Veranderingen in stromingspatronen en wisselingen in het samenspel tussen eb- en vloedgeulen doen het uiterlijk van de Westerschelde steeds opnieuw veranderen, en zorgen op die manier steeds opnieuw voor verversing van het systeem en voor de aanwezigheid van zowel jonge als oude gebieden (De Jong & Van Kleef, 1996).

3.5 Karakteristieke ecologische processen

De hoge troebelheid van het water zorgt er voor dat licht niet ver in de waterkolom kan doordringen. Dit betekent dat de fotosynthese wordt beperkt. Ondanks deze limitatie is de primaire produktie van het systeem vergelijkbaar met de primaire produktie van tropische regenwouden.

Een verschil met de regenwouden is dat de op deze manier gevormde organische stof vrijwel direct wordt gebruikt door andere organismen. Hierdoor wordt het organisch materiaal snel in de voedselketen opgenomen.

4 Workshop

Om een beeld te krijgen hoe door deskundigen uit verschillende disciplines (chemie, biologie, fysica) tegen een basis monitoringprogramma voor de Westerschelde wordt gekeken, is op 24 april 1996 een workshop gehouden. Hiervoor zijn specialisten uit diverse vakgebieden en van diverse instellingen uitgenodigd. Ook zijn enkele Vlaamse organisaties benaderd. In bijlage 5 is een overzicht gegeven van deze personen en organisaties.

Voorafgaand aan de workshop is een enquête rondgestuurd. Hoewel de respons tegenviel (bijlage 2) was het toch mogelijk een voorzichtige inschatting te maken van de ideeën die bij verschillende (onderdelen van) instellingen gelden met betrekking tot monitoring.

Ook zijn een aantal interviews afgenomen en heeft, speciaal voor de workshop een bijeenkomst bij het RIZA in Lelystad plaatsgevonden (bijlage 3).

De titel van de workshop 'Integrale monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium' geeft al aan dat het onderwerp van de workshop zowel ruimtelijk als inhoudelijk uitgebreider is dan het onderwerp van het BAMON-WES. In plaats van alleen de Westerschelde werd de blik gericht op het gehele Schelde-estuarium.

4.1 Doel van de workshop

Het hoofddoel van de workshop was om, aan de hand van een aantal discussiestellingen, met specialisten, beleidmakers en waterbeheerders van gedachten te wisselen over de wenselijkheid van en de mogelijkheden voor een integrale benadering in het monitoren van de kwaliteit van watersystemen als het Schelde estuarium. Van de resultaten van de workshop is gebruik gemaakt bij de definiëring van de randvoorwaarden en criteria voor het basis monitoringprogramma voor de Westerschelde.

4.2 Opzet van de workshop

De workshop was opgebouwd uit twee thema-blokken:

- *Internationalisering en integratie in het waterbeheer*

In dit thema-blok is de Directie Zeeland ingegaan op de randvoorwaarden en criteria die vanuit de stroomgebiedbenadering (Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde) en het integrale waterbeheer (Beleidsplan Westerschelde) aan kwaliteitsmonitoring kunnen worden gesteld. Hoe kan het functioneren van het aquatisch *ecosysteem* worden vastgesteld met behulp van een integraal monitoringprogramma? Ideeën van Vlaamse en Nederlandse zijde worden gelanceerd en toegelicht. Zowel de Zeeschelde als de Westerschelde kwamen aan bod. Verder heeft het RIZA in dit thema-blok aangegeven hoe het rivierenverdrag van Helsinki



gebruikt kan worden als basis voor internationale monitoring-programma's.

• *Monitoring in het Schelde estuarium*

Het meetprogramma MOVE in het kader van de verruiming van de Westerschelde is als voorbeeld gesteld van een programma waarin fysische, chemische en biologische parameters worden geïntegreerd. Door Rijkswaterstaat Directie Zeeland werd een overzicht gegeven van bestaande monitoringprogramma's voor de kwaliteit van de Westerschelde. Afsluitend is het RIKZ ingaan op haar ervaringen met betrekking tot het opzetten, uitvoeren en evalueren van monitoringprogramma's en meetnetten (randvoorwaarden en criteria).

In bijlage 4 is het programma van de workshop opgenomen.

4.3 Conclusies van de workshop

De workshop leverde de volgende conclusies op:

- 1 **Integrale monitoring mag geen doel op zich worden.** Er is niet zozeer behoefte aan een integraal programma, maar aan een integratie van bestaande programma's. Er moet worden gestreefd naar een minder gefragmenteerd monitoringbeleid. Door een interdisciplinaire aanpak kan een groter inzicht worden verkregen in de processen die zich in het watersysteem afspelen. Wetenschappelijk onderzoek kan als basis dienen voor de opzet van een monitoringprogramma, tegelijkertijd kan monitoring nieuwe wetenschappelijke kennis opleveren.
- 2 **Monitoring moet, bij voorkeur in aansluiting op de natuurlijke grenzen van een watersysteem, estuarium-breed (of stroomgebied-breed) worden gehomogeniseerd.** Homogenisatie van meetnetten dient in goed overleg te gebeuren. De intentie is er in Nederland en Vlaanderen, maar de uitgangspunten zijn nog verschillend.
- 3 **Er bestaan onduidelijkheden over definiëring van begrippen als 'integrale en geïntegreerde monitoring' en 'monitoring- en meetprogramma's'**

ad 3:

integrale monitoring: Het monitoren van (delen van) alle aan een gebied toegekende (gebruiks)functies en de natuurlijke eigenschappen van een gebied.

geïntegreerde monitoring: Monitoring waarbij voorheen aparte disciplines (chemie, biologie en fysica) zijn verenigd.

monitoringprogramma: Routinematig op vaste lokaties met vaststaande intervallen meten van vastgestelde parameters gedurende vijf² jaar of meer.

meetprogramma: Projectmatig op vaste lokaties met vaststaande intervallen meten van vastgestelde parameters gedurende minder dan vijf² jaar.

² In Nederland geldt een grens van vijf jaar, in België ligt deze op drie jaar.

-
- 4 De richtlijnen die momenteel voor de monitoring van riviersystemen worden ontwikkeld als uitwerking van het ECE verdrag van Helsinki, kunnen in de toekomst als uitgangspunt dienen voor monitoring in grensoverschrijdende riviersystemen als de Schelde.
 - 5 Het Beleidsplan Westerschelde biedt een aantal concrete doelstellingen (waterkwaliteit en *ecologie*) die als basis kunnen dienen voor de opzet van een BAMON-WES. Een aantal doelstellingen daarentegen zijn te abstract voor een directe vertaling in een monitoringprogramma.

Deze conclusies zijn meegenomen tijdens het opstellen van (de criteria en randvoorwaarden voor) het voorstel voor een BAMON-WES.



5 Criteria en randvoorwaarden voor het opstellen van een Basis Monitoringprogramma Westerschelde

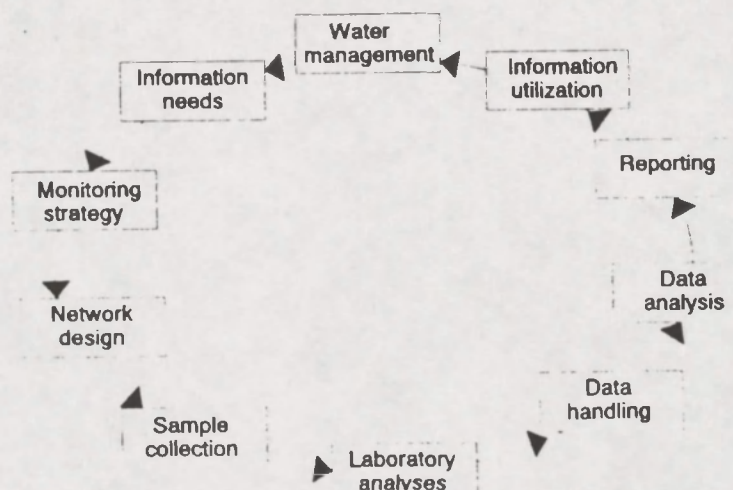
Bij het opstellen van een 'Basis Monitoringprogramma' moeten keuzes worden gemaakt. Deze keuzes hebben betrekking op de lokaties, de parameters en de frequenties. Selectie van deze onderdelen dient niet ad hoc te gebeuren, maar aan de hand van randvoorwaarden en criteria. Aan de hand van een enquête, een workshop, interviews en een stapel rapporten zijn deze criteria en randvoorwaarden samengevoegd. Enkel en zijn overgenomen uit bestaande programma's anderen zijn speciaal voor het BAMON-WES opgesteld.

Enkele algemene randvoorwaarden geven aan dat monitoringprogramma's:

- gebaseerd moeten zijn op nationale richtlijnen en beleidsafspraken;
- een zo hoog mogelijke kosten/effectiviteits-verhouding moeten hebben;
- gebiedsdekkend moeten zijn;
- trends in concentraties, vrachten en biologische toestand van watersystemen moeten signaleren;
- het nationale beleid ten aanzien van de waterkwaliteit moeten kunnen evalueren door middel van toetsing aan de grens- en streefwaarden.

Voor het opzetten van monitoringprogramma's voor grensoverschrijdende wateren (rivieren, meren, grondwater, estuaria etc.) hebben de Verenigde Naties richtlijnen opgesteld (UN, 1995). Deze richtlijnen vallen onder het zogenaamde 'Verdrag van Helsinki'. Bij deze richtlijnen wordt uitgegaan van de door het beleid aangegeven informatiebehoefte. Als dit in kaart is gebracht kan een strategie worden ontwikkeld, waarna het meetnet ontwikkeld kan worden. Vervolgens worden in de richtlijnen aanbevelingen gedaan voor het verwerken van de monsters en gegevens. In figuur 3 is een schema gegeven van deze monitoringcyclus.

Figuur 3, D: monitoringcyclus
[bron: UN, 1995]



De Werkgroep Waterkwaliteit heeft voorstellen gepresenteerd voor criteria om tot een homogeen meetnet te komen. Deze criteria hebben betrekking op lokatiekeuze, parameterkeuze, meetfrequentie, bemonsteringsmethodiek, analysemethoden en gegevensopslag. In de volgende paragrafen worden de onderdelen lokatiekeuze, parameterkeuze en meetfrequentie verder uitgewerkt.

5.1 Lokatiekeuze

Voor de keuze van meetpunten stelt de Werkgroep Waterkwaliteit (WGS1) voor om, stroomgebiedbreed, de volgende criteria te hanteren:

- de grenzen tussen de verdragspartijen (4 meetpunten);
- nabij de oorsprong en de monding (circa 2 meetpunten);
- stroomop- en stroomafwaarts van plaatsen waar belangrijke zijrivieren in de hoofdstroom komen (circa 10 meetpunten).

Deze criteria leveren voor de Westerschelde twee lokaties op (grens en monding). Voor de ICBS is dit wellicht voldoende, maar voor het BAMON-WES zijn meer punten noodzakelijk. Hiervoor kan wellicht een selectie worden gemaakt uit punten die momenteel in het kader van het MWTL-programma (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) (Visser et al., 1995) worden bemonsterd.

5.2 Parameterkeuze

Voor de keuze van parameters/stoffen is de eerste lijst van relevante stoffen/parameters, zoals vastgesteld door de Commissie op 16 april 1996, het uitgangspunt (bijlage 6). Deze lijst wordt voor het BAMON-WES uitgebreid met een selectie van parameters uit de Watersysteemverkenningen. Deze lijst kan mogelijk in de toekomst worden uitgebreid met de door WGS1 en WGS2 op te stellen lijst met prioritaire stoffen.

Volgens de Watersysteemverkenningen moet voor elke parameter gelden dat:

- er voldoende getalsmatige gegevens over de huidige en de referentiesituatie aanwezig of te verkrijgen zijn;
- de parameter (voorspelbaar) te sturen is door beleidsmaatregelen;
- de waarde van de parameter eenvoudig, eenduidig en bij voorkeur betaalbaar meetbaar is;
- de parameter indicatief is voor de toestand van de Westerschelde;
- de parameter een gevoelswaarde moet hebben bij niet-deskundigen zodat ze politiek, maatschappelijk en in de beheerspraktijk aanspreken.

Voor de hele parameterset geldt verder dat:

- de totale set een redelijke doorsnede moet zijn van de ontwikkeling in de chemische, biologische en fysische toestand van de Westerschelde;
- de dominante effecten van de gebruiksfuncties op de Westerschelde door de parameterset gedekt moet worden;



-
- de set moet bestaan uit een zo beperkt mogelijk aantal parameters, bij stofgroepen met een vergelijkbaar effect moet één vertegenwoordiger worden gekozen;
 - overlap zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Van chemische, biologische en fysische parameters die dezelfde ontwikkeling aangeven moet één vertegenwoordiger worden gekozen.

5.2.1 Chemisch

De chemische kwaliteit van de Westerschelde wordt uitgedrukt aan de hand van probleemstoffen of (vertegenwoordigers van) stofgroepen. Om een goede doorsnede van alle stoffen in de watersystemen te krijgen zijn zowel natuurlijke als *xenobiotische* stoffen gekozen. Bij de selectie was de beschikbaarheid van betrouwbare en betaalbare analysetechnieken in Nederland een randvoorwaarde.

5.2.2 Biologisch

De soorten moeten samen een representatieve doorsnede geven van het Westerschelde-*ecosysteem*. Voor de selectie geldt dat:

- uiteindelijk alle relevante *biotooptypen/ecoserië*s (zie kaart 2) door één of meer parameters vertegenwoordigd dienen te zijn;
- de uiteindelijke selectie parameters van verschillende trofische niveaus (primaire producenten, consumenten, predatoren en top-predatoren) dient te bevatten;
- zowel vastzittende als actief migrerende soorten vertegenwoordigd moeten zijn (bijvoorbeeld zeegras versus doortrekkende vogels).

5.2.3 Fysisch

Naast de zuiver fysische kenmerken van de watersystemen worden ook de habitatkenmerken meegenomen. Deze zijn interessant met het oog op de aanwezigheid van geschikt leefgebied voor verschillende planten en dieren (kaart 2).

6 Voorstel voor Basis Monitoringprogramma Westerschelde

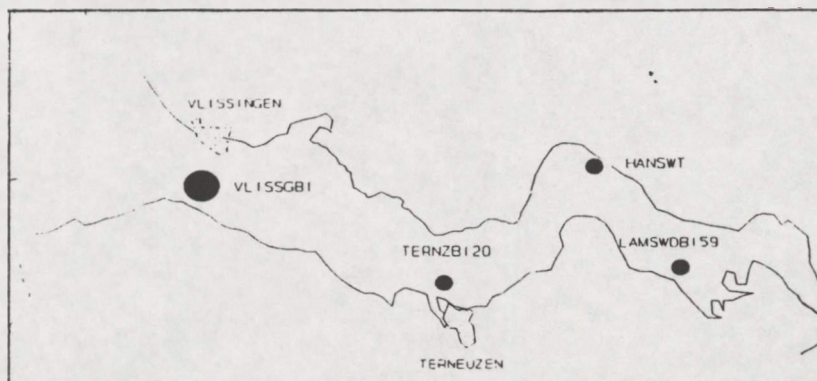
6.1 Lokaties

De WGS1 zal voor de Westerschelde twee punten voorstellen voor het eerste homogene meetnet. Eén bij de Nederlands-Belgische grens en één bij de monding. Deze punten komen voor de Westerschelde respectievelijk overeen met de lokaties 'Schaar van Ouden Doel' en 'Vlissingen Boei SSVH'.

De Westerschelde bezit drie 'zijstromen'; het Bathse spuikanaal, het Kanaal door Zuid-Beveland en het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Door deze punten te bemonsteren kunnen de vrachten worden berekend op de Westerschelde. Bij de uitmonding van het Bathse spuikanaal is momenteel geen meetpunt. Als gevolg hiervan zijn er ook geen meetreeksen waarop kan worden aangesloten. Om deze redenen is besloten dit punt niet te bemonsteren.

Momenteel wordt door het RIKZ, het RIZA en de Directie Zeeland van Rijkswaterstaat op diverse monitoringlokaties gemeten. In de evaluatie van het chemische meetnet van het MWTL wordt aangegeven dat voor ruimtelijke dekking vier lokaties volstaan. Correlatie in de ruimte is afhankelijk van de afstand tussen de lokaties. Op basis hiervan en van historische reeksen is gekozen voor Lamswaarde, Hansweert, Terneuzen en Vlissingen (Swertz & Stronkhorst, 1995).

Figuur 4. Lokaties uit evaluatie chemisch meetnet [bron: Swertz & Stronkhorst, 1995]



Hierbij wordt ook nog het 'RIZA-punt' Schaar van Ouden Doel genomen, zodat in de Westerschelde in totaal waarschijnlijk vijf lokaties zullen worden bemonsterd. Voor het BAMON-WES wordt voorgesteld om bij deze vijf lokaties (kaart 1) aan te sluiten.

Deze vijf punten bevinden zich in de geulen, en zijn daardoor vooral geschikt voor metingen in het compartiment water. Hierbij gaat het vooral om chemische bepalingen. Het huidige BIOMON-programma bemonstert plankton nu op de punten Vlissingen, Hansweert en Schaar van Ouden Doel. Dit sluit perfect aan bij de bovenstaande lokaties.

Voor waterbodem, biologische en morfologische monitoring dienen andere punten gekozen te worden. Deze liggen veelal op de ondiepe gedeelten van de Westerschelde.

Momenteel wordt de waterbodem van de Westerschelde alleen bemonsterd in het punt 'Schaar van Ouden Doel'. In het kader van de verdieping van de Westerschelde wordt in het MOVE-programma (MOnitoring VERdieping) een ruimtelijk vrij fijnmazig netwerk op platen en slikken bemonsterd. Enkele representatieve raaien van dit netwerk kunnen voor het BAMON-WES worden gebruikt. Omdat het MOVE programma recentelijk is gestart, is het nog niet mogelijk aanbevelingen te doen over welke raaien gekozen dienen te worden. Bij een evaluatie of optimalisatie van het MOVE-programma kan worden bekeken welke lokaties/raaien bij het BAMON-WES kunnen worden genomen. Verder wordt bij elke WVO-vergunningsplichtige baggeractiviteit een bodemonderzoek verlangd. Hierdoor wordt de kwaliteit van (potentiële) probleemgebieden gemeten. Hier is echter geen sprake van monitoring, omdat de bemonsteringen niet op vaste punten met een vaststaande frequentie plaats vinden.

Vogeltellingen worden nu uitgevoerd in het hele gebied, ook voor BAMON-WES dient dit zo uitgevoerd te worden. Voor vegetatieopnamen (met name op de schorren) in het kader van BAMON-WES wordt voorgesteld om op (een aantal van de) huidige BIOMON-lokaties aan te sluiten. Dit in verband met de continuïteit in de gegevens.

6.2 Parameters

6.2.1 Chemisch

Op 16 april 1996 is door de ICBS een eerste lijst met parameters voor een homogeen meetnet goedgekeurd. In bijlage 6 is deze lijst weergegeven. De Nederlandse delegatie van de werkgroep Waterkwaliteit heeft een stoffenlijst opgesteld met, voor de Westerschelde, prioritaire stoffen. Deze stoffenlijst is in bijlage 7 afgedrukt. In het kader van de Watersysteemverkenningen is voor zoute wateren weer een andere lijst opgesteld. De parameters die in deze lijst zijn opgenomen staan vermeld in bijlage 8. Al deze lijsten hebben een aantal parameters gemeen. Er zijn echter ook forse verschillen. Met name over de bestrijdingsmiddelen wordt schijnbaar verschillend gedacht. In de ICBS-lijst komen geen bestrijdingsmiddelen voor, in de lijst welke door de Nederlandse delegatie is opgesteld worden \pm 25 bestrijdingsmiddelen aangegeven.

In het rapport 'Speuren naar sporen II' (Van Meerendonk (et al.), 1994) worden de resultaten gepresenteerd van een in 1992 uitgevoerde inventarisatie naar het voorkomen van milieuschadelijke stoffen in zoete en zoute watersystemen in Nederland. Deze gegevens geven aan dat, vooral in zout water, het grote probleem bij bestrijdingsmiddelen de hoge detectiegrens is. Ook gedragen veel stoffen zich in zout water anders dan in zoet water. De normen waaraan getoetst wordt zijn echter opgesteld voor het zoete water.

Kortom: er bestaat nogal wat onduidelijkheid over het monitoren van bestrijdingsmiddelen.

De bestrijdingsmiddelen die in tabel I staan vermeld, worden niet onvoorwaardelijk tot het BAMON-WES gerekend. Dit in tegenstelling tot de overige chemische parameters. In termen van de Evaluatienota Water kunnen deze bestrijdingsmiddelen worden beschouwd als I-lijst stoffen. Dit zijn stoffen die projectmatig of in een lage frequentie worden gemeten omdat ze mogelijk een probleem gaan opleveren. Mocht dit het geval zijn dan kunnen ze bij de 'echte' parameters worden opgenomen; de M-lijst. Ook de BAMON-WES bestrijdingsmiddelen hebben een indicatief karakter. Voor hun meetfrequentie wordt verwezen naar paragraaf 6.3.

Een omschrijving van alle in tabel I vermelde parameters is te vinden in bijlage 10.

Tabel I, Chemische parameters voor het BAMON-WES

	Stof
	N _{total}
	P _{total}
	Ca ²⁺
	Cu ²⁺
	Pb ²⁺
	Zn ²⁺
	som PCB's
	Dioxines/dibenzofurenen
	som PAK's
	TBT
	TFT
bestrijdingsmiddelen	ariazine
	simazine
	DNOC
	2,4 D
	diuron
	aldicarb
	lindaan
	azinfos-methyl, dichloor-vos, dimethoaat, parathion-ethyleen, mevinfos, cholinesterasremmers

Een 'klassieke' parameter als biologisch zuurstof verbruik (BZV) is niet in het voorstel opgenomen, omdat deze parameter (met de huidige analysemethode) niet nauwkeurig genoeg te bepalen is. De parameter kan voor projectmatig onderzoek wel van belang zijn, maar voor trenddetectie is de spreiding rond het gemiddelde te groot.

Naast de puur chemische parameters worden, analoog aan de Water-systeemverkenningen, ook ecotoxicologische parameters tot de chemie gerekend. De ecotoxicologische parameters geven een beeld van de effecten van verontreinigingen op bepaalde organismen. In bijlage 11 is een omschrijving gegeven van de in tabel II vermelde parameters.

³ Deze parameter is vooral van belang in het compartiment sediment.



Tabel II, Ecotoxicologische parameters voor het BAMON-WES

Stof	Eenheid
visziekten	(% zieke vis)
reproductie purperslak	(VD index, RPS index)

6.2.2 Biologisch

Organismen kunnen door hun aanwezigheid, of juist door hun afwezigheid, aangeven dat een gebied voldoet aan bepaalde randvoorwaarden. Een strandplevier zal bijvoorbeeld niet op een druk strand foerageren. Op deze manier geeft het voorkomen van deze vogel aan dat het gebied rustig is. Komt de zeeanjer voor, dan is dit een teken dat het water niet troebel is, omdat deze soort helder water verlangt. In bijlage 12 staan de omschrijvingen van de in tabel III genoemde soorten. Mede op grond van deze omschrijvingen is de keuze gevallen op de in tabel III vermelde soorten.

Tabel III, Biologische parameters voor het BAMON-WES

Groep	Soort	
vegetatie	fytoplankton totaal	(gC/m ³)
	<i>Phaeocystis</i>	(bloeidagen per jaar)
	struikvormige roodwieren	(nader te bepalen)
	toxische algen	(nader te bepalen)
	zee gras	(ha)
vissen	fint	(aantal per ..)
	spiering	(aantal per ..)
	steur	(aantal per ..)
vogels	bergeend	(aantal ruiende vogels)
	bonte strandloper	(aantal in januari)
	grote stern	(aantal broedparen)
	kluut	(aantal broedparen)
	rotgans	(aantal in januari)
	scholekster	(aantal in januari)
	strandplevier	(aantal broedparen)
visdief	(aantal broedparen)	
bodemdieren	garnaal	(aantal/1000m ²)
	<i>Heteromastus</i>	(biomassa/m ²)
	kokkel	(aantal/m ²)
	mosselbank	(ha)
	nonnetje	(aantal/m ²)
	purperslak	(aantal/100m kustzone)
	strandgaper	(aantal/m ²)
zeeanjer	(aantal/m ²)	
zeezoogdieren	bruinvis	(groepen/1000km ²)
	gewone zeehond	(aantal in augustus)

In de huidige monitoringprogramma's wordt (nog) te weinig aandacht besteed aan het monitoren van vis. Er is op enkele lokaties wel projectmatig onderzoek verricht, maar dit is nooit voortgezet in regelmatig terugkerende metingen. Door het RIVO wordt wel regelmatig gekeken naar aantallen en soortendiversiteit, maar hierbij worden alleen de diepe geulen bemonsterd. Ondiep water (de belangrijkste lokatie voor de *kinderkamerfunctie*) wordt bij het RIVO-onderzoek niet betrokken.

6.2.3 Fysisch

De fysische parameterset bestaat niet alleen uit zuiver fysische parameters, maar ook bijvoorbeeld habitat kenmerken welke in verband met de aanwezigheid van geschikt leefgebied voor verschillende planten en dieren interessant zijn. In bijlage 13 is een overzicht gegeven van de kenmerken van de verschillende parameters die uiteindelijk in het BAMON-WES zijn opgenomen. In tabel IV staan deze parameters vermeld.

Tabel IV, Fysische parameters voor het BAMON-WES

Stof	Eenheid
doorzicht	(m)
getijvolume	(m ³ /getij)
intergetijdegebied	(m ²)
kinderkamerfunctie	(nader te bepalen)
schoroppervlakte	(ha)
schorkwaliteit	(nader te bepalen)
maatschappelijke oevers	(m en %)
natuurlijke oevers	(m)

6.3 Meetfrequenties

Aansluitend op door de CUWVO opgestelde aanbevelingen (CUWVO, 1984), wordt voorgesteld om één maal per maand alle chemische parameters te bemonsteren. Dit kan iteratief geïntensiveerd of verminderd worden.

De waterbodembemonsteringen in het kader van het MOVE-programma vinden eens in de drie jaar plaats. Voor het BAMON-WES lijkt dit ook voldoende, omdat veranderingen in de waterbodem traag optreden.

De bestrijdingsmiddelen hoeven niet maandelijks te worden bemonsterd, omdat de meeste waarden onder de detectiegrens vallen. Hierdoor is het voldoende twee á drie controlemetingen per jaar te verrichten.

Voor biologische parameters wordt voorgesteld om de meetfrequenties af te stellen op het huidige BIOMON-programma. Per organisme is dit verschillend, omdat het afhankelijk is van bijvoorbeeld bloei-, broed-, rui- of trekperiode. Dit houdt in dat de meeste parameters in de zomermaanden het intensiefst worden gemeten.

Ook de fysische en morfologische parameters worden, analoog aan de CUWVO aanbeveling, één maal per maand bemonsterd. Aan de hand van een evaluatie/optimalisatie van het MOVE-programma kan het BAMON-WES dan ook geoptimaliseerd worden.

6.4 Aanbevelingen voor verder onderzoek

De meetfrequenties dienen goed uitgezocht te worden. Hierover is niet veel terug te vinden in rapporten, zodat (arbeidsintensieve) interviews moeten worden gehouden.

Er dient uitvoerig onderzoek te worden gedaan naar de indicatoren



van het Westerschelde ecosysteem. In de Watersysteemverkenningen en het Natuurstreefbeeld Westerschelde wordt hiervoor een voorzet gegeven.

Voor het monitoren van de vispopulatie dient een methode te worden ontwikkeld. Omdat het huidige, kleinschalige, onderzoek onvoldoende inzicht geeft. Met name het monitoren van de kinderkamerfunctie is nog een braakliggend terrein.

Om het BAMON-WES estuariumbreed toe te passen kan gekeken worden hoe de Belgische Biotische Index inpasbaar is in het BAMON-WES (of hoe het BAMON-WES in de BBI past)

7 Verklarende woordenlijst

AMOEBE	Algemene Methode voor OEcosysteembeschrijving en -BEoordeling
benthivoor	organisme levend van de flora en fauna van de waterbodem
biotoop	ruimtelijk min of meer homogeen gebied met van de omgeving afwijkende levensomstandigheden, bewoond door een bepaalde levensgemeenschap
DGW	Dienst Getijdewateren (thans RIKZ)
ecologie	wetenschap die betrekkingen tussen organismen en hun omgeving bestudeert
ecoserie	een ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van conditionerende omgevingsfactoren en daarmee tot op zekere hoogte homogeen is ten aanzien van de ecotootypen die binnen de ruimtelijke eenheid voorkomen (Verdonschot et al., 1992; Runhaar & Klijn, 1993; Leeuwis, 1994)
ecosysteem	Functionele eenheid van het abiotisch milieu en de erin levende organismen
estuarium	Een estuarium is een half-gesloten kustwater, in vrije verbinding met de zee, waarin het zeewater meetbaar verdund wordt met het water afkomstig van de in het estuarium uitstromende rivieren.
ICBS	Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde.
kinderkamerfunctie	Het gedeelte van de watersystemen waarvan de habitatkarakteristieken zodanig zijn dat vissen en andere Noordzee-organismen daar hun eerste levensfase kunnen volbrengen.
limiterende factor	Dominante factor waardoor bepaalde levensvormen niet kunnen voorkomen of minder voorkomen of in lagere dichtheden dan normaal zou kunnen.
predator	Jagend dier dat prooi vangt en doodt om aan voedsel te komen.
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee (voorheen DGW)
RIVO	Rijksinstituut voor Visserijonderzoek
RIZA	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
RWS	Rijkswaterstaat
xenobiotische stof	Iedere stof die niet van nature in een organisme voorkomt.



watersysteem

Een samenhangend en functionerend systeem, opgebouwd uit verschillende systeemcomponenten en alle bijbehorende fysische, chemische en biologische kenmerken en processen.

WGS1

'Werkgroep Waterkwaliteit' van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde.

WGS2

'Werkgroep Emissies' van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde.

8 Literatuurlijst

- *Bestuurlijk klankbordforum Westerschelde, 1992, Beleidsplan Westerschelde, 92 pagina's, Middelburg.*
- *Coosen J., 1996 (concept), Natuurstreefbeeld Westerschelde, 17 pagina's, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.*
- *CUWVO, 1984, Aanbevelingen voor de opzet van het routinematig waterkwaliteitsonderzoek, Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, Werkgroep V, 11 pagina's, s.l..*
- *Heidemij, 1994, Gebiedsvisie Natuur en Landschap Westerschelde, 129 pagina's, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, directie Natuur, Bos, Landschap en Fauna, Rapportnummer 674/BA94/B277/07151, s.l..*
- *Jong S.A. de & A. van Kleef, 1996, Ontwikkelingen in de Westerschelde - prognose voor de komende 25 jaar, 44 pagina's, Rijkswaterstaat directie Zeeland & RIKZ, Nota AX-96.009/NWL-96.14/RIKZ-96.006, s.l..*
- *Kramer F., 1996, Inventarisatie ten behoeve van het ontwikkelen van een basis monitoring-programma Westerschelde (BAMON-WES), 39 pagina's, Rijkswaterstaat directie Zeeland & Hogeschool Zeeland, Rapport AX-96.015, Middelburg.*
- *Leewis R.J., 1994, (concept) Ecologische indeling van de Nederlandse zoute wateren - aansluiting bij het CLM-ecotopensysteem?, s.l..*
- *Meerendonk J.H. van, J.M. van Steenwijk, A.J.W. Phernambucq & H.J. Barreveld, 1994, Speuren naar sporen II : verkennend onderzoek naar milieuschadelijke stoffen in de zoete en zoute watersystemen van Nederland : metingen 1992, Rijkswaterstaat RIKZ/RIZA, Rapport RIKZ-94.007/Nota RIZA 94.013, 's-Gravenhage/Lelystad.*
- *Pieters T., C. Storm, T. Walhout, T. Ysebaert, 1991, Het Schelde-estuarium, méér dan een vaarweg, Projectgroep Oost-West, Nota GWWS-91.081, RWS-DGW, Middelburg.*
- *Rijkswaterstaat dienst getijdewateren, 1990, Monitoringprogramma's chemische en biologische kwaliteitskenmerken zoute watersystemen, nota GWIO-90.050, s.l..*
- *Runhaar J. & F. Klijn, 1993, Aanzet tot een aquatische ecoserie-indeling, 63 pagina's + bijlagen, CLM-Rapport 98, Centrum voor Milieukunde, Leiden.*
- *Santbergen L.L.P.A., 1993, Regionota Zeeuwse Rijkswateren 1993-1996, 72 pagina's, Rijkswaterstaat directie Zeeland, Nota AX 93.031, s.l..*
- *Santbergen L.L.P.A., 1994, Waterkwaliteitsbeheer in het Schelde stroomgebied, 17 pagina's, Rijkswaterstaat directie Zeeland, s.l..*
- *Swertz O., J. Stronkhorst, 1995, (concept) Chemische monitoring kustwateren - evaluatie 1988-1994 en strategie 1996-2000, 49 pagina's, Rijksinstituut voor Kust en Zee, s.l..*
- *UN, 1995, Draft Guidelines on Water Quality Monitoring & Assessment of Transboundary Rivers, 41 pages, United Nations, Economic and Social Council, s.l..*



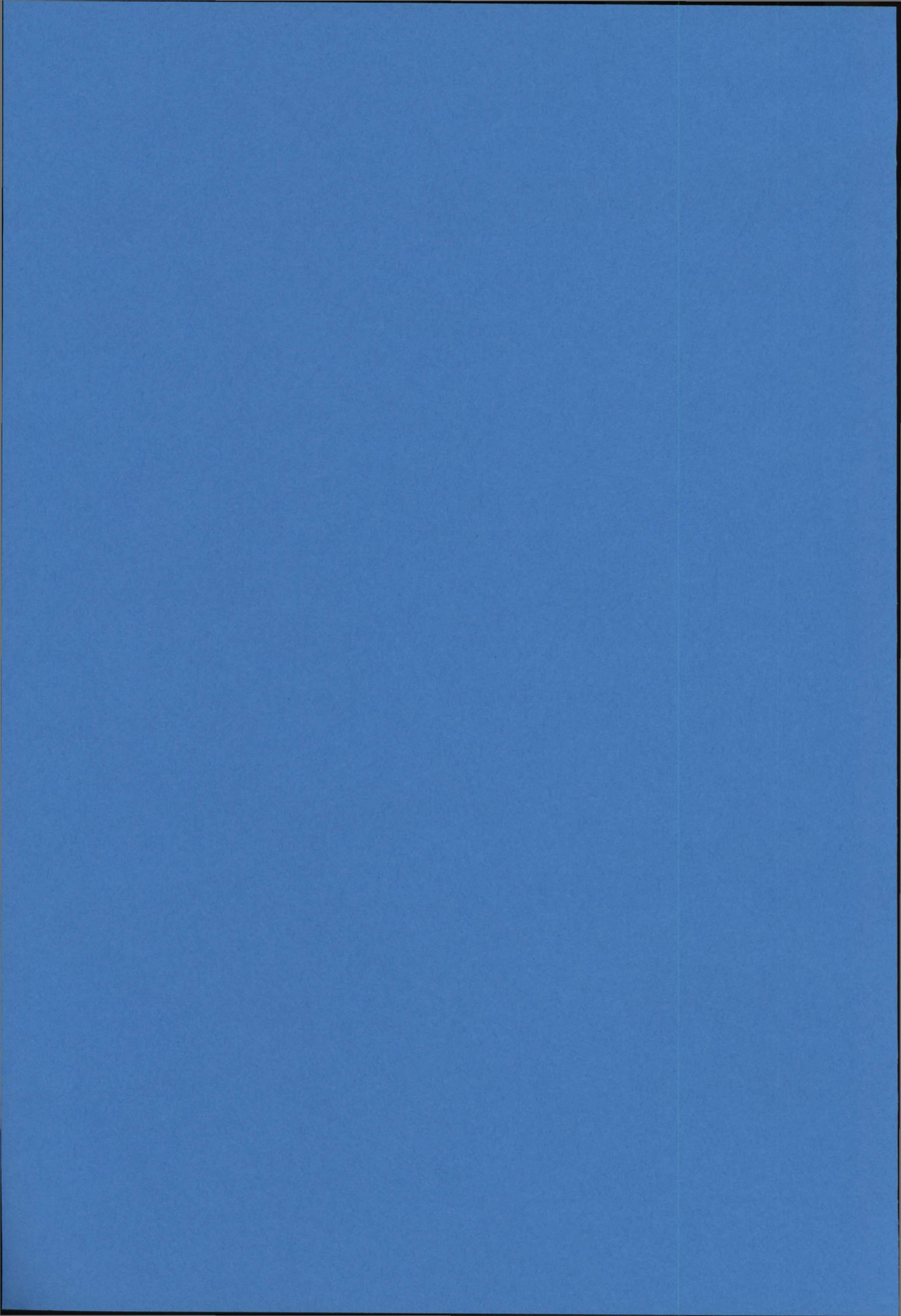
-
- Verbeek J.E., 1996, *Notitie Beleidsmonitoring*, 24 pagina's, Schelde InformatieCentrum, s.l..
 - Verdonschot P.F.M., J.Runhaar, W.F. van der Hoek, C.F.M. de Bock & B.P.M. Specken, 1992, *Aanzet tot een ecologische indeling van oppervlaktewateren in Nederland*, 100 pagina's + bijlagen, RIN-Rapport 92/1, CLM-Rapport 78, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum.
 - Visser W., W. Verlinde, M.M. Holierhoek, 1995, *Milieumeetnet Rijkswateren: M.W.T.L. Planning 1995*, 123 pagina's, Nota RIZA 94.053, s.l..
 - WSV projectteam, 1994, *Watersystemen en doelvariabelen voor de Watersysteemverkenningen*, RIZA nota 94.019/Rapport RIKZ-94.016, s.l..

Verder is ook gebruik gemaakt van de volgende publikaties:

- Bruin J. de, B.W.M. van Hees, P.J.A. Praat, J.A.A. Swart, H.J. van der Windt & H.B. Winter, 1992, *De Amoabe en Onzekerheden - Omgaan met onzekerheid geïllustreerd aan de hand van het visserijbeleid voor het waddengebied*, 149 pagina's, Rijksuniversiteit Groningen, Haren/Groningen.
- Chapman D. [ed.], 1992, *Water Quality Assessments: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring*, UNESCO, WHO, UNEP.
- International Scheldt Group (ISG), 1994a, *Water quality management in the Scheldt basin (interim progress report 1993)*, pages: 129, Report AX-94.013, s.l..
- International Scheldt Group (ISG), 1994b, *Water quality management in the Scheldt basin (appendices 1993)*, pages: 105, Report AX-94.014, s.l..
- Kleef O. van, N. Houtekamer, S. Vereeke, 1994, *Monitoring Verdieping Westerschelde: Overzicht van hypothesen, metingen en rapporten*, 42 pagina's, Rijkswaterstaat directie Zeeland, nota NWL-94.12 en AX-94.025, s.l..
- Kramer K.J.M. [ed.], 1994, *Biomonitoring of Coastal Waters and Estuaries*, 327 pagina's + bijlagen, s.l..
- Meininger P.L., C.M. Berrevoets, R.C.W. Strucker, 1995, *Kustbroedvogels in het Deltagebied in 1994 met een samenvatting van zestien jaar monitoring 1979-1994*, RIKZ OS-95.807X.
- Meire P., M. Hoffmann & T. Ysebaert (red.), 1995, *De Schelde: een stroom natuurtalent*, Instituut voor Natuurbehoud, rapport 95.10, Hasselt.
- Noordhuis R. [red.], 1995, *Biologische monitoring zoete rijkswateren: jaarrapportage 1993*, 43 pagina's, RIZA nota nr. 95.002, s.l..
- Pauw N. de & R. Vannevel (red.), 1991, *Macro-invertebraten en waterkwaliteit - determinersleutels voor zoetwatermacro-invertebraten en methoden ter bepaling van de waterkwaliteit*, 316 pagina's, Stichting Leefmilieu & Jeugdbond voor natuurstudie en milieubescherming, Antwerpen.
- Westen C.J. van, A. van der Wekken, B.J.W.M. Devilee [red.], 1993, *Beheersplan voor de rijkswateren: Programma voor het beheer in de periode 1992-1996*, 263 pagina's, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, s.l..
- Yland E., 1995, *Biologisch monitoringprogramma zoute wateren, stand van zaken 1995*, 39 pagina's, Rijksinstituut voor Kust en Zee, werkdokument RIKZ IT-95.170X, Den Haag.

Bijlagen

- 1, Onderzoeksvragen en deelvragen
- 2, Lijst van personen die op de enquête hebben gereageerd
- 3, Verslag van bijeenkomst bij RIZA Lelystad.
- 4, Programma workshop 'Integrale Monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'.
- 5, Deelnemerslijst workshop 'Integrale Monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'.
- 6, Door ICBS goedgekeurde stoffenlijst voor homogeen meetnet
- 7, Door Nederlandse delegatie voorgestelde prioritaire stoffenlijst voor de Westerschelde
- 8, Chemische doelvariabelen voor zoute wateren volgens de Watersysteemverkenningen.
- 9, Biologische doelvariabelen uit de Watersysteemverkenningen
- 10, Omschrijving van de chemische parameters voor BAMON-WES.
- 11, Omschrijving van de ecotoxicologische parameters voor BAMON-WES.
- 12, Omschrijving van de biologische parameters voor BAMON-WES.
- 13, Omschrijving van de fysische parameters voor BAMON-WES.



.....

Bijlage 1, Onderzoeksvragen en deelvragen

1. Welke bestaande en geplande monitoringprogramma's (kwaliteit van oppervlaktewater, zwevende stof, sediment en organismen en kwaliteit van het aquatisch ecosysteem) zijn er voor de Westerschelde en de waterlopen in het afwateringsgebied?

Deelvragen:

- 1a. Wat zijn de doelstellingen voor de monitoringprogramma's?
- 1b. Welke criteria/randvoorwaarden ten aanzien van parameterkeuze, lokatiekeuze en bemonsteringsfrequenties zijn/worden er gehanteerd bij het opstellen van de monitoringprogramma's?
- 1c. Welke fysische, chemische en biologische parameters maken onderdeel uit van de monitoringprogramma's?
- 1d. Welke sterke en zwakke punten hebben de verschillende monitoringprogramma's?

2. Aan de hand van welke randvoorwaarden/criteria kan een basis monitoringprogramma voor de Westerschelde worden opgesteld?

Deelvragen:

- 2a. Welke randvoorwaarden/criteria worden door de Nederlandse delegatie van de werkgroep Waterkwaliteit van de ICBS aan de taakstelling homogenisatie van meetnetten, specifiek voor de Westerschelde, gesteld?
- 2b. Welke van de randvoorwaarden/criteria zoals geïnventariseerd in vraag 1b zouden gehanteerd moeten worden bij het opstellen van BAMON-WES?
- 2c. Welke randvoorwaarden/criteria worden voor het ontwikkelen van maatlatten voor de Westerschelde gehanteerd in het project Watersysteemverkenningen?
- 2d. Welke randvoorwaarden/criteria worden door 'deskundigen' voorgesteld om toe te voegen aan BAMON-WES?

3. Wat zijn de sleutelfactoren (parameters en organismen) in het functioneren van het aquatisch ecosysteem van de Westerschelde?

Deelvragen:

- 3a. Welke waterkwaliteitskenmerken (fysische, chemische en biologische parameters) zijn karakteristiek voor de Westerschelde?
- 3b. Aan de hand van welke indicatoren kunnen veranderingen in de waterkwaliteit worden afgelezen?
- 3c. Welke structuurkenmerken zijn karakteristiek voor de Westerschelde?
- 3d. Welke ecologische processen zijn karakteristiek voor de Westerschelde en waarvan is het verloop van deze processen afhankelijk?
- 3e. Welke organismen zijn van essentieel belang in het voedselweb van de Westerschelde?
- 3f. Hoe grijpen de prioritaire stoffen of stoffengroepen voor de Westerschelde in op de sleutelfactoren in het aquatisch ecosysteem?
- 3g. Welke parameters, organismen/indicatoren en processen (uit vraag 1a t/m 1f) zijn van essentieel belang voor het functioneren van het aquatisch ecosysteem van de Westerschelde en zouden derhalve moeten worden betrokken in een voorstel voor BAMON-WES?

.....
Bijlage 2, Lijst van personen die op de enquête hebben gereageerd

Gemeente Vlissingen

- M.E. Plugge

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap; afdeling Maritieme Schelde

- H. Belmans

Rijkswaterstaat; Directie Zeeland

- E.A.M.G. Daemen
- J.E.A. de Jong
- J. Poppe
- H. Prins

RIKZ

- J. Coosen
- G.T.M. van Eck
- A. Holland

RIZA

- M. Adriaanse
- M. van Oirschot

Waterschap De Drie Ambachten

- F.E.M.J. Maenhout
- A.L. de Putter



Verslag

Deelnemers

M. Adriaanse, F. Kramer, M. v. Oirschot, L. Santbergen

Opgemaakt door
F.A.A. Kramer

Doorkiesnummer
(0118) 68 64 60

Datum bespreking
12 april 1996

Bijlage(n)

Plaats bespreking
RIZA Lelystad

Aanvang/einde
12:30/16:00

Onderwerp

Workshop 'Integrale monitoring kwaliteit Westerschelde'

Aangegeven wordt dat de opzet voor de workshop, maar ook de opzet van het BAMON-WES, op (minimaal) twee manieren tot stand kan komen:

- uitgaande van bestaande meetnetten (pragmatische aanpak),
- uitgaande van een theoretisch kader (theoretische aanpak).

Als wordt uitgegaan van bestaande meetnetten is de kans aanwezig dat men strand in discussies over stoffenlijsten. In plaats van bepaalde parameters kunnen beter (goed gekozen) indicatoren/representatieve groepen worden gemonitord. Dit geeft een beter beeld dan afhankelijke parameters. In het Helsinki-verdrag wordt uitgegaan van functies en probleemdefinities in plaats van stoffenlijsten. Hoewel dit op een hoger abstractieniveau ligt lijkt het sneller tot resultaten te leiden.

Voorgesteld wordt om de volgorde van de sprekers op de workshop in te delen aan de hand van de 'Draft Guidelines on Water Quality Monitoring & Assessment of Transboundary Rivers' van de VN, met name het schema (figuur 3) van de 'Draft Guidelines ...'. Dit houdt in dat eerst het beleid en de huidige problemen alsmede de benodigde informatie om tot een oplossing te komen worden behandeld. Dit wordt in de workshop blok 1: '*internationalisering en integratie in het waterbeheer*'. Het tweede blok '*Monitoring in het Schelde estuarium*' komt overeen met de segmenten 3 en 4 uit het schema. Hierin worden de aanpak en het (voorstel voor het) ontwerp behandeld. In dit blok gaat het voornamelijk om randvoorwaarden en criteria.

Met betrekking tot het (opstellen van een voorstel voor het) opzetten van een monitoringprogramma worden de volgende items besproken:

- Huidige monitoringprogramma's zijn te 'verkokerd'; benadering vooral vanuit disciplines, en niet integraal.
- Huidige monitoringprogramma's hebben een lage beleidsrelevantie; het beleid is slecht te toetsen met behulp van de programma's.
- Criteria voor parameters:
 - toxiciteit
 - mate van voorkomen
 - politiek (uit productie genomen/ op de markt gekomen)
- Monitoringprogramma's opstellen/ wijzigen voor *anticiperend* beleid. Bijvoorbeeld aan de hand van M en I-lijst stoffen.

= - - - - =

Workshop 'Integrale monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'

(* definitief programma *)

24 april 1996
Scheldezaal RIKZ
Grenadierweg 31, Middelburg

- 13:00-13:30 Aanvang
- 13:30-13:40 Ontvangst en inleiding door Henk Smit (RIKZ)
- 13:40-14:00 Leo Santbergen (RWS directie Zeeland)
Randvoorwaarden en criteria vanuit de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde en het Beleidsplan Westerschelde.
- 14:00-14:20 Patrick Meire (Instituut voor Natuurbehoud)
Integrale monitoring Schelde estuarium. Problemen, beleid en ideeën met betrekking tot de Zeeschelde.
- 14:20-14:40 Martin Adriaanse (RIZA)
Het rivierenverdrag van Helsinki als basis voor integrale monitoring.
- 14:40-15:00 Koffiepauze
- 15:00-15:20 Eugene Daemen (RWS directie Zeeland)
Chemische en ecologische monitoring in het kader van de verdieping van de Westerschelde.
- 15:20-15:40 Ferry Kramer (RWS directie Zeeland)
Inventarisatie ten behoeve van het ontwikkelen van een basis monitoring programma Westerschelde (BAMON-WES).
- 15:40-16:00 Otto Swertz (RIKZ)
Ervaringen met betrekking tot het opzetten van monitoringprogramma's en meetnetten. Welke criteria zouden kunnen worden gehanteerd voor het opzetten van een basis monitoringprogramma voor het Schelde estuarium?
- 16:00-16:45 Discussie
- 16:45-17:00 Conclusies en afsluiting door Henk Smit (RIKZ)



.....
Bijlage 5, Deelnemerslijst workshop 'Integrale Monitoring van de kwaliteit van het Schelde estuarium'.

- | | |
|--|---|
| AMINAL; Afdeling Natuur Antwerpen
o K. de Smet | Rijkswaterstaat; Hoofddirectie
o R. Goud |
| Bond Beter Leefmilieu
o B. Martens | RIKZ Middelburg
o G.T.M. van Eck
• A. Holland
• S. Huis
• D.J. de Jong
o P.L. Meininger
o A. Smaal
• H. Smit
o C. Storm
o J.H. Vroon |
| Gemeente Terneuzen
o Hangoor | RIKZ 's-Gravenhage
• O.C. Swertz
o F. van der Valk |
| Gemeente Vlissingen
o M.E. Plugge | RIVM
o J.W. van Wallenburg |
| Hogeschool Zeeland
• R.C. Boeije | RIZA Lelystad
• M. Adriaanse
• W.H. Mulder
o J.H. Oterdoom |
| ICBS
• A. Lefébure | Schelde InformatieCentrum
• J.E. Verbeek
• C.F.M. Withagen |
| Instituut voor Natuurbehoud
• A. Anselin
• M. Hoffmann
o P. Meire | Stichting Reinwater
o M. de Rooy |
| de Milieuboot
o | Vlaamse Milieumaatschappij
o R. Vannevel
• M. Verdievel |
| Ministerie van LNV; Directie Zuid-West
o L. Harkink
o W.H. van der Hoofd | Waterschap De Drie Ambachten
o J.Y. Dekker
o F.E.M.J. Maenhout
o Y.C.M. van Scheppingen |
| Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap;
afdeling Maritieme Schelde
o H. Belmans
o J. Claessens | Waterschap De Zeeuwse Eilanden
o F. Kalteren |
| Ministerie van VROM; DGM/DWL
o A.G. van Malenstein | Zeeuws Landschap
o G. Buth |
| Natuur Monumenten
o G. de Groot | Zeeuwse Milieufederatie
• T. Kramer
o T. van Mierlo |
| NIOO-CEMO
o P. Herman | |
| Provincie Zeeland; Directie E.R.O.W.
o F.M.M. van Pelt | |
| Provincie Zeeland; Directie Milieu en
Waterstaat
o J. Beijersbergen
o N. Oskam | |
| Rijkswaterstaat; Directie Zeeland
o L.A. Adriaanse
• N. Beuzenberg
• S. Borowski
o F.L.G. de Bruijkere
• E.A.M.G. Daemen
o B. de Hoop
o W. Houmes
• J.E.A. de Jong
• S.A. de Jong
o A.W. van Kleef
• F.A.A. Kramer
• G. Krijger
o H. Niessing
o R.J. den Os
o I.W.E.M. Renirie
o J. de Roos
• L.L.P.A. Santbergen
o J. Speksnijder
o A. Wijga | o = UITGENODIGD
• = AANWEZIG |

.....

Bijlage 6, Door ICBS goedgekeurde stoffenlijst voor homogeen meetnet

Stof	Eenheid
debiet	(mg/l)
temperatuur	(mg/l)
pH	(mg/l)
K ₂ O	(mg/l)
O ₂	(mg/l)
NO ₂ .N	(mg/l)
NO ₃ .N	(mg/l)
NH ₃ .N	(mg/l)
NH ₄ .N	(mg/l)
N _{Kjeld}	(mg/l)
N _{totaal}	(mg/l)
P _{totaal}	(mg/l)
ortho PO ₄ .P	(mg/l)
Cl	(mg/l)
SO ₄	(mg/l)
zwevend stof	(mg/l)
BZV ₅	(mg/l)
CZV	(mg/l)
chlorophyl	(mg/l)



Bijlage 7, Door Nederlandse delegatie voorgestelde prioritaire stoffenlijst voor de Westerschelde

Groep	Stof
Algemeen	zuurstof
Nutriënten	totaal stikstof, totaal fosfor
Spoormetalen	arsenen, cadmium, kwik, koper, zink, lood, chroom
PAK's	benzo(ghi)peryleen, benzo(a)pyreen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, benzo(k)fluorantheen, fluorantheen
Gehalogeneerde monocyclische aromaten	1,3-dichloorbenzeen, 1,4-dichloorbenzeen
PCB's	PCB153
Organochloorbestrijdingsmiddelen	44DDD, 44DDE, 44DDT, endosulfan, lindaan(γ -HCH), heptachloor-epoxide
Chloorfenolen	pentachloorfenol (PCP)
Organofosforbestrijdingsmiddelen	dichloorvos, dimethoat, disulfoton, fenitroton, fenthion, malathion, mevinfos, diazinon, parathion-methyl, triazophos, ethoprofos
Organotinverbindingen	tributyltin- en trifenyltinverbindingen
Fenolherbiciden	dinoseb, dinoterb
Carbamaten	aldicarb-sulfoxide, pirimicarb
Chloorfenoxycarbonsuren	2,4-D, MCPA, mecoprop(MCPP)
Triazines	atrazin, simazin, cyanazin
Aniliden	metazachloor, propachloor, alachloor
Fenylureumherbiciden	linuron, diuron, methabenzathiazuron, metoxuron, chloortoluron, isoproturon
Overige stoffen	chloridazon(pyrazon)

.....
Bijlage 8, Chemische doelvariabelen voor zoute wateren volgens de Watersysteemverkenningen.

Stof	Eenheid
N _{totaal}	(mg/l)
P _{totaal}	(mg/l)
Ca	(µg/l)
Cu	(µg/l)
Pb	(µg/l)
Hg	(µg/l)
Zn	(µg/l)
som PCB's	(µg/l)
Dioxines/dibenzofurenen	(µg/l)
som PAK's	(µg/l)
TBT	(µg/l)
TFT	(µg/l)
artazine	(µg/l)
simazine	(µg/l)
DNOC	(µg/l)
2,4 D	(µg/l)
diuron	(µg/l)
aldicarb	(µg/l)
lindaan	(µg/l)
azinfos-methyl, dichloor-vos, dimethoat, parathion-ethyl en mevinfos	(µg/l)
cholinesteraseremmers	(µg/l)



.....
Bijlage 9, Biologische doelvariabelen uit de Watersysteemverkenningen

Groep	Soort
vegetatie	fytoplankton totaal (gC/m ³)
	<i>Phaeocystis</i> (bloeidagen per jaar)
	struikvormige roodwieren (nader te bepalen)
	toxische algen (nader te bepalen)
	zeegras (ha)
vissen	spiering (aantal per ..)
vogels	bonte strandloper (aantal in januari)
	grote stern (aantal broedparen)
	kluut (aantal broedparen)
	rotgans (aantal in januari)
	scholekster (aantal in januari)
	strandplevier (aantal broedparen)
	visdief (aantal broedparen)
bodemdieren	garnaal (aantal/1000m ²)
	<i>Heteromastus</i> (biomassa/m ²)
	kokkelbank (% niet bevestigd)
	mosselbank (ha)
	nonnetje (aantal/m ²)
	purperslak (aantal/100m kustzone)
	strandgaper (aantal/m ²)
zeeanjelier (aantal/m ²)	
zeezoogdieren	bruinvis (groepen/1000km ²)
	gewone zeehond (aantal in augustus)

.....

Bijlage 10, Omschrijving van de chemische parameters voor BAMON-WES.

[Bron: Watersystemen en doelvariabelen voor de Watersysteemverkenningen, RIZA nota 94.019/Rapport RIKZ-94.016]

Nutriënten

Totaal N en totaal P

Voor het beschrijven van de eutrofiëring van de watersystemen zijn de parameters totaal fosfor en totaal stikstof noodzakelijk. Vanwege de beleidsrelevantie en ter beperking van de set parameters worden totaal stikstof en totaal fosfor als parameter gekozen. Voor de zoute wateren wordt de 90-percentielwaarde gehanteerd.

Metalen

Cadmium, koper, lood en zink

Overschrijding van de waterkwaliteitsnormen voor bovengenoemde metalen is veelvuldig geconstateerd. De metalen nikkel en chroom zijn niet opgenomen in de lijst omdat de andere metalen voor wat betreft de emissies voldoende representatief zijn voor deze stofgroep.

Persistente organische microverontreinigingen

Som PCB's

Als parameter voor polychloorbifenylen wordt de som van 7 PCB's genomen, te weten PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180. Er is een verbod op de produktie van PCB's, maar de stof kan nog wel vrijkomen in het afvalstadium of door nalevering uit sediment. In veel waterbodems worden de normen overschreden. PCB's hebben bij verscheidene diersoorten een verminderde vruchtbaarheid tot gevolg.

Dioxines/dibenzofurenen

Dioxines (PCDD's) en dibenzofuranen (PCDF's) zijn gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen die voorkomen op verschillende prioriteitenlijsten (NAP = Noordzee Actie Plan, aandachtsstoffenlijst Wet Milieugevaarlijke Stoffen). Er zijn gegevens bekend over carcinogeniteit en bioaccumulatie. De PCDD's en PCDF's worden in één getal uitgedrukt door het de toxische equivalent van 2,3,7,8-tetrachloordibenzodioxine te sommeren. PCDD's en PCDF's zijn niet opgenomen in reguliere meetprogramma's. Er is behoefte aan informatie in relatie tot beleidsvoorbereiding dan wel beleidsuitvoering. In verband met de hoge analysekosten worden voor het peiljaar 1994 metingen verricht in zwevend stof en/of sediment in een beperkt aantal watersystemen. Met eerdere meetgegevens uit incidenteel en projectmatig onderzoek door derden kan een beeld verkregen worden van de kwaliteit van de watersystemen. Deze parameter zal niet in alle zoete watersystemen ingevuld kunnen worden.

Som PAK's

Als parameter voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen wordt de som genomen van de 6 van Borneff: fluorantheen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, indeno(123cd)pyreen en benzo(ghi)peryleen. In routinematige meetnetten worden meer individuele PAK's geanalyseerd. Door echter voor de 6 van Borneff te kiezen kan een vergelijking worden gelegd met oudere meetcijfers, zodat trends zichtbaar worden. Eventueel kan te zijner tijd gekozen worden voor de som van 10 PAK's van VROM zodat aangesloten wordt bij de Evaluatie Nota Water waarin geadviseerd wordt om met de som van 10 PAK's te werken. In waterbodems worden vaak hoge concentraties van PAK's aangetroffen. De belasting wordt grotendeels bepaald door diffuse bronnen, waarvan recreosoteerde oeverbeschoeiingen en teerhoudende



verven op schepen de belangrijkste zijn.

Organometaalverbindingen

Tributyltin verbindingen

Butyltinverbindingen worden vooral gebruikt in aangroeiwerende verven op vaartuigen. Door uitloging en slijtage van aangroeiwerende verven komen deze stoffen in het aquatisch milieu terecht. Zowel in water als in sediment worden de grenswaarden veelvuldig overschreden. Deze verbindingen zijn zowel acuut als chronisch zeer toxisch voor verschillende waterorganismen. Er zijn verschillende effecten van butyltinverbindingen op waterorganismen gerapporteerd. Het meest bekend is imposex. Hierbij ontwikkelen zich mannelijke geslachtskenmerken bij vrouwelijke organismen.

Trifenyyltin verbindingen

Trifenyyltinverbindingen worden vooral gebruikt in de aardappelteelt als schimmelbestrijdend middel. Zij worden aangetroffen in zowel oppervlaktewater als sediment. In verschillende onderzoeken zijn trifenyyltinverbindingen aangetroffen in - concentraties die duizenden malen de grenswaarden voor oppervlaktewater en sediment overschrijden. Toxiciteitsgegevens tonen aan dat deze stoffen reeds bij lage concentraties toxisch zijn voor zoetwaterorganismen. Verschillende trifenyyltinverbindingen staan op Europese lijst van zwarte-lijst stoffen, de IRC-lijst, de RAP- en de NAP-lijst

Herbiciden

Atrazine en simazine

Dit zijn veel gebruikte triazinen die als onkruidbestrijdingsmiddel worden toegepast in onder andere de maïsteelt en de fruitteelt. Ook vindt aanvoer vanuit het buitenland plaats via Rijn en Maas. Ze zijn toxisch in aquatisch milieu en worden aangetroffen in zoet en zout oppervlaktewater, grondwater en regenwater. Hierbij zijn de grenswaarden en grondwaternormen veelvuldig overschreden. Atrazine wordt omgezet in twee stabiele producten, desethylatrazin en desiso-propyl-atrazin, die ook in oppervlaktewater en grondwater zijn aangetroffen.

DNOC

DNOC, de afkorting van dinitro-o-cresol, is een dinitro-alkylfenol dat voornamelijk wordt gebruikt als onkruidbestrijdingsmiddel in de granen- en aardappelteelt. Daarnaast vindt er een aanzienlijke grensoverschrijdende belasting plaats. DNOC is zeer toxisch voor aquatische organismen. Vanwege de langzame omzetting is de verspreiding groot. Het wordt aangetroffen in zout en zoet oppervlaktewater, waaronder de Rijn en de Maas. In de Rijn vertonen de concentraties een dalende trend. In de Maas nemen de concentraties toe. DNOC emissies zullen naar verwachting toenemen als gevolg van substitutie van inmiddels verboden middelen als dinoseb.

2,4 D

2,4-D (2,4-dichloorfenoxycarbonzuur) is een herbicide dat gebruikt wordt op gazons en sportvelden en in de teelt van granen, maïs en fruit. Het middel is acuut zeer toxisch voor algen en vissen. Het wordt in de meeste watersystemen aangetroffen: in zoet oppervlaktewater (waaronder de Rijn en Maas), in zout oppervlaktewater (Noordzee en Waddenzee), in grondwater en in regenwater. In het zoute oppervlaktewater wordt hierbij het verwaarloosbaar risiconiveau overschreden. 2,4-D staat op de Europese lijst van 132 potentiële zwarte-lijst stoffen.

Diuron

Diuron is een fenylureumherbicide. De groep fenylureumherbiciden is in NW3 relatief onderbelicht gebleven. Inmiddels zijn verschillende stoffen uit deze groep in

normoverschrijdende gehalten in oppervlaktewater aangetroffen. Diuron wordt gebruikt als herbicide op verhardingen (straten, trottoirs, parkeerterreinen etc.) en als algenbestrijdingsmiddel in zwemwater. Het gebruik van diuron is tussen 1985 en 1992 met een factor 2,5 toegenomen. In 1992 is diuron op zeer veel lokaties aangetroffen en overschrijdt daarbij altijd het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR), tot maximaal 680 maal (Maas, Eijsden). In 1992 en 1993 is de inname van oppervlaktewater door drinkwatermaatschappij de Brabantse Biesbosch gedurende de zomermaanden enige tijd gestaakt vanwege te hoge gehalten diuron in het oppervlaktewater. Ook in het Schelde estuarium, de kustzone en in de Waddenzee is diuron gemeten, tot 2100 maal het MTR (Sas van Gent) [bron: Speuren naar Sporen II, RIZA nota 94.013, RIKZ rapport 94.007].

Overige bestrijdingsmiddelen

Aldicarb

Dit carbamaat wordt voornamelijk binnen de akkerbouw gebruikt voor grondontsmetting en bij de suikerbietenenteelt. Het is acuut zeer toxisch in aquatisch milieu. Aldicarb wordt omgezet in zeer stabiele produkten: aldicarbsulfon en aldicarbsulfoxide. Aldicarb en de omzettingsprodukten zijn in hoge concentraties aangetroffen in grondwater. In de zoete (oppervlakte)watersystemen wordt de detectiegrens niet overschreden, en wordt deze stof dan ook niet als parameter gekozen.

Lindaan

Lindaan (γ -HCH) is een organochloorbestrijdingsmiddel. Kenmerk voor organochloorbestrijdingsmiddelen is de grote persistentie in het milieu. Zij kunnen zich ophopen in organismen en sediment. Lindaan wordt in oppervlaktewater veelvuldig aangetroffen. Ondanks de persistentie is lindaan nog steeds toegelaten in Nederland.

Azinfos-methyl, dichloorvos, dimethoaat, parathionethyl en mevinfos

Deze stoffen behoren tot de organische fosforverbindingen, waarvan er 38 als bestrijdingsmiddel zijn toegelaten in Nederland. Om in WSV een representatief beeld te kunnen geven van deze groep zijn de vijf bovengenoemde stoffen als parameter opgenomen. Het zijn insecticiden die zeer toxisch zijn voor organismen in aquatisch milieu. De grenswaarden liggen in de range 0,002 - 0,02 $\mu\text{g/l}$. De meeste van bovengenoemde stoffen staan op de Europese lijst van 132 potentiële zwarte-lijst stoffen, de RAP-lijst of de NAP-lijst.

Cholinesteraseremmers

Dit is een aspecifieke somparameter voor organo-P-bestrijdingsmiddelen en carbamaten, waarvan veel meetgegevens beschikbaar zijn. De parameter wordt uitgedrukt in $\mu\text{g/l}$ paraoxon equivalent (in water).



.....
Bijlage 11, Omschrijving van de ecotoxicologische parameters voor BAMON-WES.

[Bron: Watersystemen en doelvariabelen voor de Watersysteemverkenningen, RIZA nota 94.019/Rapport RIKZ-94.016 en Natuurstreefbeeld Westerschelde Rapport RIKZ-96.XXXX]

Visziekten (percentage zieke vis (%))

Twee dermersale vissoorten, Bot en Schar, vertonen chronische effecten: inwendige en uitwendige tumoren en huidziekten. Hierdoor zijn ze een goede indicator van de vervuilingsgraad.

Reproductie Purperslak (VD index, RPS index (%))

Imposex verschijnselen bij de mannelijke en vrouwelijke purperslak zijn een zeer gevoelige maat voor de aanwezigheid van tributyltin (zie ook bij de toelichting van de chemische parameters). De aanwezigheid van purperslakken vergroot de diversiteit van organismen.

.....

Bijlage 12, Omschrijving van de biologische parameters voor BAMON-WES.

[Bron: Watersystemen en doelvariabelen voor de Watersysteemverkenningen, RIZA nota 94.019/Rapport RIKZ-94.016 en Natuurstreefbeeld Westerschelde, Rapport RIKZ-96.XXXX]

Vegetatie

Fytoplankton totaal (gC/m³)

De biomassa fytoplankton, gemiddeld over de maanden maart tot en met september, geeft een indicatie van voedselbeschikbaarheid en eutrofiëring.

***Phaeocystis spp* (bloeidagen per jaar)**

Deze algensoort komt voor in alle zoute wateren en is een indicator voor eutrofiëring. Gekeken wordt naar de lengte van de bloeiperiode, oftewel het aantal dagen per jaar waarop meer dan 106 cellen per liter water worden aangetroffen.

Roodwieren (*Cladophora spec.*, *Ceramium spec.*, *Chondros crispus spec.*, *Gigartina stellata*, *Gelidium pusillum*, *Polysiphonia spec*) (eenheid nader te bepalen)

Deze komen voor op hard substraat in de zoute kustwateren. Habitatveranderingen zoals verandering van de compleetheid van de begroeiing, en van de structuur en glooiing van het substraat, zijn van invloed op het voorkomen van de soorten. Daarnaast is ook de waterkwaliteit en helderheid van belang.

Toxische algen (eenheid en soorten nader te bepalen)

Verhoogde aanwezigheid hiervan indiceert eutrofiëring. Daarnaast zijn deze algen vergiftig voor organismen (vissen, mens). Berekening van de hoeveelheid toxische algen vindt plaats op basis van overschrijding van grenswaarden en kwaliteitsfactoren (deze zijn per soort verschillend).

Zeegras (*Zostera noltii* en *Zostera marina*) (ha)

Zeegras is karakteristiek voor levensgemeenschappen in zoute en brakke kustwateren en meren. De aanwezigheid van zeegras bepaalt mede de ontwikkeling van diverse vis- en vogelsoorten. Het dient als voedsel voor verschillende vogelsoorten (waaronder de rotgans) en als schuil- en leefgebied voor diverse vissen. Factoren van invloed zijn helderheid van het water, eutrofiëring, zoutgehalte en habitatveranderingen. De parameter heeft betrekking op oppervlakten met een vegetatiedichtheid van minstens 5%.

Vissen

Fint (*Alosa fallax*) (aantal per ..)

De fint is een haringachtige, anadrome vis die zich voornamelijk in zee ophoudt en alleen om te paaien massaal het zoetwatergebied opzoekt. Het is een typische planktoneter, maar ook kleine kreeftachtigen en insectenlarven worden gegeten. Tijdens de trek van zout naar zoet eet de fint niet. De paaiplaatsen liggen daar waar het getij nog merkbaar is. Vroeger waren dit grindbeddingen in de grote rivieren. Zolang echter luwteplaatsen ontbreken met grindbanken en merkbaar getij, blijft de terugkeer van de fint als zichzelf instandhoudende populatie, een illusie (De Nie W. 1996).

Spiering (*Osmerus eperlanus*) (aantal per ...)

De spiering is een anadrome trekvis die voorkomt in de zoute en brakke kustwateren en voor de voortplanting de binnenwateren optrekt. Het is een pelagische, carnivore vis die op zijn beurt weer een prooi is voor onder andere visdief en grote stern. De aanwezigheid



van spiering indiceert de open verbinding tussen zee, kustwater en binnenwater. De spiering is gevoelig voor een scherpe zoet-zout overgang. Daarnaast is de biologische waterkwaliteit (met name het zuurstofgehalte) van invloed op het voorkomen van deze soort.

Vogels

Voor alle vogels geldt dat, qua aantal, Nederland of het Nederlands Continentaal Plat een essentiële rol vervult in de populatie. In het kader van de Ramsar-conventie heeft Nederland een internationale verantwoordelijkheid voor alle genoemde vogels.

Bergeend (*Tadorna tadorna*) (aantal ruiende vogels)

Deze *benthivore* eendesoot komt vooral tot broeden langs zoete en brakke wateren in de nabije omgeving van zeekusten en estuaria. Als eenheid wordt genomen het aantal ruiende vogels. Een vrij klein, echter toenemend aantal Bergeenden brengt de rui door in de Westerschelde. In juli zijn de grootste aantallen aanwezig in de Westerschelde. De Bergeend kan een indicator zijn voor de oppervlakte van hooggelegen platen.

Bonte strandloper (*Calidris alpina*) (aantal per ...)

Dit is een wormeneter die als wintergast voorkomt op zacht substraat in de kustwateren. Visserij heeft een negatieve invloed door verstoring van het voedselhabitat. Eutrofiëring heeft een toename van het aantal bodemdieren tot gevolg, waardoor de populatie bonte strandlopers toeneemt. Als eenheid wordt genomen het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal vogels dat geteld wordt medio januari.

Grote stern (*Sterna sandvicensis*) (broedparen)

Dit is een viseter die als zomergast voorkomt op open water en zoute kustwateren. Grote stern broeden op de open grond in open terreinen in de kustzone. De stern is een zichtjager. Troebelheid van het water, als gevolg van eutrofiëring, belemmert het foerageren. Toxische stoffen en habitatveranderingen zijn eveneens van invloed op het voorkomen. Gekeken wordt naar het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal broedparen.

Kluut (*Recurvirostra avosetta*) (broedparen)

Eveneens een vogel die in zomer en najaar voorkomt op zacht substraat in de kustwateren. De kluut is carnivoor en leeft van diverse kleine bodemdieren. Het is een open grondbroeder. De soort wordt met name beïnvloed door habitatveranderingen in zijn foerageer- of broedgebied. Gekeken wordt naar het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal broedparen. Deze soort is tevens een parameter voor de zoete watersystemen.

Rotgans (*Branta bernicla*) (aantal per ...)

Een herbivore vogel die voorkomt op zacht substraat in de kustwateren. De soort reageert op de ontwikkeling van zeegras en andere habitatveranderingen. Het verdwijnen van zeegras en andere macrowieren als gevolg van bodemvisserij is van invloed op het voorkomen van deze wintergast. Als eenheid wordt genomen het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal vogels dat geteld wordt medio januari.

Scholekster (*Haematopus ostralegus*) (aantal per ...)

Deze schelpdiereter is karakteristiek voor zacht substraat in de zoute kustwateren. Scholeksters ondervinden voedselconcurrentie van met name de kokkelvisserij. Daarnaast zijn ze gevoelig voor habitatveranderingen. Eutrofiëring heeft een toename van het aantal bodemdieren tot gevolg, waardoor de populatie schol-eksters toeneemt. Als eenheid wordt genomen het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal vogels dat geteld wordt medio januari.

Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*) (broedparen)

Dit is een steeds zeldzamer wordende wormeneter die karakteristiek is voor zacht substraat langs de kustwateren. De soort wordt met name beïnvloed door habitatveranderingen en verstoring (door met name recreatie) in zijn foerageer- of broedgebied. Nederland is erg belangrijk voor deze soort. De Strandplevier broedt met name aan de stranden, maar wordt daar geheel verdreven doordat de rust verstoord wordt. Gekeken wordt naar het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal broedparen.

Visdief (*Sterna hirundo*) (broedparen)

Deze vogel is in grote lijnen vergelijkbaar met de Grote stern, maar komt voor in meer landinwaarts gelegen watersystemen, zoals de Ooster- en Westerschelde, Veerse Meer en Grevelingenmeer. Gekeken wordt naar het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal broedparen.

Bodemdieren

Garnaal (*Crangon crangon*) (aantal/1000 m²)

De garnaal is een epibenthische aaseter/omnivoor die op zijn beurt weer een belangrijke voedselbron vormt voor diverse vissoorten, waaronder kabeljauw. Het aantal wordt beïnvloed door garnalenvisserij. Het aantal garnalen is tevens een indicator voor de kinderkamerfunctie van estuaria en wateren in de kustzone. Op geselecteerde lokaties wordt het aantal per 1000 m² bepaald.

Heteromastus (*Heteromastus filiformis*) (biomassa/m²)

Dit is een sediment-etende worm die voorkomt in het zachte substraat in de kustwateren. Het is een indicator voor eutrofiëring. De biomassa wordt bepaald op geselecteerde lokaties.

Kokkel (*Cerastoderma edule*) (aantal/m²)

Kokkels zijn tweekleppige filterfeeders, die voorkomen op zacht substraat in de zoute ondiepe kustwateren. Ze zijn een belangrijke voedselbron voor vogels en vissen. De structuur van het intergetijdgebied is bepalend voor het voorkomen van de kokkel. De belangrijkste factoren van invloed zijn kokkelvisserij en habitatverstoring. Uitgegaan wordt van de gemiddelde dichtheid in mei, gemeten op geselecteerde lokaties?.

Mosselbank (*Mytilus edulis*) (ha)

De mossel zelf is een tweekleppige filterfeeder. De mosselbanken zijn belangrijk als leef- en voedselgebied voor andere lage dieren. Ook vinden veel vogels en vissen er hun voedsel. Deze levensgemeenschap komt voor op zacht substraat in zoute ondiepe kustwateren, en wordt beïnvloed door habitatverstoring (door bodem-, kokkel- en mosselzaadvisserij). Als het water te brak wordt (< 10‰) komt de mossel niet meer voor. Gekeken wordt naar de oppervlakte aan wilde litorale banken.

Nonnetje (*Macoma balthica*) (aantal/m²)

Deze tweekleppige filterfeeder/sediment-eter komt voor op zacht substraat in de zoute wateren. Nonnetjes zijn belangrijk als voedsel voor diverse soorten vogels en vissen. Bij eutrofiëring neemt het aantal nonnetjes toe. Als eenheid wordt gehanteerd het voortschrijdend 5 jarig gemiddelde van het aantal dieren ouder dan 1 jaar, in vergelijkbare hoogtezones en sedimenttypes.

Purperslak (*Nucella lapillus*) (aantal/100m kustzone)

De purperslak is een carnivoor schelpdier dat voorkomt op hard substraat in de zoute kustwateren. Het is een indicator voor effecten van organotinverbindingen. Het aantal purperslakken per 100 meter kustzone wordt bepaald op geselecteerde lokaties.



Strandgaper (*Mya arenaria*) (aantal/m²)

Deze tweekleppige filterfeeder komt voor in zacht substraat in de kustwateren. De soort is gevoelig voor zuurstofloosheid en voor habitatverstoring door grote sedimentatie. Bepaald wordt het voortschrijdend 5-jarig gemiddelde van het aantal dieren ouder dan 2 jaar, in vergelijkbare hoogtezones en sedimenttypes.

Zeeanjelier (*Metridium senile*) (aantal/m²)

Deze zee-anemoon is een holtedier dat voorkomt op hard substraat in zoute wateren. Het is een planktoneter die indicierend is voor helder water. Het aantal wordt bepaald op geselecteerde lokaties.

Zoogdieren

Bruinvis (*Phocoena phocoena*) (groepen/ 1000 km²)

De bruinvis is een visetend zoogdier dat voorkomt op open zee en in de open kustwateren. Het aantal bruinvissen neemt af door verstoring, pelagische visserij en de aanwezigheid van toxische stoffen (o.a. PCB's). Als parameter wordt weergegeven het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal waargenomen groepen per 1000 km², gemiddeld aanwezig tijdens minimaal 4 vliegtuigtellingen.

Gewone zeehond (*Phoca vitulina*) (aantal in augustus)

Zeehonden komen voor in de open kustwateren. Ze prederen op platvissen en zijn karakteristiek voor estuaria. De omvang van de populatie is een indicatie voor de waterkwaliteit, de voedselbeschikbaarheid, de geomorfologie en de rust in het estuarium. Ze worden bedreigd door habitatveranderingen, verstoring en toxische stoffen (o.a. PCB's). Aangegeven wordt het voortschrijdend drie-jarig gemiddelde van het aantal adulten en in leven gebleven pups, waargenomen tijdens minimaal 3 vliegtuigtellingen in augustus.

.....

Bijlage 13. Omschrijving van de fysische parameters voor BAMON-WES.

[Bron: Watersystemen en doelvariabelen voor de Watersysteemverkenningen, RIZA nota 94.019/Rapport RIKZ-94.016 en Natuurstreefbeeld Westerschelde, Rapport RIKZ-96.XXXX]

Doorzicht (m)

De mate waarin het (zon)licht doordringt in het water geeft een indicatie van de groeimogelijkheden van algen en waterplanten. Tevens is het van belang voor zichtjagers.

Getijvolume (m³/getij)

De totale hoeveelheid water die gedurende Een getij door een gedefinieerde dwarsdoorsnede van een estuarium stroomt. Het getijvolume is een karakteristieke eigenschap van een estuarium; het bepaalt voor een groot gedeelte het slib- en vislarventransport, maar ook de verblijftijd van rivierwater in het estuarium.

Intergetijdegebied (m²)

Gebied tussen de laagwaterlijn en hoogwaterlijn. Intergetijdegebieden zijn dynamische biotopen in estuaria en de Waddenzee.

Kinderkamerfunctie (eenheid en definitie nader te bepalen)

Hieronder wordt verstaan het gedeelte van de watersystemen waarvan de habitat-karakteristieken zodanig zijn dat vissen en andere Noordzee-organismen daar hun eerste levensfase kunnen volbrengen. Behoud van de kinderkamerfunctie van de kustwateren is van wezenlijk belang voor het in stand blijven van de populaties. Een habitatkarakteristiek voor de kinderkamerfunctie is in ontwikkeling. Factoren van invloed zijn o.a: morfologie en stromingen.

Oppervlakte schorren (ha)

Schorren zijn een zeldzaam milieutype van de zoute kustwateren. Ze functioneren als broed- en foerageergebied voor diverse kust- en weidevogels. Verandering van de ruimtelijke inrichting van de watersystemen is van invloed op het voorkomen van schorren. De parameter heeft betrekking op de oppervlakte van de schor met een vegetatiedichtheid van minstens 50%.

Schor kwaliteit (eenheid en definitie nader te bepalen)

De schorkwaliteit is mede bepalend voor de ontwikkeling van de kust- en weidevogelstand. Factoren die van invloed zijn op deze parameter zijn het beheer (beweiden, maaien, niets doen), de water- en slibkwaliteit, en eutrofiëring. De schorkwaliteit wordt bepaald aan de hand van de variatie en het relatieve aandeel van belangrijke vegetatietypen.

Milieuvriendelijke oevers (m en % van de totale oeverlengte)

Oevers waarbij, naast de waterkerende functie, expliciet rekening gehouden wordt met de natuur en landschap in ontwerp, aanleg, inrichting en beheer, terwijl ook aan de eisen, die andere functies aan de oever stellen voldaan wordt.

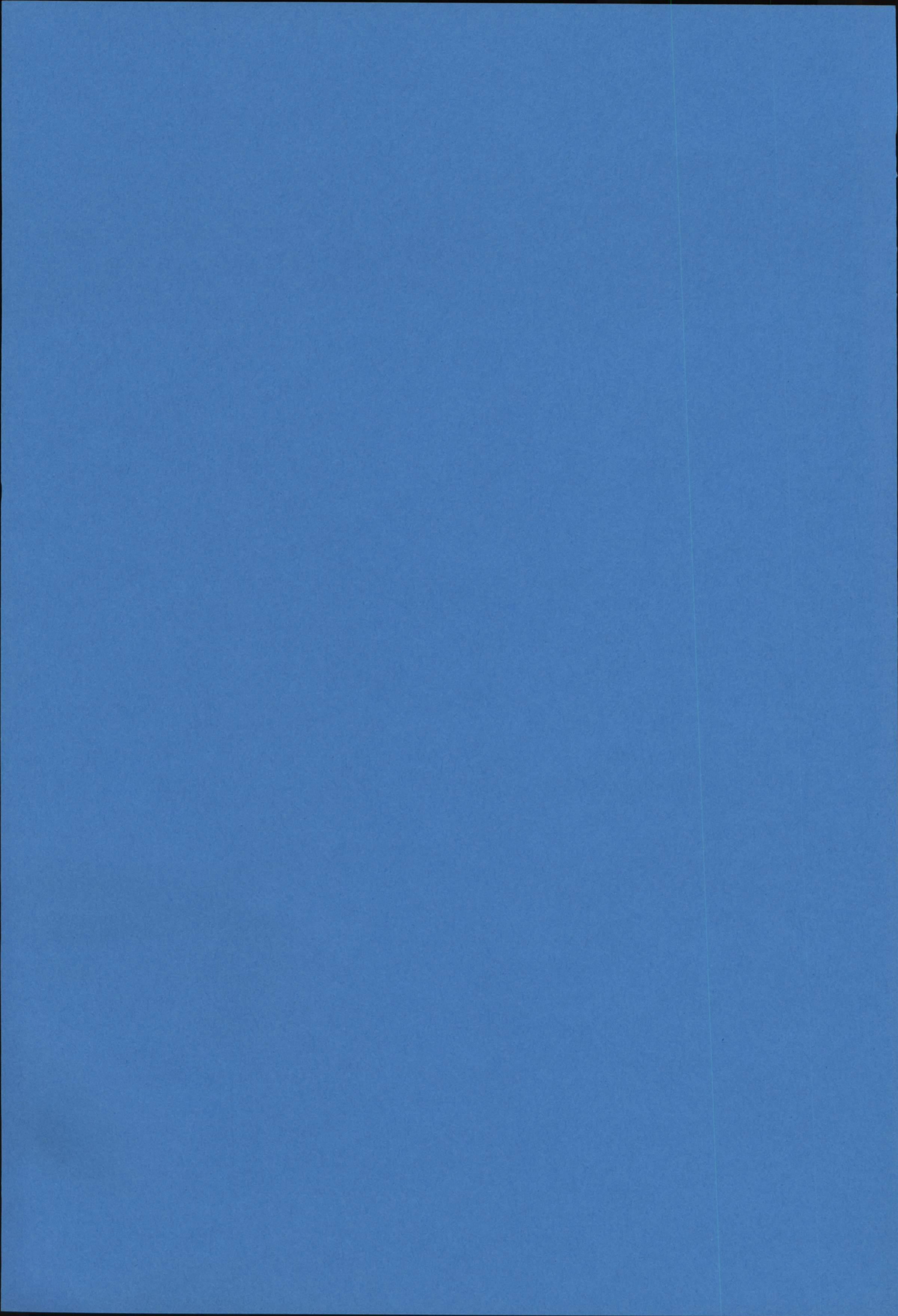
Natuurlijke oevers (m)

Oevers waarbij de oeverlijn niet vastgesteld wordt door menselijk ingrijpen en waar de flora en fauna van het oevermilieu zich kunnen vestigen en ontwikkelen zonder doelgericht menselijk ingrijpen.



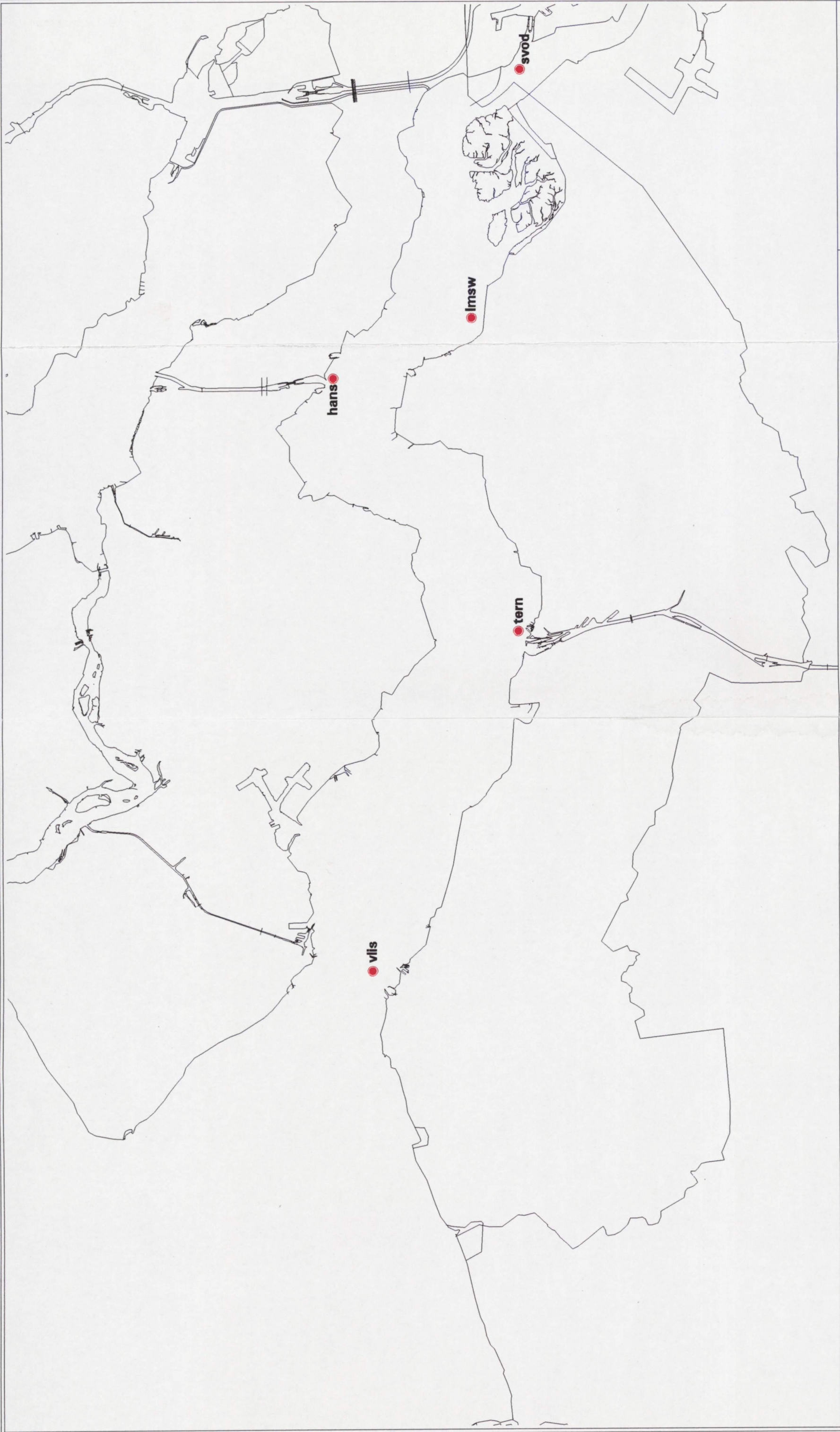
Kaartbijlagen

- 1, Voorstel ligging meetpunten BAMON-WES
- 2, Ecoseries Westerschelde



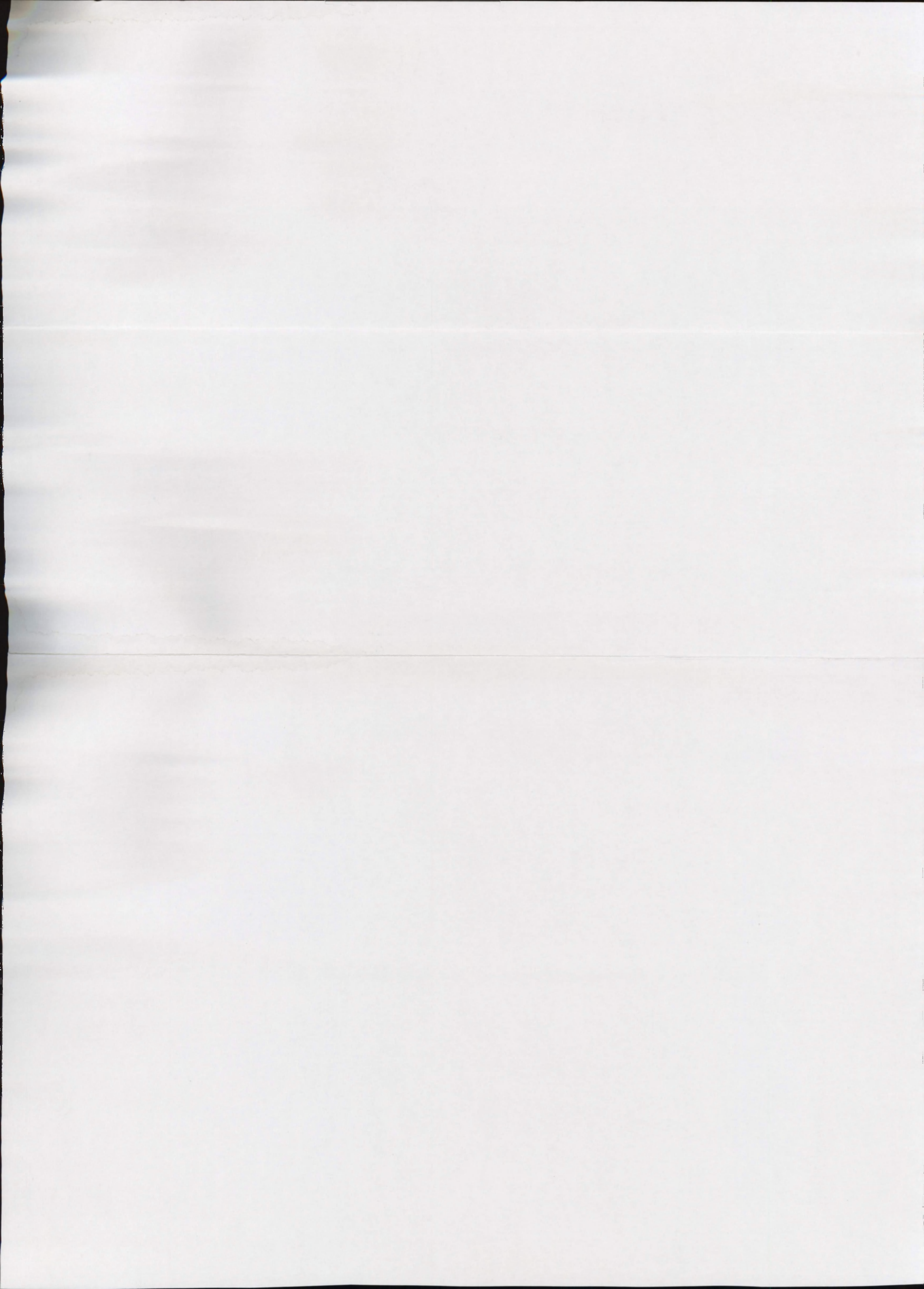
.....
Kaart 1, Voorstel ligging meetpunten BAMON-WES





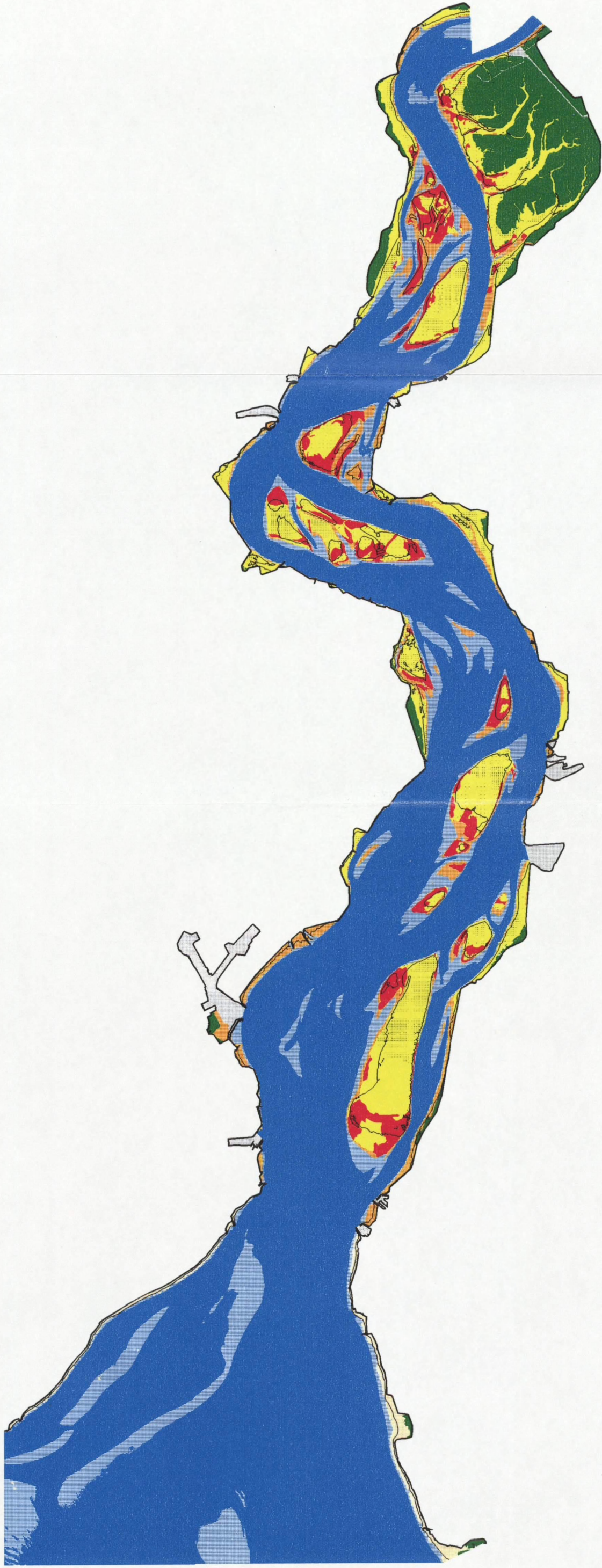
Voorstel ligging
meetpunten
BAMON-WES
















.....
Kaart 2, Ecoseries Westerschelde

Ecoseries Westerschelde



Schaal 1:160.000

Legenda

- | | | | |
|--|---|--|--|
|  Geulen |  Hoogdynamisch intergetijdgebied |  Slibrijk |  Overig |
|  Ondiepe gebieden |  Laagdynamisch intergetijdgebied |  Schorren |  NAP lijn |
|  Intertijdgebied, dynamiek onbekend |  Slibbarm |  Strand, duinen | |



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
 Rijksinstituut voor Kust en Zee /RIKZ

