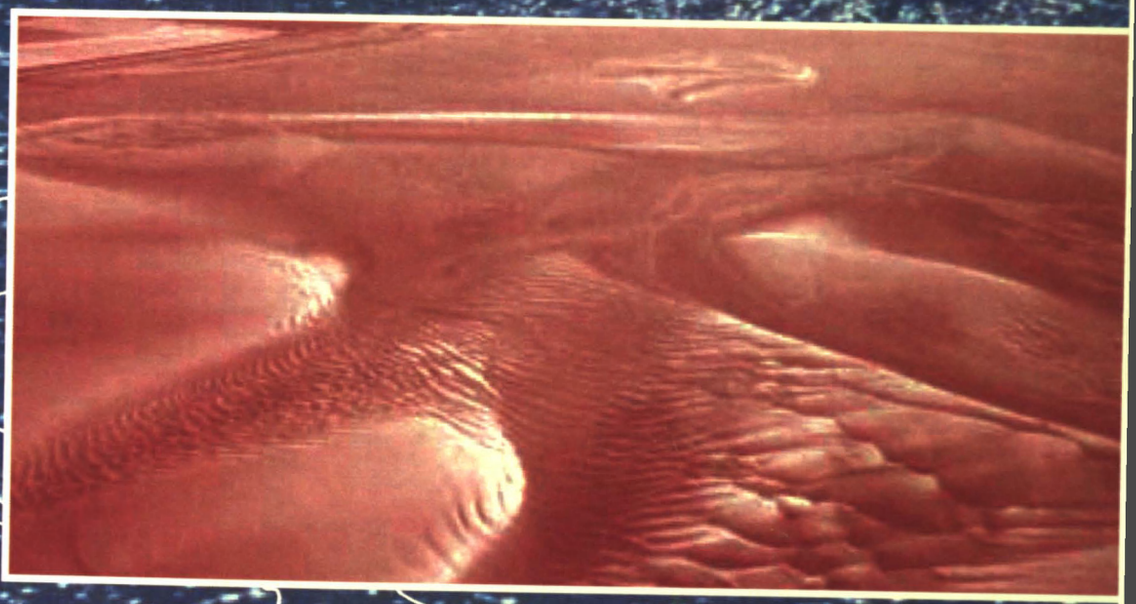
85

Kaderrichtlijn Water Pilot Westerschelde

Eindrapport

Proefrapportage menselijke belasting



R

Kaderrichtlijn Water Pilot Westerschelde

Eindrapport

Proefrapportage Menselijke Belasting

RIZA-rapport 2002.048
RIKZ-rapport 2002.838.x
ISBN 9036954770

11 november 2002

Eindrapport

539689

ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

A COMPANY OF
ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Kantoor 's-Hertogenbosch
Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Kaderrichtlijn Water Pilot Westerschelde
Verkorte documenttitel	Proefrapportage menselijke belasting
Status	Eindrapport
Datum	11 november 2002
Projectnummer	539689
Opdrachtgever	RIZA
Referentie	539689/R000034/AD/DenB

Opgesteld door	mw. ir. A.E. Dommering, ir. R.A.E. Knoben, drs. T. Ietswaart, ir. M.H.P. Jansen en ing. F. Wagemaker (RIZA)
Gecontroleerd door	ir. R.A.E. Knoben
Datum/paraaf controle	12-11-2002
Goedgekeurd door	ir. J.W.P.M. van Poppel
Datum/paraaf goedkeuring	12-11-2002

VOORWOORD

De kunst van afronden....

Bij elk project is het een essentiële vraag om vast te stellen op welk moment het project nu afgerond is. Zo ook bij deze rapportage. Toch blijft richting de afronding het gevoel hangen dat het niet af is, dat er nog een deel van de informatie niet is opgevraagd, verzameld, geanalyseerd en gepresenteerd. Dat de beschrijving en analyse te oppervlakkig is geweest. En het gevoel neemt niet af naarmate je langer en verder zoekt. Hoe dieper en langer je zoekt, hoe meer je ook beseft dat er nog meer te verzamelen en analyseren valt. Daarbij gaat het natuurlijk ook nog eens over een schitterend en interessant gebied met een zeer dynamisch watersysteem.
Als volstrekt logisch gevolg worden ook de verwachtingen bij de lezer gaandeweg steeds groter, er blijkt altijd iets vergeten, maar hoe meer je opschrijft hoe meer het de pretenties van een volledige rapportage gaat benaderen.

Hoog tijd om terug te gaan naar de werkelijke opgave: een proefrapportage als leertraject. Een rapportage niet als doel op zich, maar als middel om te komen tot leerervaringen; een ontwerp voor een aanpak en duiding van de witte vlekken.

Daarom: het is nu klaar. Het is niet af in de zin van een volledig dekkende rapportage, maar het is af in de zin dat we het gevoel hebben voldoende leerervaringen te hebben verkregen. We kunnen een aanpak voorstellen, we zijn tegen drempels aangelopen, in valkuilen gestapt, hebben dingen geprobeerd, sommige succesvol toepasbaar, andere minder toepasbaar, we hebben voldoende met de materie geworsteld om te beseffen dat een echte rapportage veel inzet vraagt. Er is veel informatie beschikbaar, maar het komt niet aanwaaien (ook niet als je erom vraagt), veel informatie komt pas als reactie op analysestappen, het vraagt veel bewerking, sommige analysestappen zijn nog heel lastig te maken. Langzaam wordt duidelijk dat de inhoud begint te overheersen over het proces. Dat is echter niet meer de taak van dit project. Dat is zo meteen aan de regio om uit te voeren in het werkelijke analyse- en rapportagetraject voor de Kaderrichtlijn. En onze aanbeveling: je kunt niet vroeg genoeg beginnen, want er is heel veel te doen in een relatief nog korte tijd.

En al met al heb ik dan toch een tevreden gevoel, al blijft het een moeilijk te beheersen kunst, de kunst van het afronden.

Fred Wagemaker
Projectleider

SAMENVATTING

De Kader Richtlijn Water (KRW) vraagt als basis voor het stroomgebiedsbeheersplan om het beschrijven en beoordelen van de effecten van menselijk handelen op de toestand van oppervlaktewater en grondwater. Hoofddoel van het project was het werkenderwijs opstellen van een methode voor het uitvoeren van een analyse van significante belastingen en andere menselijke activiteiten die van invloed zijn op het functioneren van het watersysteem, conform de vereisten van de Kader Richtlijn Water. Daarvoor is voor het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Westerschelde een concrete proefrapportage opgesteld. Het eerste deel van de rapportage gaat over het algemene proces om tot een dergelijke rapportage te komen, het tweede deel over de toepassing op het stroomgebied van de Westerschelde.

Eisen vanuit de KRW en werkwijze
Als eerste is in detail gekeken wat de KRW precies vraagt op dit gebied. De beïnvloedingen zijn te verdelen in de thema's belasting door verontreinigingen, morfologische ingrepen, overige beïnvloedingen oppervlaktewater en beïnvloedingen grondwater. Per onderwerp is een nadere specificatie van de vereisten gemaakt. Een belangrijke notie daarbij is het onderscheid tussen analyse en rapportage. De analyse behoeft een bepaalde mate van diepgang om goed als basis voor het stroomgebiedsbeheersplan te kunnen dienen, de rapportage is daarvan een beknopt verslag. In het rapport wordt voorgesteld een samenvatting in de vorm van vier tabellen en vier kaarten aan te leveren.

De algemene methode is als volgt. Eerst wordt een karakterisering van het watersysteem gegeven. Die is voor deze rapportage voor oppervlaktewater beperkt ingevuld met een overzicht van het landgebruik en een korte typering van het watersysteem. Voor grondwater is een wat uitgebreidere karakterisering gegeven, omdat op basis hiervan besloten wordt of een nadere karakterisering nodig is of niet. Vervolgens wordt een screening gedaan. Deze begint met een groslijst met mogelijke vormen van belastingen van grond en oppervlaktewater, uitgesplitst naar de onderdelen belastingen door verontreinigingen, morfologische ingrepen, overige belastingen van het oppervlaktewater en belastingen van het grondwater. De volgende stap is kijken in de monitoringdata welke variabelen de doelstellingen overschrijden. Daarna is de effectenkant aan de beurt: als deze voldoende verklaard wordt uit de geconstateerde belastingen, zijn de significante belastingen en effecten bekend. Zo niet, dan moet de cyclus groslijst - monitoring - effecten nogmaals worden doorlopen. Tijdens dit proces is de inzet van deskundigen aan te bevelen, omdat geen sluitende algemene methode hiervoor voor handen is.

Voor de bepaling of belasting met verontreinigende stoffen wel of niet relevant zijn, is een selectieschema opgesteld, waarbij aspecten zoals het voorkomen op EU stoflijsten, aanwezigheid van productie (bovenstrooms) en normoverschrijdend aantreffen bij monitoring in het watersysteem van belang zijn. Bij morfologische ingrepen is, vanwege het nog vaak ontbreken van een hard toetsingskader, het bepalen van een referentie van groot belang. Bij het geleidelijke en onomkeerbare veranderingsproces van inpoldering, bedijking en andere aanpassingen kan gekozen worden voor een 'dynamische referentie'. Hierbij wordt de ontwikkeling van of naar een gewenste situatie beschreven.

De volgende actie bestaat uit het benoemen van geschikte indicatoren en kijken in hoeverre informatie hierover beschikbaar is. De belasting voor grondwater begint met een eerste karakterisering, waarna kwetsbare gebieden in beeld worden gebracht. Hierna volgt de analyse van de gegevens, om de grootste belastingen van het watersysteem inzichtelijk te maken. Na de gegevensverzameling en analyse worden de gegevens geaggregeerd en gepresenteerd. Het is nog niet geheel duidelijk hoe Brussel gegevens wil ontvangen, maar er zijn wel aanzetten gegeven voor een bruikbaar rapportageformat.

De significantie van belastingen is onder andere afhankelijk van het schaalniveau waarop gekeken wordt. De vraag of een belasting significant is gaat uiteindelijk om de vraag of effecten op het ecologisch functioneren van het watersysteem of overschrijding van chemische milieukwaliteitsdoelstellingen verwacht worden. Met name effecten op ecologisch functioneren is echter niet eenvoudig vast te stellen. Modellen kunnen ondersteunen bij het beoordelen van effecten op het ecosysteem. In Nederland is bijvoorbeeld ruime ervaring met verdrogingseffecten door grondwaterveranderingen. Relaties tussen morfologische ingrepen en ecologische effecten zijn moeilijker aantoonbaar. Voor chemische belasting ligt dat eenvoudiger. Omdat milieukwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater deels gebaseerd zijn op ecotoxicologische studies, is over deze relatie meer bekend. Of dit voldoende is voor effectverklaring van belasting met stoffen is minder duidelijk. Voor het kwantificeren van belastingen zijn vele informatiebronnen voorhanden, zowel regionale informatie als landelijke registratiegegevens. Daarnaast kunnen met modelberekeningen emissies worden berekend. Verschillende bronnen blijken niet altijd dezelfde informatie op te leveren en zijn soms ook niet snel of eenvoudig toegankelijk. Regionale verificatie van landelijke gegevens is daarom van belang. Een andere les die hieruit getrokken kan worden is dat er voldoende tijd voor het aanleveren moet worden gerekend.

Analyse van het stroomgebied van de Westerschelde
Tijdens het project is zowel naar de Westerschelde zelf als naar de afwaterende gebieden gekeken. Dit betreft Zeeuws Vlaanderen, grote delen van Walcheren en Noord- en Zuid-Beveland en een deel van West-Brabant. De bijdrage uit België en Frankrijk is in deze exercitie als een puntbron op de grens beschouwd. De Westerschelde zelf behoort tot de KRW-categorie overgangswater, en zal waarschijnlijk als sterk gewijzigde water kunnen worden beschouwd, gezien de begrenzing door zeeweringen. De omliggende gebieden die afwateren op de Westerschelde zijn bijna allemaal polders. De Westerschelde en het regionaal binnenwater zijn relatief strikt van elkaar afgescheiden; uitslag vindt plaats met gemalen, inlaat van water wordt zoveel mogelijk voorkomen. Uitzondering is het kleine deel van West-Brabant, dat vrij afwatert op de Westerschelde. De Westerschelde zelf valt deels droog bij laag water. Het water vertoont landinwaarts een gradiënt van zout tot brak. Uit de eerste karakterisering van het grondwater blijkt dat dit grotendeels als niet-kwetsbaar kan worden gekenschetst. Het landgebruik is grotendeels (79%) agrarisch, daarnaast komen bos en natuur, stedelijk gebied en 'zware' industrie voor.

Om de belasting met verontreinigingen in beeld te brengen is methodisch gekeken naar voorbeeldstoffen, te weten cadmium, koper, organotinverbindingen, stikstof en fosfor. Uit de gegevens voor deze vijf stoffen blijkt dat de grensoverschrijdende bijdrage uit België en Frankrijk voor de Westerschelde zelf aanzienlijk is. De voornaamste bronnen voor de regionale wateren verschillen per stof.

Alle vijf de stoffen komen in (sterk) normoverschrijdende concentraties voor, waardoor aangenomen mag worden dat het ecosysteem hier negatief door wordt beïnvloed.
De morfologische ingrepen in de Westerschelde gedurende de laatste decennia lijken van een zeer aanzienlijke invloed op de dynamiek van het estuarium en daarmee op het natuurlijk functioneren van het ecosysteem. De indicatoren om hier stellige uitspraken over te doen zijn nog niet uitontwikkeld, maar de trend is onmiskenbaar. Van de overige relevante aspecten lijkt alleen kokkelvisserij van significante invloed op de ecologie.

Het grondwatersysteem wordt in belangrijke mate beïnvloed door menselijke activiteiten. Het gaat hierbij om grondwateronttrekkingen en sterke beïnvloeding van het ondiepe grondwater door drainage en peilbeheer. In kwalitatief opzicht spelen verontreinigingen vanuit de landbouw en vanuit oude stortplaatsen een rol.

Leerervaringen en aanbevelingen
De belangrijkste leerervaringen en aanbevelingen zijn als volgt.

- bij het maken van het project is nauw samengewerkt met een regionale klankbordgroep hetgeen de kwaliteit en interpretatie van de analyse ten goede komt;
- samenwerking en afstemming komt niet vanzelf, een duidelijke regierol is van belang;
- de inzet van regionale en landelijke deskundigen in workshops is zeer effectief om in korte tijd een beeld te genereren;
- een goede analyse en rapportage vergen tijd, op tijd beginnen is belangrijk;
- bij de analyse en rapportage kan goed gebruik worden gemaakt van aanwezige rapportages als RWSR en bekkenrapportages;
- de koppeling tussen belasting en de beoordeling van effecten is soms moeilijk aan te tonen en in de pilot onderbelicht gebleven.

Het belangrijkste doel van de analyse is inzicht in de belasting op het watersysteem binnen de regio, de verplichte rapportage voor Brussel ondersteunt dat proces.

INHOUDSOPGAVE

BIJLAGEN

FIGUREN

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Momenteel loopt de derde fase van de implementatie van de Kader Richtlijn Water (KRW). Een van de activiteiten is "het voorbereiden van de beschrijving en beoordeling van effecten van menselijk handelen op de toestand van het oppervlaktewater en grondwater (eind 2004)". Deze activiteit ligt bij de nationale werkgroep "Emissies en andere menselijke beïnvloeding". De taken van de werkgroep omvatten concreet:

- te komen tot nadere concretisering en voorstel of handreiking (ten behoeve van Handboek Implementatie KRW) om een adequate analyse, beoordeling en rapportage binnen de stroomgebieden te kunnen laten plegen van de effecten van menselijke activiteiten op het functioneren van watersystemen;
- klankbord vormen voor KRW-groep 'Bestuurlijke organisatie nationaal' om te komen tot voorstellen hoe dat praktisch per stroomgebied is te organiseren zodat uiterlijk 2004 een rapportage gerealiseerd kan zijn;
- inbreng leveren vanuit de Nederlandse situatie in internationaal verband over de implementatie op dit gebied.

Als onderdeel en voeding van de taken is een proefrapportage voor een concreet gebied, namelijk het stroomgebied van de Westerschelde, door Royal Haskoning in opdracht van RIZA uitgevoerd.

1.2 Doelstelling

Het doel van het project was het opstellen van een methode/leidraad voor het uitvoeren van een analyse van significante belastingen en andere menselijke activiteiten die van invloed zijn op het functioneren van het watersysteem, conform de vereisten van de Kader Richtlijn Water. Dit gebeurt door het opstellen van een concrete proefrapportage voor het Nederlandse deel van het Westerscheldegebied. Een concreet leren-door-doen traject dus. De rapportage maakt daarbij gebruik van daadwerkelijk verzamelde cijfers en gegevens.

De analyse van significante menselijke belastingen is één van de 11 vereisten die de Kader Richtlijn Water (KRW) stelt aan elk Stroomgebiedsbeheersplan.

1.3 Afbakening

In verband met het proefkarakter van dit onderzoek is de volgende afbakening gehanteerd:

- het studiegebied omvat het Nederlands deel van de Westerschelde, inclusief afwaterend gebied Zeeuws-Vlaanderen, Walcheren en Noord- en Zuid-Beveland en een deel van West-Brabant;
- de belasting vanuit buitenland is als zowel als puntbron (Schaar van Ouden Doel) als diffuse bron (kleine watergangen Zeeuws Vlaanderen) beschouwd;
- de langetermijnvisie Schelde-estuarium (Projectbureau LTV, 2001a en b) is als uitgangspunt genomen voor het beleidsmatig raamwerk;
- de studie maakt gebruik gemaakt van publiek beschikbare gegevens en rapporten. Er werd geen rekening gehouden met nieuwe inzichten die gedurende de looptijd bekend zijn worden. Waar dat relevant is, zijn leemten in kennis en inzicht aangegeven. Door het beperkte tijdpad is niet gestreefd naar volledigheid van informatie;

- het projectresultaat zal geen bestuurlijke status hebben, maar slechts als leertraject voor de implementatie dienen.

1.4 Werkproces

Voor het opstellen van de toekomstige Stroomgebiedsrapportages zijn enkele belangrijke vragen relevant:
- op welke manier kan zo'n rapportage tot stand komen (organisatorisch, procesmatig)?
- van welke informatiebronnen kan het best gebruik gemaakt worden?
- is voldoende informatie beschikbaar?

Deze vragen zij ook in andere pilotprojecten (Eems, Midden-Holland) aan de orde geweest. Tegen de achtergrond van deze vragen is in het voorliggende proefproject gezocht naar enerzijds een procesmatige aanpak en anderzijds naar het daadwerkelijk verzamelen en inhoudelijk analyseren van de gegevens en informatie.

Het procesaspect is tot uitdrukking gekomen door inhoudelijke keuzes te bespreken met regionale en landelijke deskundigen in de vorm van workshops. Deze workshops zijn vooral gebruikt om beter grip te krijgen op het begrip 'significante belastingen' dat in de KRW op dit terrein centraal staat. In hoofdstuk 4 is dit verder uitgewerkt. In hoofdstuk 3 is de gevolgde methode tot een algemeen toepasbare methodiek uitgewerkt. De methodiek in dit hoofdstuk is met 'kennis achteraf' geschreven. Dat wil zeggen dat in de inhoudelijke analyse deze methodiek niet altijd letterlijk is toegepast. Voor een deel is het ook achteraf constateren hoe het wellicht beter zou kunnen.

Stapsgewijze opzet project
In het project zijn de volgende stappen doorlopen:
Stap 1: concretiseren / specificatie van de vereisten uit de kaderrichtlijn water;
Stap 2: analyse van significante effecten en oorzaken;
Stap 3: analyse van huidige informatiebeschikbaarheid (waar, kwaliteit, volledigheid);
Stap 4: terugkoppeling van werkwijze en voorlopige resultaten de regio;
Stap 5: opstellen van rapportageformat en uitvoeren van een proefinventarisatie;
Stap 6: leerervaringen opschrijven.

In de rapportage komen deze stappen niet meer herkenbaar aan de orde.

1.5 Begeleiding

Het project is uitgevoerd onder begeleiding van een regionale klankbordgroep waarin de volgende organisaties vertegenwoordigd waren:
- Waterschap Zeeuwse Eilanden: J.A. van Werkum; K. Steur;
- Waterschap Zeeuws Vlaanderen: T. Mouton; Y. van Scheppingen;
- Hoogheemraadschap van West-Brabant: R. van Oers, R. van Nispen;
- Provincie Zeeland: H. Hamelink;
- Provincie Noord-Brabant: C. Krämer;
- Gemeente Vlissingen (namens gezamenlijke Westerschelde gemeenten): J. Piersma; M. Groeningen;
- Rijkswaterstaat Directie Zeeland: S. Borowski; L. Harpe; P. Paulus; M. Bil; R. Termaat;
- Rijkswaterstaat Directie Noord-Brabant: J. van den Broeke;
- Rijkswaterstaat Directie Noordzee: C. Reuther, M. Bommelé;

- Rijkswaterstaat RIKZ: B. Dauwe;
- Rijkswaterstaat RIZA: F. Wagemaker;
- LNV Directie Zuidwest: G. Lems.

De Vlaamse MilieuMaatschappij, VEWIN en de regionale VROM-inspectie Milieuhygiëne werden als agendalid op de hoogte gehouden.

1.6 Leeswijzer

De opbouw van het rapport volgt de tweevoudige indeling, namelijk het proces om te komen tot een rapportage en de inhoudelijke rapportage over het stroomgebied van de Westerschelde zelf. Hoofdstukken 1 tot en met 6 zijn algemeen en methodisch van aard, hoofdstukken 7-12 gaan specifiek over het Westerscheldegebied. Het laatste hoofdstuk 13 bevat een aantal leerervaringen en aanbevelingen voor zowel het proces als de inhoudelijke kant.

2 SPECIFICATIE VAN VEREISTEN UIT DE KADERRICHTLIJN WATER

Dit hoofdstuk gaat nader in op de vereisten van de Kaderrichtlijn Water voor de beschrijving en beoordeling van de menselijke invloeden op het Nederlandse deel van de Westerschelde en het daarbij behorende stroomgebied.

2.1 Algemene specificatie van vereisten

De proefrapportage betreft de uitvoering van een verplicht onderdeel van het stroomgebiedsbeheersplan (SGBP, Artikel 13 punt 4 van de Kaderrichtlijn) ofwel een deel (element 2) van de gevraagde informatie van KRW Bijlage VII:

Een overzicht van de significante belastingen en effecten van menselijke activiteiten op de toestand van oppervlakte- en grondwater, met inbegrip van:
- een raming van de verontreiniging door puntbronnen;
- een raming van de verontreiniging door diffuse bronnen, met inbegrip van een overzicht van het bodemgebruik;
- een raming van de druk op de kwantitatieve toestand van het water, met inbegrip van onttrekkingen;
- een analyse van de andere gevolgen van menselijke activiteiten op de watertoestand.

De gevraagde informatie voor het stroomgebiedsbeheersplan heeft verder betrekking op Artikel 5 van de Kaderrichtlijn, getiteld: "Kenmerken van het stroomgebiedsdistrict, beoordeling van de milieueffecten van menselijke activiteiten en economische analyse van het watergebruik".

Dit artikel kent de volgende bepalingen:

1. *Elke lidstaat draagt er zorg voor dat voor elk stroomgebiedsdistrict of op zijn grondgebied gelegen deel van een internationaal stroomgebiedsdistrict:*
   - een analyse van de kenmerken ervan;
   - een beoordeling van de effecten van menselijke activiteiten op de toestand van het oppervlaktewater en op het grondwater;
   - een economische analyse van het watergebruik.

   worden uitgevoerd overeenkomstig de technische specificaties van de bijlagen II en III en dat zij uiterlijk vier jaar na de datum van inwerkingtreding van deze richtlijn voltooid zijn.

2. *De in lid 1 bedoelde analyses en beoordelingen worden uiterlijk 13 jaar na de datum van inwerkingtreding van deze richtlijn en vervolgens om de zes jaar getoetst en zo nodig bijgewerkt.*

In bijlage II van de KRW staat een nadere toelichting op het beschrijven van de menselijke invloeden. Die beschrijving kan pas plaatsvinden als een aantal andere zaken is uitgewerkt, zoals de stroomgebiedsbegrenzing en watertypologie.

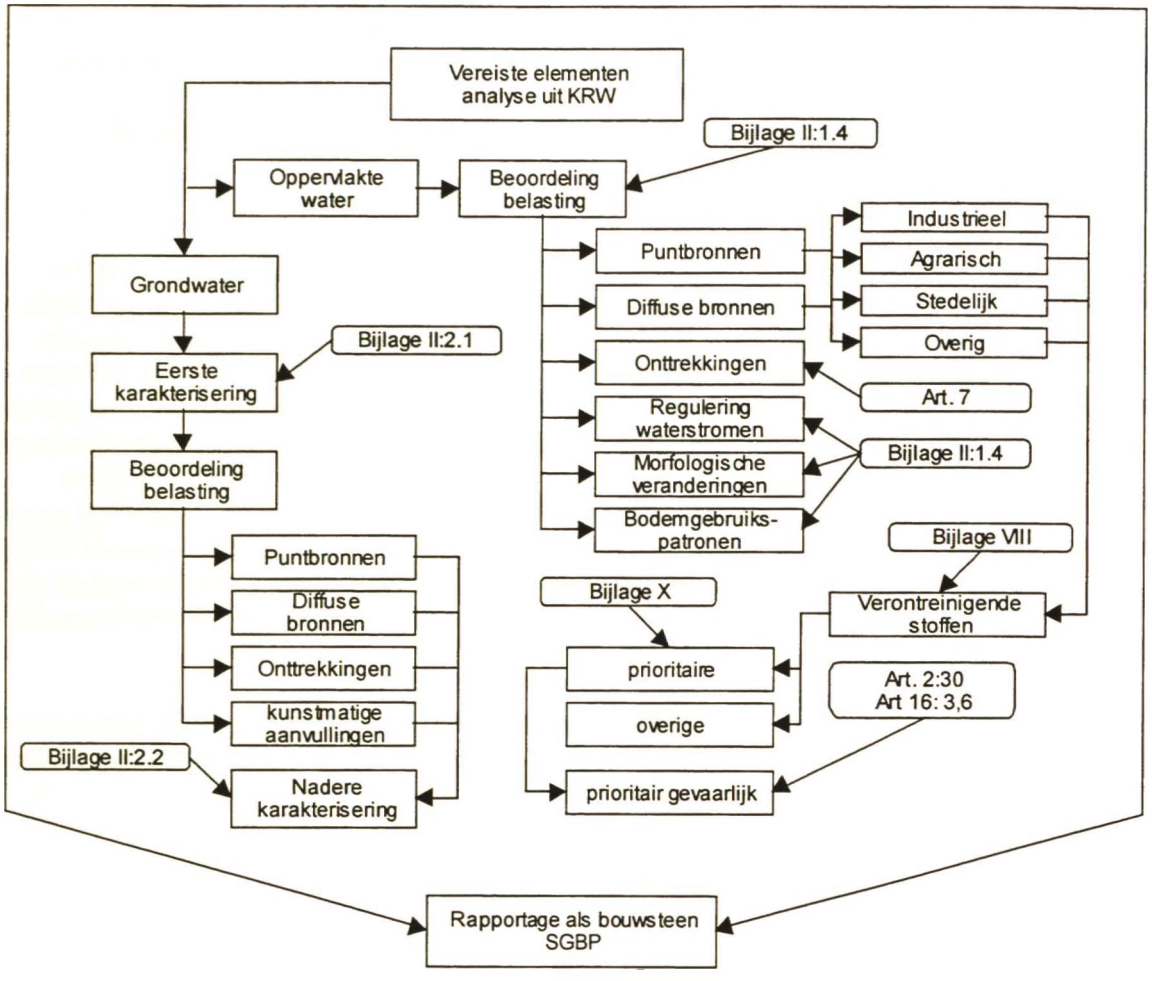
Ten behoeve van het SGBP dient een overzicht gegeven te worden van significante belastingen van oppervlakte- en grondwater (KRW Bijlage VII:2).

"De lidstaten verzamelen informatie over soort en omvang van de significante antropogene belastingen waaraan oppervlaktewaterlichamen in elke stroomgebieddistrict onderhevig kunnen zijn, en houden die informatie bij".

2.2 Beschrijven en beoordelen van significante belastingen

De KRW gaat ten aanzien van het beschrijven en beoordelen van significante belastingen en andere menselijke activiteiten uit van een aantal successievelijke stappen. Het Stroomgebiedsbeheersplan (SGBP), met het daar in opgenomen maatregelenpakket gericht op het bereiken van de doelstellingen, is het centrale element binnen het toekomstige beleid. De analyse van significante belastingen en effecten vormt een van de basiselementen voor dit op te stellen plan. Het focust naar de meest belangrijke vormen van menselijke belasting vanuit de optiek van goed ecologisch functionerende watersystemen. Zonder een goede analyse is het opstellen van een effectief stroomgebiedsbeheersplan haast onmogelijk. Het is dus in het belang van de beheerder zelf om een gedegen analyse uit te voeren. Tevens biedt de analyse het vertrekpunt voor onderlinge afstemming tussen bovenstrooms en benedenstrooms gelegen delen van het gehele stroomgebied.

De Kaderrichtlijn geeft in verschillende bijlagen een specificatie van de vereisten voor de beschrijving en analyse van menselijke belasting en effecten. In onderstaand schema worden de belangrijkste onderdelen weergegeven.



KRW Bijlage II, paragraaf 1.4 handelt over de beoordeling van de belasting van oppervlaktewateren.

In essentie dient informatie verzameld en bijgehouden te worden over een aantal benoemde belastingen:

- voor de punt- en diffuse bronnen wordt verwezen naar een groot aantal bestaande EU richtlijnen voor wat betreft de emissiebronnen en stoffen. Stedelijk gebied, industrie en agrarische activiteiten zijn met name benoemd;
- voor de wateronttrekkingen wordt geen specificatie gegeven in deze bijlage. Uit artikel 7 lid 1 mag geconcludeerd worden dat de aanwijzing van waterlichamen gerelateerd wordt aan de omvang van de onttrekkingen: meer dan 10 m3 per dag. Nodig zijn: totale vraag, seizoensvariatie in onttrekking en het waterverlies in distributiestelsels;
- identificatie van morfologische veranderingen van waterlichamen: hiervan is geen nadere aanduiding gegeven;
- schatting en identificatie van effecten van significante regulering van de waterstroming, met in begrip van overbrenging en omleiding van wateren, op stromingskenmerken en waterbalansen in hun geheel;

- schattingen van bodemgebruikspatronen met in elk geval stedelijk, agrarische en industriële gebieden en waar relevant bossen en visgronden;
- daarnaast is er nog een restcategorie van 'andere significante antropogene invloeden' die de lidstaten kennelijk zelf kunnen invullen.

2.3 Specifieke eisen belasting van oppervlaktewater met verontreinigingen

Voor de punt- en diffuse bronnen wordt verwezen naar de informatieverzameling en rapportagevereisten uit een aantal bestaande EU richtlijnen voor wat betreft de emissiebronnen en stoffen. Stedelijk gebied, industrie en agrarische activiteiten zijn met name als bron van belasting genoemd, zowel als puntbron als diffuse bron. Het gaat voor puntbronnen om de volgende regelingen en artikelen:
- richtlijn behandeling stedelijk afvalwater, 91/271/EEG (artikel 15 en 17);
- richtlijn geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging, 96/61/EG (artikel 9 en 15).

Voor diffuse bronnen gaat het om de regelingen:
- nitraatrichtlijn, 91/676/EEG (artikel 3, 5 en 6);
- richtlijn gewasbeschermingsmiddelen 91/414/EEG (artikel 7 en 17);
- richtlijn betreffende het op de markt brengen van biociden, 98/8/EG.

Voor het eerste Stroomgebiedsbeheersplan zijn verder relevant:
- richtlijn Water bestemd voor productie van drinkwater, 75/440/EEG;
- zwemwaterrichtlijn, 76/160/EEG;
- richtlijn lozing gevaarlijke stoffen in aquatisch milieu, 76/464/EEC, (artikel 11);
- richtlijn Viswater 78/659/EEG;
- richtlijn Schelpdierwater 79/923/EEG.

Voor deze richtlijnen dienen de lidstaten nauwkeurig omschreven informatie te verzamelen, die bruikbaar is voor het beoordelen van belastingen en effecten.

2.4 Specifieke eisen oppervlaktewateronttrekkingen

Onttrekkingen uit oppervlaktewater moeten in beeld gebracht en geschat worden voor zover deze significant zijn. Met name zijn onttrekkingen voor stedelijk, industrieel, agrarisch gebruik genoemd, maar door de toevoeging 'ander gebruik' betreft het dus feitelijk alle mogelijke onttrekkingen. Voor de wateronttrekkingen wordt geen specificatie gegeven in KRW bijlage II. Uit artikel 7 lid 1 mag geconcludeerd worden dat de aanwijzing van waterlichamen gerelateerd wordt aan de omvang van de onttrekkingen: meer dan 10 m3 per dag. Van elke significante onttrekking moet ook de schommelingen gedurende het seizoen en de totale vraag per jaar bijgehouden worden. Tevens wordt een schatting van het waterverlies in de distributiestelsels gevraagd. Onduidelijk is op welke detailniveau de schommelingen geregistreerd moeten worden, maar de minimale frequentie lijkt door de term 'seizoen' eenmaal per kwartaal.

2.5 Specifieke eisen regulering van waterstroming

De omvang van de regulering van waterstroming moet beoordeeld worden ten opzichte van de stromingskenmerken en waterbalansen in hun geheel. Het gaat daarbij ook om overbrenging en omleiding van water.

De reikwijdte van deze eis is voor de Nederlandse situatie niet op voorhand duidelijk. Het lijkt erop dat dit type ingrepen refereert aan rivieren, waarbij door middel van (laterale) kanalen grootschalig waterstromen afgetapt worden. Hierdoor kan het karakter van de oorspronkelijke rivier sterk veranderen door afname stroomsnelheid, dynamiek en dergelijke. In de Nederlandse situatie met boezem- en poldersystemen is er sprake van kunstmatige waterlichamen, die uit hun aard gereguleerd zijn. Dit aspect is binnen het project niet bediscussieerd.

2.6 Specifieke eisen morfologische ingrepen

De KRW kent naast het benoemen en monitoren van significante morfologische veranderingen geen specifieke eisen. Ook worden geen voorbeelden van ingrepen genoemd. Wel is er een relatie te onderkennen met de toewijzing van een waterlichaam aan een categorie en watertype. Als een waterlichaam als natuurlijk is aangemerkt, dan dienen de effecten van morfologische veranderingen aangegeven te worden. Bij de toewijzing aan de categorie sterk veranderd waterlichaam wordt de morfologische toestand als een vast gegeven beschouwd en zullen alleen nieuwe veranderingen besproken en beoordeeld hoeven worden.

2.7 Specifieke eisen bodemgebruikspatronen

Hier gaat het om schatting van de bodemgebruiksvormen, voor zover deze van invloed kunnen zijn op het oppervlaktewatersysteem. Met name zijn stedelijk, agrarische en industriële gebieden benoemd en waar relevant ook bossen en visgronden.

2.8 Specifieke eisen overige belastingen oppervlaktewater

Dit is een restpost waarin elke lidstaat elke specifieke belasting die niet onder de vorige te scharen is kan onderbrengen. Dit lijkt vooral opgenomen om te voorkomen dat een lidstaat een belangrijke vorm van belasting 'over het hoofd ziet'.

2.9 Specifieke eisen grondwater

Voor grondwater geeft de KRW aan dat er een eerste karakterisering moet plaatsvinden van alle grondwaterlichamen om te beoordelen voor welke doeleinden zij gebruikt worden en in hoeverre ze gevaar lopen niet aan de doelstellingen te voldoen.

Voor grondwater dient eerst een eerste karakterisering opgesteld te worden die in het Stroomgebiedsbeheersplan moet worden opgenomen. Dit betreft tenminste:

- ligging en afbakening van grondwaterlichamen;
- mogelijke vormen van antropogene belasting van grondwater, zoals diffuse bronnen, puntbronnen, onttrekkingen, kunstmatige aanvullingen (infiltratie);
- algemene aard van het superstraat (overlying strata) in het stroomgebied waaruit het grondwaterlichaam wordt aangevuld;
- identificeren van grondwaterlichamen waarbij rechtstreeks afhankelijke oppervlaktewatersystemen of terrestrische ecosystemen bestaan.

Hierbij kan de lidstaat gebruik maken van bestaand hydrologische, geologische en bodemkundige gegevens over landgebruik, lozingen etc.

Als duidelijk is vastgesteld dat een grondwaterlichaam gevaar loopt dan moet een nadere karakterisering plaatsvinden om nauwkeuriger te kunnen beoordelen hoe groot het gevaar is en welke maatregelen er genomen zouden moeten worden. Het is uit de KRW tekst niet duidelijk op welk moment de beslissing plaatsvindt dat er een nadere karakterisering nodig is. Het kan zijn dat dit al bij de voorbereiding van de eerste onderdelen van het SGBP plaats moet vinden (dus voor eind 2004), of dat dit pas nadat de monitoring in gang is gezet en de eerste resultaten beschikbaar zijn (na 2006).

Vergelijkbaar met oppervlaktewater moeten de lidstaten een groot aantal gegevens verzamelen en bijhouden (monitoren en registreren) voor het beoordelen van de effecten van menselijk activiteiten op grondwater:

- ligging van onttrekkingspunten (gemiddeld >10 m3/dag of bestemd zijn voor menselijke consumptie voor meer dan 50 personen);
- gemiddelde hoeveelheden water die jaarlijks onttrokken worden;
- chemische samenstelling van water dat uit het grondwaterlichaam wordt onttrokken;
- bodemgebruik in het stroomgebied van waaruit het grondwater wordt aangevuld, inclusief antropogene vormen van belasting met verontreinigingen zoals regenwater, infiltratie, drainage en afstromend water van landafdichtingen.

Naast deze vereisten aan de kwaliteitskant moet ook het effect van veranderingen in de grondwaterstand worden beoordeeld als lagere doelstellingen voor een grondwaterlichaam worden aangegeven, rekening houdend met effecten op oppervlaktewater, de waterhuishouding, bescherming tegen overstroming en drainage en menselijke ontwikkeling (KRW bijlage II, 2.4).

2.10 Van analyse naar rapportage

In tegenstelling tot de gedetailleerdheid van de specificatie van vereisten die de KRW voorschrijft, zijn er weinig aanwijzingen omtrent het schaal- en detailniveau van de informatie die in rapportages aan de EU tot uitdrukking moet komen.

Belangrijk uitgangspunt voor de analyse is het doel ervan scherp in beeld te houden. Voorop staat het belang van een goede analyse voor de invulling van de eigen werkzaamheden en beheersdoelen. Het kerndoel voor de analyse is te voorzien in een solide basis, het fundament onder het bouwwerk als het ware, voor het maatregelenpakket in het op te stellen SGBP (effectief en resultaatgericht beheer in de praktijk). Uit de analyse volgt de benodigde input en onderbouwing van knelpunten en wensen in het traject van de vereiste afstemming met boven- en benedenstroomse gelegen buren. In feite gaat het om prioriteren naar de meest urgente kwesties. Gaan we aandacht geven aan de meest knellende problemen voor het waterbeheer en aan de daar aan meest 'bijdragende' belastingen. Daarin immers moet de basis voor het uiteindelijk welslagen van de KRW worden gezocht. Als de analyse te globaal is en/of onvoldoende prioriteiten stelt, wordt het opstellen van een effectief maatregelprogramma een zware dobber.

Uiteindelijk zullen voor knelpunten maatregelen moeten worden geformuleerd. Maatregelen kosten geld en nut en noodzaak dient daarom deugdelijk te worden beargumenteerd. Voor het verzekeren van voldoende draagvlak voor uitvoering in de regio is het eveneens wenselijk dat de analyse bottom-up en met een redelijke mate van detail ingevuld uitgevoerd wordt. De analyse moet aansluiten bij het gebiedsniveau waarop 'besluiten' over te nemen maatregelen worden genomen.

De rapportage naar Brussel vormt daarvan uiteindelijk een samenvatting of aggregatie. In artikel 15, lid 2 van de KRW wordt nadrukkelijk gevraagd om een 'beknopt verslag' met betrekking tot de krachtens artikel 5 vereiste analyses (waaronder de analyse van menselijke beïnvloeding en effecten). De analyse zal daarom altijd meer gedetailleerd zijn dan rapportage.

Het is uiteraard wel zaak om te verzekeren dat aan de minimale vereisten aandacht is gegeven (in feite de formele toets of aan de aspecten en vereisten als genoemd in de betreffende KRW-bijlagen is voldaan). Dit impliceert een proces van bottom-up analyse dat wordt geconfronteerd met een top-down neergelegde lijst van rapportagevereisten. Het is aan te bevelen dat iteratief te doorlopen.

Voor het welslagen van de invulling van de eerste analyse in 2004 is het belangrijk een aantal zaken in het oog te houden:

- maximale aansluiting bij de huidige praktijk (systemen/methoden/doelen/ referenties/ beheersplannen/ regionale augusteijn-rapportages etc) Kortom benut wat er is aan kennis en ervaring;
- uitvoerbaarheid en haalbaarheid van de analyse en rapportage door het proces van prioriteren en scopen goed te benutten;
- de kansen die de analyse biedt voor het laten welslagen van het eigen beheer en beschouw de rapportage dus niet primair als een verplichting vanuit Brussel;
- de analyse en rapportage vormt een impuls voor publieke betrokkenheid/communicatie over nut en noodzaak kwaliteitsbeheer;
- versterking van de relatie tussen maatregelen en doelen (deze is nu vaak dun) als legitimatie.

Beknopt overzicht: aggregeren en presenteren
De rapportage dient beknopt te zijn. De Kaderrichtlijn Water is echter gericht op de bescherming van alle wateren in onderlinge samenhang, zowel landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater (artikel 1). Artikel 4.1 geeft nadrukkelijk aan dat het gaat om alle oppervlaktewateren. Dit betekent dat de richtlijn zowel de kleinste als de grootste wateren op het oog heeft. Tegelijk is echter duidelijk dat voor beschrijving, monitoring en rapportage van de toestand van de oppervlaktewateren wordt uitgegaan van wateren met een zekere minimale omvang. Dit blijkt uit het gebruik van de term oppervlaktewaterlichaam.

Oppervlaktewater
De term oppervlaktewaterlichaam wordt op meerdere plaatsen in de kaderrichtlijn gebruikt. Onder meer bij de bespreking van wat er moet gebeuren als doelstellingen niet gehaald worden (artikel 11.5), bij de typologie voor wateren (KRW-bijlage 2) bij de monitoring (bijlage 5.1.3) en bij de beschrijving en rapportage (KRW-bijlage 5.1.4 en bijlage 7).

Een oppervlaktewaterlichaam is gedefinieerd als: "een onderscheiden oppervlaktewater van aanzienlijke omvang, zoals een meer, een waterbekken, een stroom, een rivier, een kanaal, een deel van een stroom, rivier of kanaal, een overgangswater of een strook kustwater" (artikel 2.10). Voor de rapportage betreft het wateren van "aanzienlijke omvang". Hieruit kan mogelijk geconcludeerd worden dat representatieve meetpunten dan wel geaggregeerde en gesommeerde belastingen per 'waterlichaam' de insteek zou moeten vormen voor de rapportage.

Grondwater
In KRW bijlage V, lid 2.2.4 (kwalitatieve toestand) en 2.4.5. (kwantitatieve toestand) wordt voor grondwater aangegeven hoe gerapporteerd dient te worden over de toestand. Uitgangspunt is één eindresultaat per waterlichaam gebaseerd op aggregatie van de gemiddelde waarden per punt in het grondwaterlichaam of per groep van grondwaterlichamen. Daarnaast is een kaartaanduiding vereist van grondwaterlichamen die onderhevig zijn aan een significante en aanhoudende stijgende tendens van de concentratie.

Aansluiting bij RWSR en 'gebiedsgerichte rapportages waterkwaliteit'
Voor het uitvoeren van de analyse van menselijke belastingen en effecten is veel informatie nodig. Het ligt dan ook voor de hand om aan te sluiten bij bestaande circuits van gegevensinwinning en rapportage. Op het gebied van rapportage zijn momenteel de provinciale RWSR (Regionale Watersysteemrapportage) van belang en de 'gebiedsgerichte rapportages waterkwaliteit' die vanuit CIW-verband ontwikkeld worden.

De RWSR is met het verschijnen van de herziene handleiding (IPO, 2000) al in diverse provincies uitontwikkeld en operationeel. Aansluiting zoeken daarbij ligt voor de hand voor zover de gegevens niet verwerkt zijn tot een indicator die te weinig gedetailleerd is voor de vereisten van de KRW (bijvoorbeeld grondwateronttrekkingen). De indeling van watersystemen lijkt een goed schaalniveau voor de analyse maar vergt wel aggregatie voor rapportage aan Brussel.

De 'gebiedsgerichte rapportages waterkwaliteit' zijn in ontwikkeling en komen voort uit de notitie 'Tussendoelen waterkwaliteit' die het kabinet naar aanleiding van de motie Augusteijn heeft uitgebracht. De rapportages moeten op regionaal niveau op transparante wijze inzicht bieden in het proces van de verbetering van de waterkwaliteit. De motie Augusteijn is ingediend naar aanleiding van het verschijnen van de NW4. De context van het debat was de kwaliteit van oppervlaktewater. Om deze reden is besloten om *waterbodem* en *grondwater* (nog) niet mee te nemen in de richtlijnen voor de gebiedsgerichte rapportage. Hetzelfde geldt voor de ecologie als doelstelling. Wel ligt er een duidelijke koppeling tussen emissies en de waterkwaliteit. De gebiedsgerichte rapportages bieden een goede basis voor de analyse en rapportage over waterkwaliteit, de overige elementen kunnen in een zelfde denk- en werklijn worden opgepakt voor de analyse als vereist in het kader van de KRW.

Aggregatie vanuit deelstroomgebieden
De rapportage aan Brussel zal per stroomgebied worden opgesteld. Dit in overeenstemming met de eisen vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en de plannen voor Water in Beeld. Het biedt in die zin ook een voorzet om te komen tot aggregatie vanuit deelstroomgebieden. Hierbij moet wel bedacht worden dat de RWSR-watersysteemindeling afwijkingen vertoont met de gebiedsindeling van de gebiedsgerichte rapportages. Deze komen meer voort uit de WB21-afspraken.
Voor de proefrapportage is aangesloten bij de bestaande emissiebeheersplannen van waterbeheerders. Voor de gebiedsgerichte rapportages worden de bronnen en emissies zo veel mogelijk kwantitatief beschreven. Indien er onvoldoende gegevens zijn wordt een kwalitatieve beschrijving gegeven op basis van regionale kennis.

De waterkwaliteitsanalyse geeft per stof per stroomgebied aan wat de feitelijke situatie is. Met andere woorden voor welk deel van de wateren de kwaliteit wel of niet voldoet aan korte termijn (MTR) en/of lange termijn doelstellingen (VR). Voor de KRW is hier de goede chemische toetstand te gebruiken, voor zolang daar nog geen europees geharmoniseerde normen beschikbaar zijn, wordt de huidige Nederlandse normstelling gehanteerd.

2.11 Concreet voorstel voor rapportage aan EU

Concreet wordt voorgesteld de rapportage te laten bestaan uit een set van een korte beschrijvende karakterisatie van het gebied en enkele kerntabellen, aangevuld met enkele kaarten en een aantal samenvattende conclusies:

Tabel 2.1 Stoffenoverzicht

Stof	Emissies (kg/j) in gehele deelstroomgebied	Toestand (% metingen of % meetpunten > doel dan wel mediaan waarde gebied)	Gehanteerde norm	Kwaliteit data 1 registratie, 2 model en 3 schatting
Prioritaire stoffen (bijlage X KRW)				
Prioritair gevaarlijk				
a				
b				
Prioritair				
c				
d				
Onder review				
e				
f				
Overige stoffen (bijlage VII KRW)				
g				
h				

De KRW hanteert slechts 2 klasses voor chemie: goed of niet goed

Tabel 2.2 Prioritering naar stoffen en bronnen

Stof	Verantwoordelijke bronnen voor belasting (niet volledig, de belangrijkste tot ca. 80-90%)	Mate van bijdrage aan belasting (score 1-4) (1)	Kwaliteit data 1 registratie, 2 model en 3 schatting
a	1. inlaat water 2. landbouw 3. rwzi's 4. scheepvaart etc.		
b			
c			

1= gering <5%, 2 = matig 5-20%, 3 = groot 20-50%, 4 = zeer groot > 50%

Tabel 2.3 Morfologie

Ingreep	Aanwezigheid van antropogene invloeden die natuurlijke toetstand veranderd hebben	Omvang en invloed (% waterlichaam of %gebied > referentie/doel)	Gehanteerde referentie/doel	Kwaliteit data 1 registratie, 2 model en 3 schatting
Lijst met morfologische ingrepen o.b.v. HMWB				
a				
b				
c				

Tabel 2.4 Grondwater

Stof	Emissies (kg/j) in gehele deelstroomgebied	Toestand (% metingen of %gebied > doel dan wel mediaan waarde)	Gehanteerde norm	Kwaliteit data 1 registratie, 2 model en 3 schatting
Verontreiniging				
Onttrekking				
Verdroging				

Overig gebruik

Tekstuele beschrijving

Als kaarten worden voorgesteld:

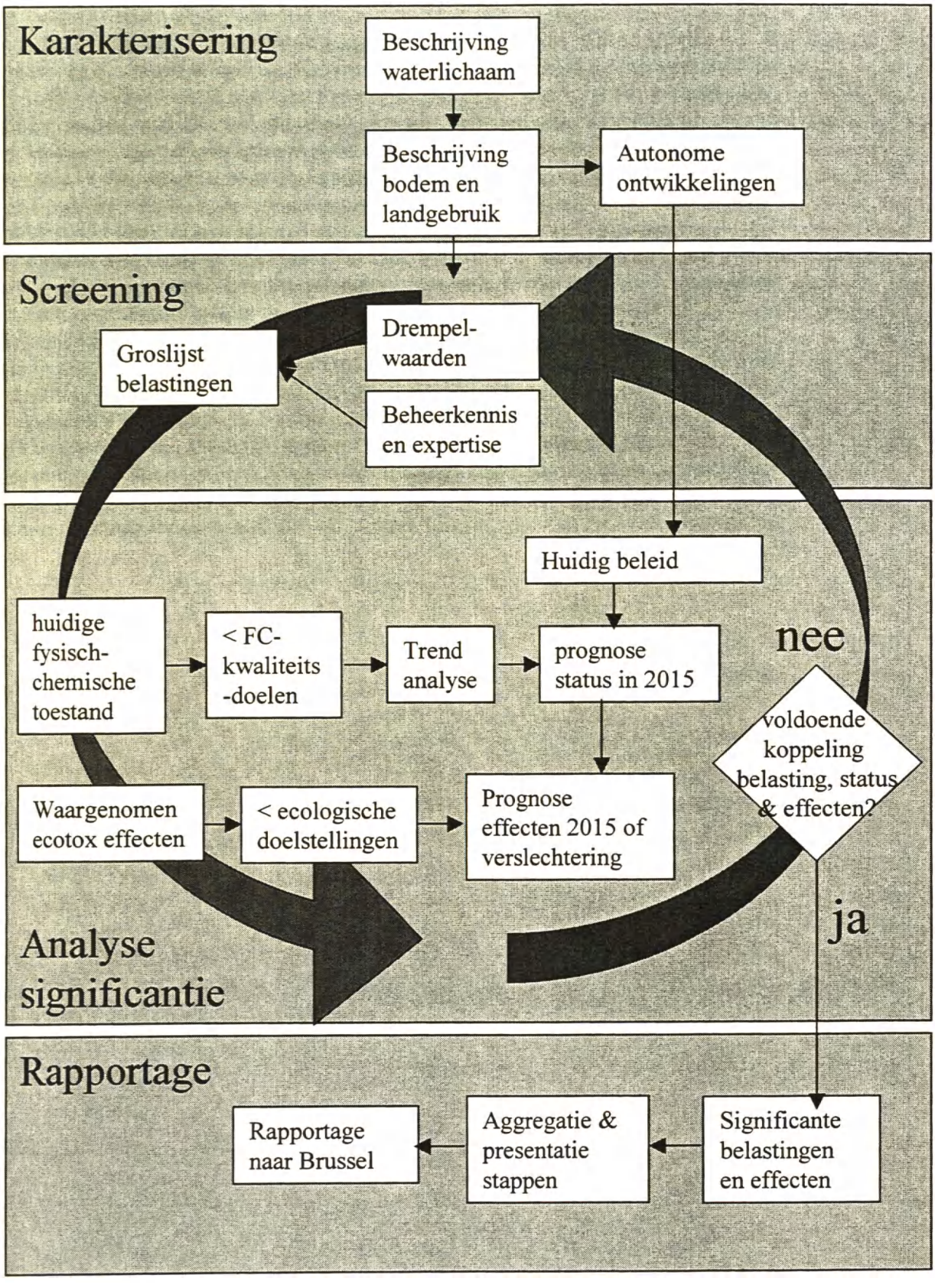
1. landgebruik;
2. kaart met watersystemen met de kleuraanduiding welke wel of niet voldoen aan de chemische kwaliteitsdoelstelling;
3. kaart met watersystemen met de belangrijkste morfologische ingrepen daarin weergegeven;
4. kaart met grondwatersystemen met de kleuraanduiding welke wel of niet voldoen aan de chemische kwaliteitsdoelstelling gecombineerd met de onttrekkingen.

Vervolgens dient dit materiaal vergezeld te gaan van een paragraaf met de belangrijkste conclusies uit de analyse.

3 ALGEMENE METHODE

Dit hoofdstuk beoogt een algemene methodiek aan te geven die ook in andere stroomgebieden en/of delen van het stroomgebied toepasbaar is. De methodiek is in grote lijnen gelijk voor alle typen menselijke belastingen, maar kent in de specifieke uitwerking naar methoden, criteria en aspecten uiteraard onderling wat verschillen. Voor de belasting met verontreinigingen vormen belangrijke ingrediënten voor de screening van significante belastingen de verschillende stoffenlijsten vanuit de EU en naar alle waarschijnlijkheid EU-brede drempelwaarden voor de aard en omvang van bepaalde landgebruiksvormen en bedrijfsmatige activiteiten. Bewust wordt dit een eerste screening genoemd, de werkelijke beoordeling baseert zich op de belasting in relatie tot toestand en waargenomen effecten in het betreffende specifieke watersysteem Zo is voor morfologie en grondwater eerst een gebiedsbeschrijving ('eerste karakterisering') nodig met een voorlopige aanduiding van de natuurlijke of sterk veranderde status (heavily modified water body) nodig alvorens tot het beoordelen van significante (morfologische) belastingen kan worden gekomen. De methodiek start met een groslijst van aspecten die door middel van deskundigen workshops en regionale kennis ingedikt wordt tot de significante belastingen. In figuur 3.1 zijn de te doorlopen stappen schematisch weergegeven. Hierin is ook duidelijk het cyclische proces van 'screening -> monitoring (gekoppeld aan doelstellingen en prognoses) -> waargenomen effecten -> al dan niet voldoende verklarend voor waargenomen effecten' opgenomen.

Figuur 3.1 **Schema algemene methode**



3.1 Groslijst menselijke belastingen

Hieronder is een groslijst van belastingsbronnen opgenomen zoals deze momenteel in de concept EU-guidance voor de analyse van 'pressures and impacts' zijn vermeld. Deze kan als startpunt dienen voor een eerste screening en selectie. Het is verstandig om de gehele groslijst langs te lopen en te screenen op relevantie voor het gebied. Dit geldt zeker als er van Europese zijde een guidance-document komt met een lijst met belastingsbronnen en drempelwaarden. Het voorstel is de hele groslijst te rapporteren en het uitwerken van een selectie, met name de als niet-relevant beoordeelde bronnen, heel kort te motiveren. Dit geeft in elk geval aan dat er een bewuste beoordeling heeft plaatsgehad.

Punt bronnen		Relevantie voor Nederland
Communaal afvalwater	Huishoudelijk afvalwater	+
	Industrieel afvalwater	+
	Regenwateruitlaten & overstorten	+
	Kleinere lozingen buitengebied	+
Industriële lozingen	Zeer veel categorieën	+
Mijnbouw	Actieve kolenmijnen	-
	Verlaten mijnen	-
	Gas/olie-productiesites	+/-
Bodemverontreiniging	Oude stortplaatsen	+
	Industriële dumpsites	+/-
Landbouwlozingen	Mestopslag	-
	Perssap voederplaatsen	+/-
	Ontsmettingsbaden	-
	Opslag, vulling/reiniging agrarische chemicaliën	+/-
	Glastuinbouw	+
Afvalverwerking	Actuele stortplaatsen	+/-
	Op- en overslag	+/-
Aquacultuur	Visteelt	+/-
	Open "zee" visteelt	-
Diffuse bronnen		
Stedelijk afvalwater	Run off & drainage	+
Landbouw	Diverse teelten	+
Bosbouw		-
Overig	Toepassing zuiveringsslib	-
	Atmosferische depositie	+
	Baggerstort	+
Onttrekkingen		
Beperking afvoer	Agrarische watervoorziening	+
	Drinkwateronttrekkingen	+
	Industriële onttrekkingen	+
	Viskwekerijen	-
	Hydro-energie-opwekking	-
	Open mijnbouw	-
	Drainage landbouw	+
	Grondwateronttrekkingen	+

Punt bronnen		Relevantie voor Nederland
Kunstmatige aanvulling/infiltratie		
	Grondwateraanvulling (infiltratie effluenten/regenwater?)	+
Morfologische veranderingen		
Afvoerregulering	Dammen	+
	Sluizen	+
	Normalisatie	+
	Kanalisatie	+
	Verdieping	+
Veiligheid	Dijken	+
	Polders	+
	Kustbeheer	+
Waterbeheer	Onderhoud	+
	Oeververdediging	+
Landbeheer	Inpoldering	+

3.2 Workshop met inzet van experts

De inzet van experts is wenselijk bij het bepalen van de belangrijkste vormen van belastingen. Een workshop met deze experts is hierbij een hulpmiddel. Om de discussies met nationale en regionale deskundigen te structureren is het aan te bevelen om de workshop met een zekere structuur vorm te geven. Door de grote mate van specialisatie is het handig om per herkenbaar aspect een aparte sessie te beleggen, bijvoorbeeld: emissies, grondwater en morfologische ingrepen.
Binnen elke sessie kan de volgende werkwijze gevolgd worden:

- afbakening van het (deel)stroomgebied en het te behandelen aspect;
- geldende doelstellingen die van toepassing zijn voor het aspect;
- benoemen van de referentiesituatie;
- benoemen significante menselijke belastingen, geselecteerd uit de groslijst (zie 3.1);
- prioritering significante belastingen op basis van regionale en nationale gegevens en kennis.

3.3 Methodiek belasting met verontreinigingen

3.3.1 Selectie stoffen

Een groot aantal stoffen komt theoretisch in aanmerking voor rapportage in het SGBP. Om de relevante stoffen te selecteren zijn verschillende manieren mogelijk.

Voor emissies zijn er vier invalshoeken om van grof naar fijn te gaan:
- vanuit internationale stoflijsten;
- vanuit bronnen en emissieregistraties;
- vanuit immissiecijfers (waterkwaliteitsgegevens);
- vanuit waargenomen effecten in het watersysteem (zoals toxiciteit of eutrofiëring).

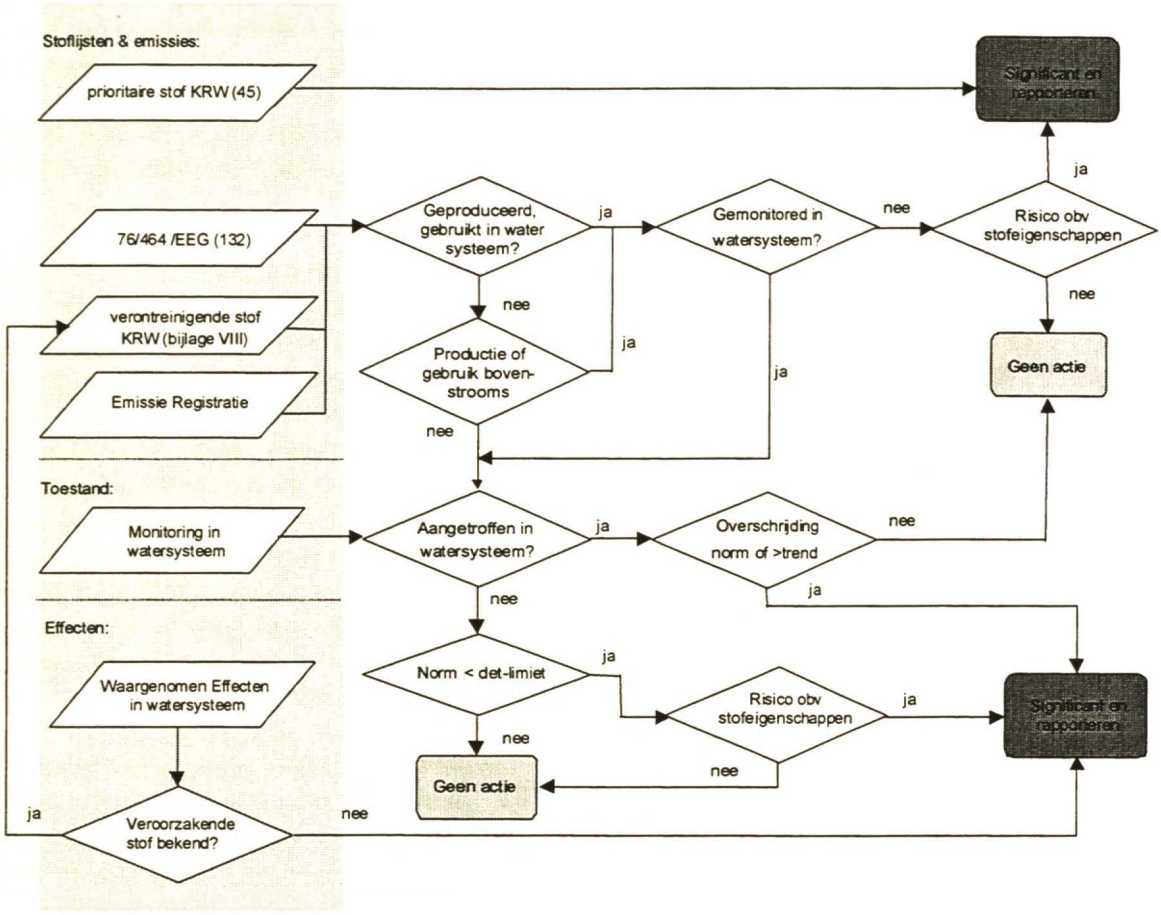
Een belasting kan op verschillende manieren significant zijn:
De eerste rede voor significantie is als de stof die in het oppervlaktewater terechtkomt op één van de lijst van prioritaire stoffen (KRW Bijlage X en grotendeels daarin geïncorporeerd Bijlage IX van de KRW) staat zoals aangegeven in artikel 16 van de KRW. Dit kan verschillende dingen betekenen: voor stoffen die zijn aangewezen als 'prioritair gevaarlijk" impliceert dit als doelstelling voor die stof is om de emissies tot nul te reduceren (in feite uitfaseren van de lozingen) in een periode van 20 jaar, ongeacht waarneembare aanwezigheid of effecten op de waterkwaliteit. Voor stoffen die zijn aangewezen als 'prioritair' geldt als doelstelling dat de lozing geleidelijk (progressief) moet worden gereduceerd tot het niveau waarbij voldaan wordt aan de milieukwaliteitsdoelstellingen. Een derde categorie van stoffen uit KRW Bijlage X zijn de stoffen 'nog onder evaluatie'. Voor deze stoffen wordt eind 2002 besloten of ze 'prioritair' zijn of 'prioritair gevaarlijk'.

De tweede reden voor significantie is als een stof in een zodanige mate wordt geloosd dat deze problemen voor de waterkwaliteit veroorzaakt, in feite wanneer de milieukwaliteitsdoelstellingen niet worden behaald (zie KRW-bijlage V, onderdeel specifieke verontreinigende stoffen). Dit geldt voor de stoffen als genoemd in KRW-bijlage VIII, in feite een soort veralgemenisering van de EU-richtlijn 76/464/EEG. Omdat in Nederland de geldende normen (MTR en VR) gebaseerd zijn op de ecotoxicologische effecten en gangbare methoden om milieukwaliteitsdoelstellingen af te leiden, wordt vooralsnog heel pragmatisch een stof als significant beschouwd als de MTR wordt overschreden. Voor deze stoffen geldt als doelstelling een geleidelijke (progressieve) reductie van de belasting gericht op het voldoen aan de milieukwaliteitsdoelstellingen. Opgemerkt wordt dat voor zoete wateren het MTR geldt, maar voor zoute wateren (de Noordzee) het VR. Voor overgangsgebieden met wisselende zoet-zoutgradiënten, zoals de Westerschelde, wordt momenteel het MTR gehanteerd.

Daarnaast is er nog een aantal minder duidelijke gevallen. Hierbij is te denken aan een stof die niet als specifieke stof op een lijst staat genoemd. In veel gevallen valt deze stof echter wel onder de algemene groepen en/of categorieën van stoffen als genoemd in Bijlage VII van de KRW. Een ander probleem in de analyse kan zijn als er ook geen specifieke norm voor beschikbaar is. In die gevallen zal in feite moeten worden terug gegrepen op het volgens de gangbare methoden afleiden van een indicatieve MTR, hetzij via de INS-methode met stofspecifieke gevoeligheidscurves van organismen, hetzij via de EPA-methode. Een laatste minder duidelijke situatie is wanneer een stof niet gemeten wordt vanwege analyseperikelen (detectielimiet ligt bijvoorbeeld veel te hoog). In dat geval kan hoogstens op basis van geregistreerde of berekende lozing en met in achtneming van het gedrag van de stof een voorspelling gemaakt worden van de aanwezigheid van de stof in het oppervlaktewater, in feite de Predicted Environmental Concentration (PEC). Een laatste lastige categorie is wanneer er weliswaar effecten worden vastgesteld in het watersysteem (bijvoorbeeld hormoonontregeling of toxiciteit), maar dit niet te herleiden is tot één heel duidelijke veroorzakende groep van stoffen. In al deze gevallen is het een lastiger en meer tijdrovende analyse om te bepalen of de emissie als significant moet worden beschouwd. In het bijgaande stappenschema worden deze verschillende ingangen om te komen tot bepaling van significante stoffen weergegeven.

Significante lozingen vormen ook nog die lozingen die boven vastgestelde emissiegrenswaarden (als bedoeld in KRW-bijlage IX) uitkomen. In de praktijk is dat echter al volledig afgedekt door de andere stappen.
In figuur 3.2 is het bovenstaande weergegeven.

Figuur 3.2 Schema bepaling stofrapportage voor SGBP



De verplichting vanuit de KRW om de significante antropogene beïnvloeding in beeld te brengen beslaat onder meer een raming van de verontreiniging door punt- en diffuse bronnen. In elk deelstroomgebied komen mogelijke honderden stoffen in aanmerking om geëvalueerd te worden in verband met mogelijke verontreinigingen door emissies van punt- en diffuse bronnen. Voor het vaststellen van het aantal significante stoffen voor monitoring, evaluatie en rapportage is van belang om de inspanning in te perken.

De categorieën stoffen uit figuur 3.2 zijn:
1. niet geproduceerd/gebruikt/aangetroffen;
2. niet geproduceerd/gebruikt maar wel aangetroffen;
3. gebruikt/geproduceerd maar niet aangetroffen;
4. gebruikt/geproduceerd en aangetroffen maar niet significant;
5. gebruikt/geproduceerd en aangetroffen en significant;
6. gebruikt/geproduceerd maar niet gemonitoord.

De stoffen van categorie 5 vormen de lijst van significante verontreinigingen in het SGBP. Voor deze stoffen moet verder worden ingegaan op zaken als bronnen, milieudoelstellingen, maatregelen, monitoring, etc. Nadere informatie over de stoffen uit categorie 5 en 6 kan samengevat worden in een tabel of score card met de volgende velden:

Veld	Type informatie	Beschikbaarheid([1])	Opmerkingen
EG-Nr.	Stofnummer EU	+	Niet voor alle stoffen beschikbaar
CAS Nr.	Stofnummer	++	Chemical Abstracts Service ref. nr.
Stofnaam	Naam	++	Evt. synoniemen ook opnemen
Richtlijn 464	Art 7./art.6/cand. art.7	++	
Prioritair KRW	Prioritair/ gevaarlijk/ potentieel gevaarlijk	++	
Aangetroffen in watersysteem	Wel/niet	-	Aangeven bronnen
Verwacht	Wel/niet	-	Aangeven bronnen
Gemonitoord	Wel/niet/onbekend	-	Aangeven bronnen
MTR waarde	Waarde+eenheid	+	Niet voor alle stoffen beschikbaar, ook *ad hoc* MTR
Streefwaarde (VR)	Waarde+eenheid	+	Niet voor alle stoffen beschikbaar
Ruimtelijke overschrijding MTR waarde	% meetpunten>MTR	- -	Hoe omgaan met tijdreeks/locaties etc.? Relateren aan database met alle relevante meetpunten.
Absolute overschrijding MTR waarde	% gemiddelde waarde huidige meetpunten t.o.v. MTR	- -	
Aandeel puntbronnen	% van totaal	- -	
RWZI	% van totaal	- -	
Overstorten	% van totaal	- -	
Bedrijven(Industrie)	% van totaal	- -	
Woningen	% van totaal	- -	
Diffuus industrie	% van totaal	- -	
Diffuus landbouw	% van totaal	- -	
Diffuus scheepvaart	% van totaal	- -	
Trend	++/+/0/-/--	??	Vooral theoretisch
Toegelaten in NL	Wel/niet	-	
Toegelaten in Vlaanderen	Wel/niet	-	
Overige normen	Tekst	+	OSPAR/EPER etc.
Wettelijk kader	Tekst	- -	Verwijzen naar specifieke richtlijnen, normen, etc.

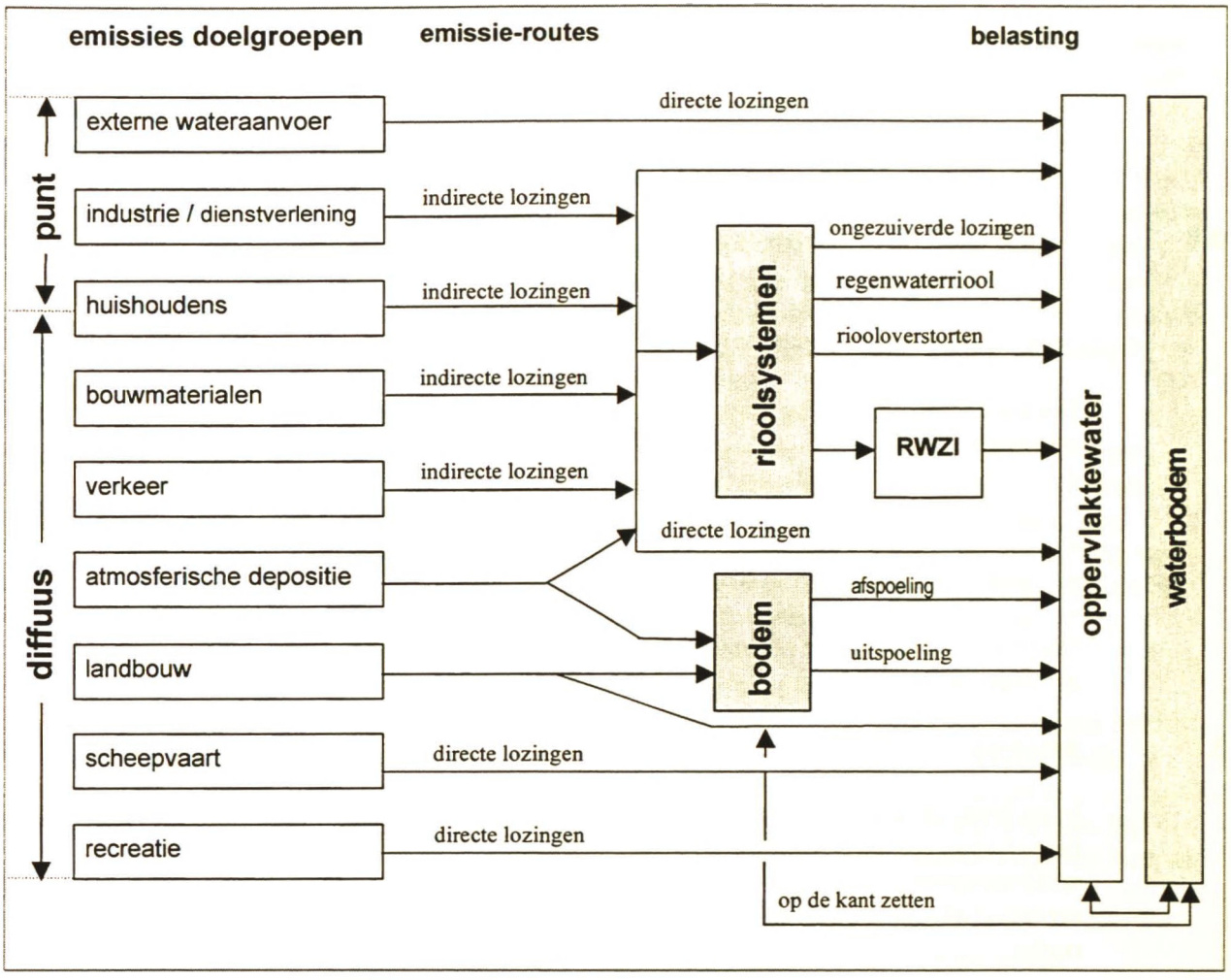
[1] ++ = eenvoudig op te zoeken
+ = tamelijk eenvoudig op te zoeken, verspreid over meerdere bronnen
= vergt enige bewerkingen, verspreid over veel bronnen
- - = vergt veel bewerkingen, verspreid over veel bronnen
?? = grotendeels onbekend

3.3.2 Emissie versus belasting

In de KRW wordt primair gerefereerd aan de belastingen van wateren door verontreinigende stoffen. Er is een zeker verschil tussen belasting en emissie. Bij emissie wordt vanuit de oorspronkelijke bronnen geredeneerd: bij welke bronnen ontstaat een zekere emissie die uiteindelijk hetzij rechtstreeks, hetzij via riolering en communale rioolwaterzuiveringsinstallatie in grond- of oppervlaktewater terecht zal komen. Dit onderscheid is dus vooral relevant waar het gaat om bepaling van significante lozingen die boven vastgestelde emissiegrenswaarden (als bedoeld in KRW-bijlage IX) uitkomen.

Voor alle stoffen geldt daarenboven dat maatgevend is de aard en omvang van de lozing die uiteindelijk in het (grond- en/of) oppervlaktewater terechtkomt. Dit is in feite de belasting. Bij belasting gaat het om de vervuiling die daadwerkelijk in het oppervlaktewater terechtkomt. In de onderstaande figuur is het verschil tussen emissie en belasting voor een aantal bronnen weergegeven. Met name bij lozingen op de gemeentelijke riolering is er sprake van een verschil tussen emissie en belasting. Het gemeentelijk afvalwater bestaat uit bedrijfsafvalwater (vooral kleinere bedrijvigheid), huishoudelijk afvalwater en een aantal diffuse bronnen (vooral aan de afvoer van het regenwater gerelateerd) en komt in het riool terecht. De belasting van het oppervlaktewater vindt, afhankelijk van het type rioolstelsel, plaats via het effluent van RWZI's en rioolverstortingen. Voor de analyse vanuit de vereisten van de KRW geredeneerd volstaat in feite een beschrijving van de effluentlozingen en overstorten. Voor het adequaat kunnen formuleren van preventieve maatregelen aan de bron kan het dienstig zijn om nadrukkelijk ook de bronnen voor de RWZI in de analyse te betrekken. Vooralsnog wordt in deze rapportage volstaan met het weergeven van de belasting aangezien deze uiteindelijk het beeld geeft van de daadwerkelijke beïnvloeding van het ecosysteem.

Figuur 3.3 Overzicht emissies en belastingen



3.4 Methodiek: belasting door morfologische ingrepen

In tegenstelling tot de belasting met stoffen is er voor morfologische ingrepen geen beoordelingskader voorhanden. Bovendien kan per gebied de benodigde kennis sterk verschillen. Een mogelijke aanpak die gedurende het project naar voren is gekomen gaat als volgt:

1. bepalen referentie. Bij een onduidelijke referentiesituatie kan voor een 'dynamische referentie' worden gekozen. Met name bij een geleidelijk en onomkeerbaar veranderingsproces door inpolderingen, bedijkingen en andere aanpassingen is dit aan te raden. Hierbij wordt een aantal eigenschappen benoemd dat behouden moet blijven. Deze eigenschappen dienen als ijkpunten. Een morfologische ontwikkeling van deze ijkpunten af kan als negatief worden bestempeld, en naar de ijkpunten toe als positief;
2. vervolgens wordt een aantal indicatoren geïdentificeerd dat een beeld geeft van bovengenoemde eigenschappen;
3. ten slotte wordt gekeken in hoeverre er informatie beschikbaar is om de indicatoren getalsmatig in te vullen en trends te identificeren.

3.5 Methodiek: belasting van grondwater

Bij grondwater kunnen de elementen van de eerste karakterisering (zie 2.9) ingevuld worden. Bij de algemene gebiedsbeschrijving (eerste onderdeel van SGBP) komen de kwetsbare delen van het systeem naar voren. Bij het beoordelen van de effecten is het van belang te realiseren dat de effecten in de zin van de KRW gaan over beïnvloeding van waterafhankelijke natuur, niet over bijvoorbeeld effecten op de landbouw.

3.6 Aggregatie en presentatie

Voor rapportage aan de EU lijkt een tabel met absolute emissies per stof en toegedeeld naar de genoemde broncategorieën voldoende.

Discussiepunten over aggregatie waar nog geen pasklare antwoorden voor zijn, betreffen:

- hoe worden de regio versus grote wateren gepresenteerd, op welk niveau, bijvoorbeeld per afwateringseenheid?
- stoffen groeperen in clusters of individueel weergeven?
- emissies groeperen in bijv. industrie etc.;
- presentatie per hectare of absolute hoeveelheden.

Deze informatie op het niveau van afwateringsgebieden kan behulpzaam zijn bij de analyse van belastingen, maar lijkt te gedetailleerd voor rapportage aan EU.

3.7 Analyse

In de analyse worden effecten op het ecosysteem vergeleken met de geconstateerde belastingen van het systeem. Voor de stofbelastingen betekent dat de waterkwaliteitscijfers (MTR-overschrijdingen) vergeleken worden met de bekende emissie(belasting)bronnen. Ook bij morfologie en grondwater is een dergelijke analyse nodig.

De doelstellingen ten aanzien van het nagestreefde referentiebeeld zijn afhankelijk van de categorie waarin een waterlichaam ingedeeld is en van de typering. Ten aanzien van de vier natuurlijke categorieën is het doel van de KRW te voldoen aan de 'goede ecologische en chemische toestand'. Ten aanzien van de twee overige categorieën wordt een vergelijkbare natuurlijke categorie geselecteerd en aan de hand daarvan wordt het maximale ecologische potentieel omschreven (conform KRW Bijlage V:1.2.5).

Belasting met verontreinigingen
Om een goed beeld te krijgen van de echt relevante belastingen om zo draagvlak voor maatregelen te creëren, is het belangrijk om een relatie te leggen tussen de veronderstelde (berekende) belasting door (verontreinigings)bronnen en de harde meetgegevens (toestand). De belangrijkste bronnen op afwateringsniveau worden hierbij gekoppeld aan MTR overschrijdingen. Bij kaartpresentaties van een (deel)stroomgebied kan zo per stof een relatie tussen bronnen en effecten worden gelegd. Voor chemie is dat over het algemeen het meest eenduidig te doen. Echter, de berekende belasting door punt- en diffuse bronnen zal altijd afwijken ten opzichte van hetgeen in het oppervlaktewater wordt gemeten. Er is vaak geen sprake van een sluitende balans. Toch is het nuttig om gevoel te krijgen voor de betrouwbaarheid van de berekende belasting.

In het algemeen kan de berekende belasting op de volgende wijzen worden getoetst:

- water en stoffenbalans;
- omrekening belasting in concentraties op trajecten waar de kwaliteit wordt gemeten;
- vergelijking met andere emissieberekeningen (b.v. regionale gegevens met die van de landelijke emissieregistratie).

Met een water- en stoffenbalans wordt de in- en uitgaande waterstromen en de in- en uitgaande stofvrachten met elkaar vergeleken. Vaak zal blijken dat het opzetten van een sluitende waterbalans al geen eenvoudige zaak is. Lastige 'posten' bij de waterbalans zijn vaak kwel en waterinlaat vanuit boezems. Ook zijn op stroomgebiedsniveau lang niet altijd goede debietsmetingen voor de belangrijke beekafvoeren bekend. Een andere lastige factor is de kwantificering van processen van retentie (sedimentatie, fixatie in vegetatie etc.) en conversie (afbraak, vervluchtiging)

Wanneer de debieten op verschillende trajecten bekend zijn, kunnen de belastingen voor een (deel)stroomgebied worden omgerekend naar een gemiddelde concentratie, hetgeen kan worden vergeleken met de gemeten concentraties in het gebied. Ten opzichte van de stoffenbalans wordt hiermee meer inzicht verkregen in het verloop van de gehalten van boven- en benedenstrooms en komen regionale verschillen binnen het beschouwde gebied tot uitdrukking.

Bij emissieberekeningen en het totaliseren van de belasting van alle verontreinigingsbronnen kunnen erg gemakkelijk rekenfouten sluipen, met name omdat met zeer veel factoren en emissievariabelen wordt gerekend en veel verschillende eenheden. Alleen daarom al verdient het aanbeveling de grote lijnen ervan te controleren door te vergelijken met andere (liefst grovere) emissieberekeningen. Bij grote verschillen in de verhoudingen in de bijdrage van de afzonderlijke bronnen kunnen vaak al fouten worden opgespoord.

In theorie moet de berekende belasting groter zijn dan gemeten, omdat in het oppervlaktewater zelf in het algemeen retentie van stoffen optreedt. Retentie treedt onder andere op door vervluchtiging, afbraak door micro-organismen, opname en vastlegging door planten en bezinking van zwevend stof met hieraan gebonden verontreinigingen. Inzicht in het verloop van zwevend kan dan ook een hulpmiddel voor een stoffenbalans zijn, omdat locaties waar relatief veel zwevend stof bezinkt een belangrijke 'sink' (verdwijnterm) kunnen zijn voor verontreinigingen die sterk aan zwevend stof hechten (b.v. PAK, PCB's en sommige zware metalen). Vice versa kunnen stoffen vanuit de waterbodem weer in oplossing komen. In feite is de waterbodem dan zelf een diffuse bron, hetgeen vooral significant kan zijn als veel opwerveling door wind, scheepvaart en bodemwoelende (wit)vis optreedt.

Om een sterkere koppeling aan te brengen tussen het emissiespoor en het waterkwaliteitsspoor is door CIW de emissie-immissietoets ontwikkeld. Verwacht wordt dat de immissietoets vooral van betekenis is voor relatief grote lozingen op kleine wateren, bijvoorbeeld de lozingen van rwzi's met betrekking tot nutriënten, koper, zink en soms nikkel op een klein kanaal, kleine rivier/beek of polderwater. In toenemende mate zal er vanuit die hoofde dus informatie over de koppeling tussen emissie en toestand beschikbaar komen.

Belasting door morfologische ingrepen
Bij morfologische ingrepen gaat het om ingrepen in de sfeer van dijken, dammen, stuwen, normalisatie en dergelijke. Deze ingrepen kunnen vergaande veranderingen van het ecologisch functioneren van het watersysteem tot gevolg hebben. Bekende voorbeelden van ingrepen met grote en irreversibele consequenties zijn de afsluiting van het IJsselmeer en Oosterschelde. Maar ook op kleinere schaal zoals het normaliseren van de talloze beken is duidelijk geworden dat deze ingrepen vergaande consequenties hebben. De moeilijkheid bij het waarderen van de effecten is dat niet altijd duidelijk is welke gevolgen causaal te relateren zijn aan ingrepen.

Belastingen grondwater
Bij ingrepen die het grondwater beïnvloeden is onttrekkingen de grootste kwantitatieve invloed. Kwalitatief gaat het onder andere om diffuse belastingen uit de landbouw (bijv. nitraat uit grondwater), lekkages uit oude stortplaatsen. Het voorzorg principe staat voorop, waarbij de multifunctionaliteit van grondwater gegarandeerd moet worden. Grondwater dient als een bron voor oppervlaktewater.

4 HET BEGRIP 'SIGNIFICANTE BELASTING'

4.1 Theoretische beschouwing

Als we kijken naar het beeld van alle menselijke activiteiten en belastingen in een stroomgebied dan is het duidelijk dat er een gecompliceerde wisselwerking alle activiteiten waarvan het nettoresultaat of effect op het ecosysteem in veel gevallen niet meer goed verklaarbaar, laat staan voorspelbaar is. Oorzaak-gevolgrelaties zijn niet altijd bekend, en bovendien speelt er vaak een hiërarchie in deze relaties doorheen. In het ergste geval overheerst de chaostheorie. Het kan daarom voorkomen dat ingrepen, bijvoorbeeld in morfologie en hydrologie, onverwachte en ongewenste neveneffecten hebben. Totnogtoe werden de menselijke activiteiten in de Westerschelde grotendeels bepaald vanuit één of hooguit enkele invalshoeken tegelijk, mede vanuit door politiek oogpunt gemotiveerd. Het SGBP is van belang om negatieve effecten inzichtelijk te maken en zal daardoor bijdragen aan een meer afgewogen beleid ten aanzien van het beheer van het stroomgebied van de Westerschelde.

4.2 Uitwerking van significantie voor de praktijk

In de KRW wordt de term 'significant' frequent gebruikt, maar in geen enkel geval in de statistische zin. In enkele gevallen wordt wel verwezen naar andere regelgevingen (bijvoorbeeld KRW Bijlage II:1.4; onder andere naar de Richtlijnen 91/271/EEG, 96/61/EG, 76/464/EEG, 75/440/EEG, 76/160/EEG, 78/659/EEG, 79/923/EEG). Hierin worden zowel bepalingmethoden als grenswaarden genoemd (of hiervoor verwezen naar weer andere regelgeving) betreffende verschillende stoffen; overschrijding van specifieke waarden uit deze regelgevingen wordt vanuit de KRW waarschijnlijk als 'significant' beschouwd. Ten aanzien van de concentraties van stoffen is 'significantie' in veel gevallen dus waarschijnlijk uit te drukken in tastbare waarden. Opgemerkt dient te worden dat hierover echter nog geen duidelijkheid bestaat.

Ten aanzien van significante *effecten* geeft de KRW geen nadere aanduidingen. In relatie hiermee zijn evenwel enkele theoretische benadering mogelijk. Hieronder zal wat dat betreft ingegaan worden op:

- schaalniveau;
- waterlichaam;
- categorie van het waterlichaam en de daaraan gekoppelde doelstellingen;
- de wijze van aggregatie en samenhang van effecten.

Schaalniveau
Het is evident dat bijvoorbeeld het onttrekken van een bepaalde hoeveelheid grondwater een veel significanter effect heeft op een klein waterlichaam dan op een grote. Om deze redenen is schaalniveau een belangrijk aspect voor de bepaling van significantie. Hiertoe dienen effecten bij voorkeur op grond van relatieve grootheden vergeleken en op significantie getoetst te worden (l/ha, %oppervlakte, etc.). De omgang met schaalniveau is binnen de KRW nog niet geheel duidelijk. Het is waarschijnlijk dat de ruimtelijke schaal waarop de KRW uitgevoerd gaat worden het 'waterlichaam' is. Belastingen en effecten zullen per waterlichaam gemonitoord en gerapporteerd worden (in SGBP). Om deze redenen zijn 'schaalniveau' en 'waterlichaam' nauw gerelateerd.

Waterlichaam
De KRW gebruikt de term 'waterlichaam' als ruimtelijke basiseenheid. Het moet waarschijnlijk opgevat worden als een min of meer aaneengesloten hoeveelheid grond- of oppervlaktewater welke te onderscheiden is van naburige waterlichamen. In KRW bijlage II(1.2 Systeem A) worden ten behoeve van de typologie van waterlichamen stroomgebieden onderscheiden vanaf 1000 ha, en meren vanaf 50 hectare Hiermee wordt een duidelijke ondergrens gelegd ten aanzien van de minimumgrootte van waterlichamen. De typering van de waterlichamen die tezamen het Nederlandse deel van het Westerschelde Stroomgebied vormen is nog niet vastgelegd. Wel zijn hierover uiteraard verschillende opinies over geuit.

Categorie van het waterlichaam en de daaraan gekoppelde doelstellingen
De KRW gaat uit van 6 categorieën oppervlaktewater. Vier hiervan zijn natuurlijk van oorsprong (rivieren/stroomgebied, meren, overgangswater, kustwater) en twee ingrijpend door de mens beïnvloed of gemaakt (sterk veranderd waterlichaam (HMW), kunstmatig waterlichaam). Binnen elke categorie zullen een aantal typen worden vastgesteld. Deze typen zullen gebaseerd zijn op reeds vastgelegde (systeem A) of nog vast te leggen (systeem B) descriptoren. De doelstellingen ten aanzien van het nagestreefde referentiebeeld zijn afhankelijk van de categorie waarin een waterlichaam ingedeeld is en van de typering. Ten aanzien van de vier natuurlijke categorieën is het doel van de KRW te voldoen aan de 'goede ecologische en chemische toestand'. Ten aanzien van de twee overige categorieën wordt een vergelijkbare natuurlijke categorie geselecteerd en aan de hand daarvan wordt het maximale ecologische potentieel omschreven (conform Bijlage V:1.2.5).

De wijze van aggregatie en samenhang van effecten
Zelfstandig kunnen de effecten van sommige menselijke activiteiten dusdanig beperkt zijn dat deze niet als significant aangemerkt worden. Toegevoegd aan de effecten van andere activiteiten kunnen deze echter alsnog significant worden. Het is daarom steeds van belang effecten van activiteiten in een breed perspectief te analyseren. Een soortgelijke situatie kan zich voordoen in het geval van samenhangende effecten. De Westerschelde is een dynamisch systeem waarin verschillende labiele evenwichten tussen bijvoorbeeld erosie/sedimentatie en zoet/zout voorkomen. Op deze wijze kan een lokale ingreep een veel globaler en dynamisch proces in gang zetten. Bijvoorbeeld een beperkte verdieping van een geul kan een aanzienlijke wijziging van de stroming tot gevolg hebben. Dit kan weer ingrijpen in sedimentatie en erosie en op deze wijze het gehele stromings- en platenpatroon wijzigen. Dit proces doet zich van nature ook voor en speelt een belangrijke rol bij het in stand houden van het systeem.

4.3 Drempelwaarden

Inmiddels zijn diverse concepten van EU-guidances beschikbaar. In een eerste versie van de EU-guidance voor referentiecondities (REFCOND) worden drempelwaarden voor verschillende soorten effecten genoemd. Hieronder zijn deze samengevat in een tabel. Uit de tabel wordt duidelijk dat de kwantitatieve aspecten nog nader ingevuld dienen te worden, maar dat wel heel sterk vanuit een "kritische belasting" voor het ontvangend oppervlaktewater wordt geredeneerd. Voor stoffen is dat te bepalen vanuit de acceptabele stofbelasting bij een gegeven kwaliteitsdoelstelling.

Belasting	Drempelwaarde
Landbouw, bosbouw	Beneden kritische belasting beredeneerd vanuit benedenstrooms gelegen watersystemen (meren en kustzone) Niet boven 3 maal natuurlijke verliezen volgens HARP guidelines
Puntlozingen	Belasting overeenkomstig met waterkwaliteitsdoelen (wellicht de CIW emissie-immissiegrens hanteren = maximaal 10% van de overschrijdingsvracht)
Rivier en meren morfologie	Overeenkomstig de in het verleden toegepaste veranderingen waar het watersysteem heeft bewezen zich aan te kunnen adapteren/herstellen ongestoord sedimenttransport in hoge afvoergolven alleen lokale effecten aanwezige vispassages als compensatie
Onttrekkingen	Minimale noodzakelijke (ecologische) watervoering en/of stroomsnelheid gegarandeerd Ongestoord sediment transport bij hoge afvoeren
Meren	Geen ontoelaatbare verlagingen waterstand
Rivierafvoeren	Beneden x% verandering in de natuurlijke afvoerpatronen
Oeverzone	Minimaal x% van het oevertraject natuurlijke vegetatie
Biologische import	
Visserij	Beneden kritisch niveau (visstand op gezond peil)

4.4 Significantie belasting met verontreinigingen

In paragraaf 3.3 is al ingegaan op verschillende invalshoeken om de relevantie van een belasting met verontreinigingen te beoordelen.
De volgende criteria kunnen worden gehanteerd:

- het voorkomen op een EU-stoflijst (in de volgorde mate van ernst: prioritair gevaarlijk > prioritair > overig);
- overschrijding van emissiegrenswaarden in g/ton productie (KRW bijlage IX);
- overschrijding waterkwaliteitsdoelen (voorlopig worden hiervoor de MTR's gebruikt);
- een toenemende trend;
- een onzekere situatie, dus uit voorzorg de stof meenemen (bijvoorbeeld als de detectielimiet > norm).

4.5 Significantie morfologische ingrepen

De vraag of een ingreep in de morfologie significant is hangt af van de vraag in hoeverre de groeiomstandigheden voor de organismen die er voorkomen na de ingreep nog voldoen aan de eisen die zijn aan hun omgeving stellen. In de loop van dit project is gebleken dat het vaststellen van de significantie van morfologische ingrepen een lastige zaak is.

Daarbij speelt een aantal zaken een rol:

- veel van de (aangenomen) relaties tussen morfologie en ecologie zijn onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd;
- de relatie tussen ingrepen in het systeem en morfologische veranderingen is nog onderwerp van onderzoek;
- er is geen formeel beoordelingskader. Er heerst echter wel consensus onder expert over de significantie en het relatieve belang van de morfologische ingrepen.

4.6 Significantie overige belastingen oppervlaktewater

Voor de restcategorie overige antropogene belastingen van het oppervlaktewater is door het diverse karakter geen algemene invulling van het begrip significantie te geven.

4.7 Significantie grondwater

Effecten op grondwater zijn afhankelijk van het schaalniveau en kunnen lokaal anders zijn dan regionaal. Effecten als verdroging worden in Nederland als relevant opgevat en zijn doorgaans goed te kwantificeren. Oorzaken van verdroging (bijvoorbeeld onttrekkingen of drainage t.b.v. landbouw) kunnen vaak met modellering in beeld worden gebracht.

Daarnaast vormt overschrijding van de milieukwaliteitsdoelstellingen een belangrijke graadmeter voor significantie. In dit verband zijn zeer belangrijk de EU-waarde voor nitraat (1991) en de EU-drinkwaternormen. Daarnaast wordt ook nationaal het systeem van MTR en VR voor grondwater gehanteerd.

5 BEOORDELING VAN EFFECTEN

5.1 Algemeen

Paragraaf 1.5 van bijlage II van de Kader Richtlijn Water handelt over beoordeling van effecten. *"De lidstaten beoordelen in hoeverre de oppervlaktewatertoestand van lichamen gevoelig is voor de bovengenoemde vormen van belasting".*

De lidstaten gebruiken de verzamelde informatie (zowel aan de belasting- als effectkant) om te kans in te schatten dat een waterlichaam niet zal voldoen aan de milieukwaliteitsdoelstellingen die daaraan gesteld worden. De lidstaten mogen daarvoor modelleringstechnieken inzetten. Als blijkt dat een waterlichaam de doelstelling niet haalt of dreigt te halen dan heeft dat consequenties voor de monitoringsinspanning en maatregelenprogramma. Voor lichamen waarvan is gebleken dat zij gevaar lopen niet te voldoen aan de milieukwaliteitsdoelstellingen moet, voorzover dienstig, een verdere karakterisering plaatsvinden om het ontwerp van de bij artikel 8 voorgeschreven monitoringsprogramma's en de bij artikel 11 voorgeschreven maatregelenprogramma's te optimaliseren.

Relatie tussen belasting en effecten
In algemene zin kunnen we stellen dat het lastig is causale verbanden te leggen tussen beinvloedingsfactoren en effecten op het aquatisch ecosysteem. Complicerende factoren zijn:

- de complexiteit van de structuur en het functioneren van ecosystemen. Er zijn steeds meer aanwijzingen dat de natuur door de chaostheorie beheerst wordt. Dit houdt onder meer in dat de ontwikkeling (maar ook verstoring) van een ecosysteem sterk afhankelijk is van de beginsituatie;
- de van nature aanwezige variatie of dynamiek (m.a.w. komt het effect boven de ruis uit);
- de gelijktijdige aanwezigheid van meerdere belastingen die het beeld van de aanwezig relaties vertroebelt. Ondanks dit fenomeen is er wel vaak een hiërarchie aan te wijzen: als de voornaamste abiotische conditionerende randvoorwaarden voldoende aanwezig zijn voor een specifiek ecosysteem dan zijn andere sturende factoren van minder grote betekenis. Bijvoorbeeld in beken is de aanwezigheid van de factor stroming belangrijker dan de aanwezigheid van eutrofiërende stoffen. Ook in brakke wateren is er sprake van een dominante factor: chloride. De kennis hierover is sterk afhankelijk van het watertype.

De onderstaande paragrafen gaan in op de methodieken die in Nederland gangbaar zijn om de relatie tussen vormen van menselijke belasting en ingrepen en het effect weer te geven.

5.2 Effecten door belasting met verontreinigingen

De beoordeling van de effecten van de belasting met verontreinigende stoffen op oppervlaktewater vindt momenteel in Nederland op verschillende manieren plaats:

a) door toetsing aan een milieukwaliteitsdoelstelling;
b) toepassing van de PAF-methodiek;
c) toepassing van ecologische beoordelingmethoden;
d) uitvoeren van gerichte (veld)bioassays.

Ad a: toetsing aan milieukwaliteitsdoelstelling
Voor een groot aantal verontreinigende stoffen zijn in Nederland generieke milieukwaliteitsdoelstellingen afgeleid en in beleidsdocumenten (NW4) vastgelegd. De beoordeling vindt plaats door toetsing van de gemeten concentraties van een stof aan twee doelstellingen (norm) die het karakter van een risiconiveau hebben: het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) voor de korte termijn (te behalen voor 2000) en het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR), te bereiken voor 2010. Deze risiconiveaus geven zicht op het collectieve risico op ecosysteemniveau. Overschrijding van het MTR houdt in dat meer dan 5% van de soorten in een ecosysteem effect ondervinden. Dit is een generieke beoordeling die niet specifiek is voor de soorten die daadwerkelijk in een concreet watersysteem voorkomen. Dit hoeft op zich geen bezwaar te zijn mits er aandacht blijft voor het mogelijk voorkomen van specifiek gevoelige soorten voor specifieke stoffen (bijvoorbeeld bioaccumulatie in schelpdieren voor consumptie). Een ander nadeel van deze beoordeling is dat de beoordeling per stof plaatsvindt; met andere woorden het gezamenlijke effect van concentraties van meerdere stoffen (die bijvoorbeeld juist onder het niveau van MTR voorkomen) wordt niet gewogen.

In de nieuw KRW-systematiek zou een van de risiconiveaus kunnen fungeren als criterium voor de Goede Chemische Toestand. In sommige provincies of voor sommige watersystemen kunnen specifiekere milieukwaliteitsdoelstellingen vastgesteld zijn.
De generieke methode houdt niet specifiek rekening met de gevoeligheid van waterlichamen voor de betreffende belasting.

Ad b: toepassing PAF-methodiek
Door het RIVM is een methodiek ontwikkeld volgens de risicobenadering die ook de basis van de generieke milieukwaliteitsdoelstellingen heeft gevormd. Door een rekenkundige exercitie kan per stof de concentratie in het milieu omgerekend worden naar een Potentieel Aangetaste Fractie (PAF), met ander woorden het percentage soorten in een ecosysteem dat effect zal ondervinden. Via een formule kunnen de concentraties van meerdere of alle aanwezige stoffen na omrekening gecumuleerd worden. Dit wordt de Toxische druk of toxische stress genoemd. Deze methode wordt incidenteel toegepast maar is zeker in het (regionale) waterbeheer niet gangbaar. De som-PAF heeft op dit moment geen beleidsmatige status.

Ad c: toepassing ecologische beoordelingsmethoden
Voor de belangrijkste typen regionale wateren zijn ecologische beoordelingsmethoden beschikbaar (EBEO-systemen van de STOWA). Deze bepalen in hoeverre een actuele toestand van het ecosysteem afwijkt van de optimale of referentietoestand (dit kan ook een theoretische, momenteel niet meer aanwezige referentie zijn). De beoordeling vindt plaats aan de hand van biologische (respons)metingen en in sommige gevallen ook milieufactoren. Voor een aantal aspecten zoals trofie, saprobie, beheer geeft het systeem een oordeel over de kwaliteitstoestand, doorgaans gebaseerd op de relatieve verdeling tussen gevoelige, algemene en tolerante soorten voor dat aspect.

De uitslag van de beoordeling wijst dus in de richting van mogelijk veroorzakende belastingen. Echter de effecten van belastingen van specifieke verontreinigingen zoals zware metalen en microverontreinigingen zijn niet expliciet in het systeem vertegenwoordigd. Wel houden de methoden impliciet rekening met de gevoeligheid van de waterlichamen voor de belasting, door per watersubtype aparte maatlatten in te zetten.

De bestaande ecologische beoordelingssystemen worden tussen 2002 en 2004 zodanig aangepast dat ze voldoen aan de vereisten van de KRW voor de beoordeling van de ecologische toestand. Het is overigens nog maar de vraag in welke mate het beoordelingsresultaat in die systemen differentieert naar concrete belastingen. Groot voordeel van de ecologische beoordelingssystemen ten opzichte van de generieke toetsing aan milieukwaliteitsdoelstellingen is dat aan daadwerkelijke effecten in een concreet aquatisch ecosysteem gemeten wordt.

Ad d: gerichte (veld)bioassays
In sommige gevallen voeren waterbeheerders experimenten (bioassays) uit in het laboratorium of het veld waarbij getracht wordt de effecten van een specifieke verontreinigingssituaties (bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen of waterbodems) direct zichtbaar te maken met testorganismen. De methodieken zijn reeds geruime tijd beschikbaar en gestandaardiseerd, maar het gebruik in de praktijk is nog beperkt. Wel geeft NW4 al voorlopige criteria aan die vergelijkbaar zijn met het MTR niveau. De 'definitieve' groepsparameter voor ecotoxicologische effecten, zoals aangekondigd in de notitie 'Tussendoelen waterkwaliteit', is momenteel nog in ontwikkeling.

5.3 Effecten door morfologische ingrepen

Het instrumentarium om de ecologische effecten van morfologische ingrepen in beeld te brengen is in Nederland maar beperkt ontwikkeld. Voor een aantal Rijkswateren is gewerkt aan kartering van de hydromorfodynamische kenmerken op basis van een ecotopenstelsel. Hierbij staat een bepaalde ecotoop voor een bepaalde levensgemeenschap. Morfologische ingrepen resulteren in een afname van het areaal van een of meerdere ecotopen of in een wijziging in een ander ecotoop. De bijbehorende effecten op de gemeenschappen worden op die manier gekwantificeerd. Deze methodiek lijkt bruikbaar voor een beperkt aantal grotere rijkswateren. Een belangrijk probleem bij de beoordeling van effecten van morfologische ingrepen is dat er meestal geen concrete doelstellingen zijn geformuleerd en dat een goed beeld van de referentietoestand ontbreekt. Voor de regionale wateren is er momenteel alleen een systeem voor beken beschikbaar dat uit Duitsland is geïmporteerd en in Limburg en Twente is toegepast. Het betreft een methode voor de kartering en beoordeling van de structuur van een beek, ten opzichte van een natuurlijke situatie. Het systeem maakt dus alleen aan de belastingenkant ingrepen zichtbaar, maar niet aan de effectkant. Het zal dus in combinatie met een ecologische beoordelingsmethode toegepast moeten worden.

In sommige Provincies maakt de RWSR gebruik van een aantal indicatoren die op de morfologie betrekking hebben, bijvoorbeeld het aandeel oevers dat beschoeid is. Ook hiervoor geldt dat deze voornamelijk aan de ingreepkant informatie bieden en zich richten op het volgen van de voortgang van de uitvoering van het beleid.

5.4 Effecten door overig belastingen op oppervlaktewateren

Voor de overige menselijke belastingen van watersystemen is geen algemeen gangbare systematiek beschikbaar. De informatie is op projectbasis of bij onderzoeksinstellingen aanwezig. Voorbeelden zijn (mer)studies naar effecten van visserij op het bodemleven, effecten van booractiviteiten in de Waddenzee, effecten van vergroting van spuicapaciteit.

5.5 Effecten op grondwater

De effecten van ingrepen in de grondwatersituatie (kwantiteit en in mindere mate ook kwaliteit) zijn in het algemeen goed te voorspellen als de karakteristieken van het systeem goed bekend zijn. Modellen zijn hierbij een belangrijk hulpmiddel en deze worden dan ook vaak en grootschalig ingezet.

Als het gaat om ecosysteemeffecten van ingrepen in de grondwatersituatie dan richt de aandacht in Nederland zich vooral op de (semi)terrestrische natuur. Het beleid en onderzoek richten zich op de effecten van verdroging, dat zowel een kwantiteits- als kwaliteitsaspect kent. De systematiek van de verdrogingskaart is dan ook een goede basis voor de beoordeling van de effecten van ingrepen in grondwater. Het waternoodinstrumentarium lijkt minder goed bruikbaar. Dit instrument brengt voor een bepaalde landgebruiksvorm in beeld wat het gewenst(of optimale) grondwaterregime met bijbehorend oppervlaktewaterregime is. Daarmee is het minder geschikt om vanaf de andere kant effecten van ingrepen in beeld te brengen. Bovendien gaat het over invloed op alle vormen van landgebruik, terwijl de Kaderrichtlijn zich beperkt tot effecten op (watergebonden) natuur.

6 BESCHIKBAARHEID VAN INFORMATIE

In het project is gekozen om de zogenaamde Organisatie-atlas die voor het Maas-stroomgebied in opdracht van het RIZA is ontwikkeld voor dit project in te vullen. De Organisatie-atlas bevat de geografische samenhang tussen waterbeheerstaken en instanties.

6.1 Betrokken organisaties: Organisatie-atlas

Aanleiding
Waterbeherend Nederland staat in de nabij toekomst voor de taak Stroomgebieds-beheersplannen op te stellen. Die plannen zijn integraal en handelen over grote gebieden. Dit brengt met zich mee dat een groot aantal organisaties samen moeten werken om benodigde informatie bij elkaar te brengen, het eens te worden over de analyse van de huidige status, samen beleid te formuleren binnen de grenzen van de KRW en actieprogramma uit te werken en te implementeren. Dit geldt niet alleen binnen Nederland, maar door het grensoverschrijdende karakter van SGBP ook voor het buitenland. Daarbij is het vaak nog lastiger om wederzijds inzicht te krijgen in de structuur en organisatie van het waterbeheer.

Het is nog niet duidelijk hoe dat proces zal gaan werken, maar het is wel aannemelijk dat het proces gebaat is bij een goede informatievoorziening. Het zou dan ook bijzonder nuttig zijn dat er een actueel overzicht is van de organisaties die betrokken zijn bij het proces en die elk voor zich een deel van de benodigde gegevens beheert en zal moeten inbrengen.

Voor de Westerschelde pilot zijn de waterbeheerstaken uit het project "Organisatie-atlas Maas" als startpunt genomen. Aan alle betrokken organisaties voor het Nederlandse deel van het Westerschelde stroomgebied is gevraagd de taken en verantwoordelijkheden aan te vinken die van toepassing zijn. De respons is verwerkt.

Werking van het systeem
Als basis voor de Organisatieatlas is voor een GIS- georiënteerd instrument gekozen. De plaatsbepaling in de ruimte legt namelijk al in hoge mate vast welke organisatie verantwoordelijk is door rekening te houden met alle beheersgebieden. De werking van de Organisatieatlas Westerschelde is zodanig dat na keuze van een taak en een geografisch afgebakend gebied (bijvoorbeeld een afwateringseenheid) de organisaties verschijnen die deze taak tot hun pakket rekenen. Aanvullend is per organisatie een informatiepagina op te vragen waarop nadere details geplaatst kunnen worden. In dit project is gekozen voor het weergeven van de meta-informatie over de gegevens die de organisaties hebben aangeleverd op het gebied van menselijke belastingen.

6.2 Beschikbaarheid van informatie over belasting met verontreinigingen

Informatie over belasting van oppervlaktewater met verontreinigingen is te vinden in:
- (regionale) emissie-databanken en –registraties;
- landelijke emissieregistratie (ER-C);
- emissiebeheersplannen van waterbeheerders;
- regionale Waterbeheersplannen;
- landelijke en regionale Modelstudies;

- regionale stofstudies en diffuse bronnen-inventarisaties;
- RWSR.

Aan de effectkant (waterkwaliteit en ecologie) is informatie beschikbaar in:
- waterkwaliteitsmeetnetten waterbeheerders;
- RWSR (afgeleid uit voorafgaande);
- projectrapportages.

Een belangrijk knelpunt bij het samenbrengen van gegevens uit deze bronnen is gelegen in het gebied waarover gerapporteerd wordt. Zeker als het gaat om de koppeling tussen emissiecijfers en immissiecijfers kunnen daar verschillen ontstaan. Zo is vanuit de ERC bijvoorbeeld informatie beschikbaar per afwateringseenheid over belastingen met verontreinigingen. Deze afwateringseenheden zijn (nog) niet afgestemd op de recent vastgestelde regionale watersysteemindelingen voor de RWSR, die op zijn beurt weer niet overeenkomst met de indeling van de (toekomstige) gebiedgerichte rapportages.

6.3 Morfologie

Voor de grotere wateren die in beheer zijn van het rijk is informatie bij regionale directies van Rijkswaterstaat en bij RIKZ en/of RIZA beschikbaar. Kleinere (regionale) wateren moet de informatie in beginsel bij het waterschap beschikbaar zijn, hetzij als basale gegevens, hetzij geaggregeerd voor de RWSR's (opgesteld door provincies). Per RWS Directie en provincie wisselt de beschikbare informatie sterk. Vaak is de implementatie van RWSR wel gepland, maar nog niet volledig geëffectueerd. Voor morfologie blijken oudere waterstaatskaarten een goede ingang om na te gaan waar morfologische veranderingen zijn aangebracht in de loop van de tijd.

6.4 Overige belastingen

Deze restcategorie is zo divers van aard dat geen algemene aanduiding van beschikbare bronnen te geven is. De gegevenshouders hangen nauw samen met de aard van de belastingen.

6.5 Grondwater

De provincie registreert gegevens over onttrekkingen. In het algemeen zal ook de provincie beschikken over mogelijke grondwatermodellen. In de provinciale waterhuishoudingsplannen komt grondwater doorgaans ruim aan bod. Elke provincie houdt diverse registraties bij: grondwateronttrekkingen, grondwaterbeschermingsgebieden, bodemsaneringen en aanwezigheid van stortplaatsen. Het kan voorkomen dat deelstroomgebieden een of meerdere provinciegrenzen overschrijden. Hierdoor zullen meerdere provincies geraadpleegd moeten worden.

Een andere goede informatiebron voor de kwaliteit van het grondwater is het landelijk meetnet (RIVM) wat ook gebruikt wordt voor de rapportages aan de EU voor de Nitraatrichtlijn.

Als laatste kan het grondwaterdrinkwaterbedrijf een goede informant zijn. Daar is veel kennis aanwezig over het functioneren van het grondwatersysteem, de kwaliteitsontwikkelingen en de (diffuse) bedreigingen.

7 KARAKTERISERING VAN HET GEBIED

Voor een goed begrip van de analyse van belastingen en effecten is het noodzakelijk een karakteriserende beschrijving van het stroomgebied te hebben. Dit is het eerste onderdeel van het Stroomgebiedsbeheersplan, maar vormde geen onderdeel van deze proefrapportage. Daarom is de karakterisering beknopt gehouden, gebaseerd op de inzichten van de experts tijdens de workshops, en niet in detail volgens de vereisten uitgewerkt. De genoemde typetoedeling heeft dan ook geen status en dient ter illustratie.

7.1 Beknopte karakteristiek van het Westerscheldegebied

Begrenzing
Het bestudeerde stroomgebied in deze pilot betreft het Nederlands deel van het Schelde stroomgebied, voor zover dit op de Westerschelde afwatert, en de Westerschelde zelf. Het betreft dus het zuidelijk deel van Walcheren, grote delen van Zuid-Beveland, Zeeuws-Vlaanderen en een deel van West-Brabant.

Typologie
Het oppervlaktewatersysteem dat het gebied domineert is de Westerschelde zelf. Dit behoort tot de categorie overgangswater. De Westerschelde wordt echter beschouwd als een sterk gewijzigde variant daarvan, omdat de begrenzing door de zeeweringen geheel is gefixeerd en bepaalde dynamische kenmerken verloren zijn gegaan. Tevens wordt kunstmatig een geulenstelsel in stand gehouden voor de scheepvaart. Daar kan tegen ingebracht worden dat het in Nederland een van de meest dynamische watersystemen is.

Het oppervlaktewatersysteem in het omringende gebied behoort vrijwel geheel tot de categorie kunstmatige wateren, omdat het overwegend gegraven of vergraven kanalen, waterlopen en sloten zijn. Een aantal kreekrestanten heeft weliswaar een natuurlijke oorsprong, maar zijn intussen afgedamd en/of geheel in het landbouwkundig afwateringssysteem met beheerst peil opgenomen.

Karakteristiek van het watersysteem in het stroomgebied
Het stroomgebied bestaat uit één groot oppervlaktewater dat omringd wordt door bedijkte gronden die via bemaling (ca 35 gemalen) afwateren. De Westerschelde wordt aan de oostkant gevoed door de het benedenstroomse deel van de Schelde in België, die als zoetwatergetijderivier (Zeeschelde) is te karakteriseren. Ook zijn er kanaalverbindingen met de Oosterschelde en het Belgische grondgebied. Aan de Noordzeekant treedt water van de zogenaamde 'kustrivier' binnen, Noordzee water en in uitzonderlijke situaties zelfs water uit de Rijn. De Westerschelde heeft een belangrijke functie voor de beroepsscheepvaart, recreatie, kokkelvisserij en natuur. Het regionale oppervlaktewatersysteem bestaat uit een fijnmazig netwerk van waterlopen en peilgebieden waarin het peil beheerst wordt. Het kunstmatige karakter van de oppervlaktewateren wordt instandgehouden door beschoeiingen en regelmatig onderhoud. In kleine delen van Zeeuws-Vlaanderen en West-Brabant vindt afwatering onder vrij verval plaats. Van groot belang voor de waterkwaliteit in het regionale watersysteem is het voorkomen van brakke kwel die veroorzaakt wordt door de lage ligging ten opzichte van de Westerschelde. Hierdoor is er sprake van een verhoogd natuurlijk achtergrondgehalte voor sommige stoffen, waaronder fosfaat.

Het grondgebruik in het stroomgebied is voornamelijk agrarisch, met nadruk op akkerbouw en tuinbouw. De bebouwing is in belangrijke mate (en in stedelijk gebied geheel) gerioleerd en aangesloten op zuiveringsinstallaties. Verder zijn er enkele concentratiegebieden van zware industriële activiteit bij Vlissingen en langs het kanaal Sas van Gent-Terneuzen.

7.2 Morfologiebeschrijving van het Westerscheldesysteem en de omringende regionale wateren.

Westerschelde

Tabel 7.1 Morfologische karakteristieken van de modelcompartimenten(zie Fig. 2.1) bij gemiddelde hoog water (GHW), NAP * en gemiddeld laag water (GLW). Bronnen: Soetaert & Herman (1995); Muylaert (1999)

Lengte	61,3 km
Gemiddelde getijslag	3,8 m bij Vlissingen 4,8 m bij Bath
Oppervlakte bij GLW (ha)	21500
Oppervlakte bij NAP (ha)	23642
Oppervlakte bij GHW (ha)	26718
Volume GLW 10^6 m^3	2053
Volume NAP	2562
Volume GHW	3308

Breedte	4 tot 8 km
Zoutgehalte	19 g Cl/l tot 9 g/l
Diepte	Max. 50 m beneden NAP
Stroomsnelheid	Max. 2,5 m/s
Mengkarakteristiek	Vol. Menging, weinig gelaagdheid
Zoetwaterstroming	Zie Zoetwaterdebiet, max. 200 m3/s
Estuariumgetal	22-28 km

Regionale wateren
De beschrijving van de morfologie van regionale wateren is nog niet uit de huidige RWSR voor Zeeland af te leiden.

7.3 Eerste karakterisering grondwatersysteem

Voor de eerste karakterisering van de grondwaterlichamen binnen het stroomgebied van de Westerschelde wordt uitgegaan van de watersysteemtypen van het provinciaal Waterhuishoudingsplan van Zeeland, 'Samen slim met water'. De locatie en grenzen van de grondwaterlichamen staan weergegeven op kaart 7 in de kaartenbijlage. Te zien zijn de verschillende waterlichamen die omschreven worden met groot zoet, groot zoet (potentieel), dun zoet en zout/brak. Het Brabantse deel ontbreekt op deze kaart.

Deze typologie is niet één op één bruikbaar voor karakterisering van ondiepe grondwatersysteem vanwege de verschillen tussen zomer- en wintersituatie en wisselwerking tussen sloot- en perceelniveau, zoals in onderstaand kader is uitgelegd.

Grondwatertypologie

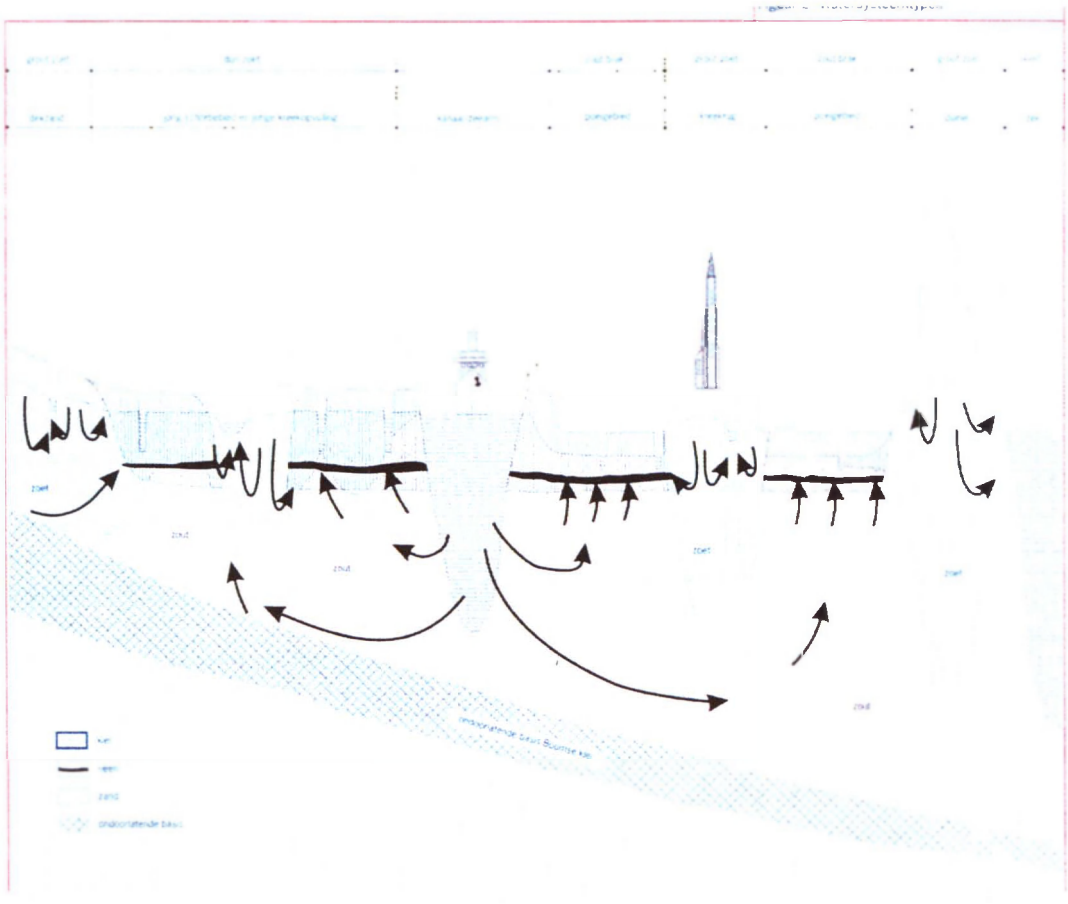
- Groot zoet: hogere delen van Zeeland met zandige bodemopbouw en dunne deklaag. Infiltratie van neerslagwater en zoet grondwater tot ca. 15 m diepte.
  In de winter beheersing van de grondwaterstand door drainage (en in minder mate door slootpeilen), waardoor het grootste deel van de infiltrerende neerslag via de drainage wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. In de zomer grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen vrijwel gelijk, waardoor een kwel/infiltratie-neutrale situatie bestaat.
  - indeling typologie workshop: open, kwel (in de winter, in de sloten – nauwelijks op de percelen)/neutraal (in de zomer), zoet;
  - gevoelig voor emissies naar het grondwater: ja;
  - emissies van grondwater naar oppervlakte: ja, via oppervlakkige drainage.

- Dun zoet: intermediaire delen (m.v. NAP-1,5 tot +1,0 m) met of zonder deklaag. Laag zoet water op de percelen door infiltratie van neerslag ("kleine zoetwaterbellen") en zoute kwel in de sloten vanuit het diepere grondwater
  - indeling typologie workshop: open of gesloten, kwel (in de sloten)/infiltratie (op de percelen), zoet (op de percelen)/zout (in de sloten);
  - gevoelig voor emissies naar het grondwater: ja, in de meer zandige gebieden zonder of met een dunne deklaag;
  - emissies van grondwater naar oppervlaktewater: ja, met name bij deklaag van klei of veen en intensieve drainage.

- Zout/brak: zones langs zoute/brakke zeearmen en kanalen, beneden NAP (tot NAP-2 m). Sterke invloed van zoute kwel vanuit de zeearmen en kanalen. Veelal deklaag van klei met of zonder veen, lage kwelintensiteit, hoge grondwaterstanden en intensieve drainage. Daar waar de deklaag ontbreekt is de kwelintensiteit hoog. Intensieve drainage zorgt voor versnelde regenwaterafvoer en daarmee uitspoeling van zout uit de bodem:
  - indeling typologie workshop: open of gesloten, kwel, zout/brak;
  - gevoelig voor emissies naar het grondwater: nee;
  - emissies van grondwater naar oppervlaktewater: ja, via de intensieve drainage.

- Grondwater in diepe zandlagen: lagen waaruit grondwateronttrekkingen plaatsvinden
  - indeling typologie workshop: gesloten, kwel/infiltratie, zout/zoet;
  - gevoelig voor emissies naar het grondwater: nee;
  - emissies van grondwater naar oppervlaktewater: nee;
  - deklaag: klei en leem, dikte 0 – 10 m;
  - eerste watervoerend pakket: heterogeen, fijne tot matig grove zanden, dikte 10 – 30 m;
  - primaire scheidende laag: enkele meters dik.

In onderstaande dwarsdoorsnede staan de systeemtypen. De figuur is afkomstig uit het Zeeuwse provinciale waterhuishoudingsplan.



Tijdens de werksessie over grondwater is afgesproken dat als ondergrens van het grondwatersysteem de Boomse kleilaag wordt genomen.

7.4 Bodemgebruikspatronen

In de KRW, bijlage II, 1. staat
"schattingen van bodemgebruikspatronen waaronder de identificatie van de belangrijkste stedelijk, industriële en agrarische gebieden en voor zover relevant visgronden en bossen" genoemd.

In kaartbijlage 1 staat het bodemgebruik op basis van de CBS-indeling. Deze indeling bevat alle genoemde gebruiksvormen, behalve visgronden.

Bodemgebruik	**Opp. (ha)**	**%**
		excl. groot water
Agrarisch	96724	79
Bos & Natuur	7026	6
Industrie	3032	2
Overig	9869	8
Stedelijk	5549	5

Opmerkingen:
De bodemgebruikspatronen zijn centraal toegankelijk in de vorm van de CBS-kaarten, maar de indeling lijkt te gedetailleerd voor rapportage aan de EU. Het verdient aanbeveling een gestandaardiseerde aggregatie af te spreken. De categorie agrarisch is slechts zeer beperkt uitgesplitst: namelijk alleen glastuinbouw en overig. Onderscheid tussen akkerbouw en weide is niet beschikbaar. In de praktijk kunnen beide vormen elkaar ook afwisselen, afhankelijk van het gebied.

7.5 Autonome ontwikkelingen

Voor de kaderrichtlijn water staat het bereiken van de doelstellingen in 2015 centraal en daarnaast het voorkomen van verdere achteruitgang ten opzichte van de huidige kwaliteit. In dat verband is het van belang inzicht te hebben in de autonome demografische en economische ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen worden gedefinieerd als ontwikkelingen die naar verwachting zullen optreden op basis van natuurlijke en sociaal-economische ontwikkelingen en/of beleidskeuzen die buiten de directe invloedsfeer van het waterbeleid liggen. Tevens wordt als basis meegenomen reeds gemaakte beleidskeuzen binnen het waterbeleid. Een sterke toename van een bepaalde gebruiksfunctie kan leiden tot extra belasting op het watersysteem en daardoor achteruitgang in kwaliteit, omgekeerd kan een autonome daling oorzaak zijn voor een daling van de belasting.

Voor een eerste schatting van de autonome ontwikkeling van de gebruiksfuncties in het pilotgebied Westerschelde is gebruik gemaakt van de Lange termijnvisie Schelde en de macro-economische ontwikkelingsscenario (European coördination scenario) van het Centraal Planbureau (1996) en Nationale Milieuverkenning 4 (RIVM 1997). De laatste prognoses zijn op nationaal niveau en zijn niet geregionaliseerd.

In de onderstaande tabel zijn de autonome ontwikkelingen geschetst voor de voornaamste economische sectoren binnen het pilot-gebied. Daaruit kan worden geconcludeerd dat de scheepvaart, havens en industriële activiteiten met waarschijnlijkheid redelijk tot fors zullen toenemen, terwijl de landbouw zal afnemen. Andere functies blijven min of meer gelijk in omvang.

Gebruiksfunctie	Trends	Indexwaarde		
		1995	2010	2020
Zeescheepvaart (ton/km)	De vraag wordt verwacht toe te nemen met ca. 2,5% per jaar. Het aanbod in de havens van Antwerpen en Vlissingen zal in staat zijn deze vraag te accommoderen. Er is een autonome trend in schaalvergroting en efficiency-winst onder druk van de Europese concurrentie	100	133	152
Bevolking	De bevolking zal met 0,6% toenemen. In de periode na 2011 wordt een afvlakking van de groei verwacht (0,5%)	100	109	115
Woningvoorraad	Vanwege demografische ontwikkelingen (gezinsverdunning) zal het aantal woningen harder stijgen.	100	113	123
Drinkwater	De consumptie per inwoner is licht afgenomen in de afgelopen jaren. Vanwege de economische en demografische groei wordt overall ongeveer een stabilisatie van de vraag verwacht.	100	100	100
Recreatie	De vraag naar recreatie zal stijgen	100		?

Gebruiksfunctie	Trends	Indexwaarde		
		1995	2010	2020
Landbouw (areaal)	Het areaal landbouwgrond zal met 0,3% per jaar afnemen vanwege de ruimtevraag uit andere sectoren en de beperkte economische rentabiliteit.	100	95	92
Landbouw (fysieke productie)	De fysieke productie zal ondanks het resterend kleiner areaal toenemen.	100	106	111
Veehouderij (melkvee)	Het aantal dieren in de veehouderij zal afnemen vanwege de ruimtevraag uit andere sectoren en de beperkte economische rentabiliteit	100	84	79
Visserij	Vanwege europees beleid zal er een restrictiever vangstquota-beleid komen. De kwaliteitsverbetering in de Westerschelde zal de mogelijkheden voor visserij naar verwachting kunnen vergroten.	100	100	100
Industrie (fysieke productie)	De industrie vertoont een gestage tot forse groei, afhankelijk van de betrokken sector			
- non ferro		100	108	113
- petrochemie		100	135	164
- anorganische chemie		100	140	174
- kunstmest		100	97	95
- ov. basischemie		100	160	220
Veiligheid en wateroverlast	De vraag naar veiligheidsvoorzieningen tegen wateroverlast zal toenemen vanwege de verwachte stijging van de zeespiegel en de hogere rivierafvoeren wegens klimaatverandering. In toenemende mate zal de oplossing gezocht worden in een combinatie van ruimte (ontpoldering) en hogere dijken. Dit zal positief kunnen uitwerken op de ruimte voor natuurontwikkeling in het estuarium gebied.			

7.6 Huidig beleid

Een ander element dat betrokken dient te worden bij het vooruitblikken naar de situatie 2015 is het huidige beleid. Diverse maatregelen gebaseerd op nationale en/of internationale regelgeving worden uitgevoerd in de looptijd van de analyse en het opstellen van het stroomgebiedsbeheersplan. Het is dan ook niet meer dan logisch om de effecten van deze maatregelen in te calculeren in de prognose voor 2015.

Aan de andere kant geeft de invulling van effectverwachtingen altijd heel veel voer voor discussie tussen de optimisten en de pessimisten. Het lijkt verstandig om de effectiviteit van het huidig beleid niet al te rooskleurig in te vullen. De ervaring omtrent de huidige kwaliteitsproblemen zijn dat deze vanwege hun overwegend diffuse oorzaak lastig effectief aan te pakken. Omgekeerd is het wel verstandig om een EU-richtlijn stedelijk afvalwater als volledig realiseerbaar beleid in te calculeren. In de voorliggende analyse voor het Westerschelde-gebied hebben we ons vanwege tijdsbeperking voornamelijk tot de actuele toestand beperkt.

8 BEÏNVLOEDING VAN OPPERVLAKTEWATER: BELASTING MET VERONTREINIGINGEN

8.1 Inleiding

In het SGBP dient een overzicht gegeven te worden van significante belastingen van oppervlakte- en grondwater (KRW Bijlage VII:2).
"De lidstaten verzamelen informatie over soort en omvang van de significante antropogene belastingen waaraan oppervlaktewaterlichamen in elke stroomgebieddistrict onderhevig kunnen zijn, en houden die informatie bij".

8.2 Vereiste versus beschikbare gegevens

Hieronder is voor de Westerschelde een inschatting gemaakt van het aantal stoffen waarover (al dan niet) gerapporteerd moet worden in het SGBP. De methodiek is uitgelegd in 3.3.

De stoffen van categorie 6 (Gebruikt/geproduceerd maar niet gemonitoord) zijn voor een groot deel onderwerp van het arrest van het Europese Hof van Justitie inzake artikel 7 van EU Richtlijn 76/464/EEG. Het plan van aanpak van dit arrest voorziet de monitoring van de betreffende stoffen. Het is daardoor aannemelijk dat op korte termijn deze categorie geen stoffen meer zal bevatten.

Op grond van onder meer het Plan van Aanpak van het Arrest is een voorlopige schatting gemaakt van het aantal stoffen per categorie:

Tabel 8.1 Schatting aantal stoffen per categorie voor de Westerschelde

Categorie		Aantal stoffen ca.	Opmerkingen
1	Niet geproduceerd/ gebruikt/ aangetroffen	20-30	
2	Niet geproduceerd/ gebruikt maar wel aangetroffen	10	Mogelijk wel gebruikt maar niet als dusdanig geregistreerd
3	Gebruikt/ geproduceerd maar niet aangetroffen	10-20	Hangt vaak samen met relatief hoge detectielimiet
4	Gebruikt/ geproduceerd en aangetroffen maar niet significant	10-20	
5	Gebruikt/ geproduceerd en aangetroffen en significant	40-50	Toename te verwachten na uitvoering arrest 464
6	Gebruikt/geproduceerd maar niet gemonitoord	60-70	sterke reductie te verwachten na uitvoering arrest 464

De stoffen uit categorie 5 zijn significant en uit categorie 6 mogelijk significant als belastingen van oppervlakte- en grondwater in het (deel)stroomgebied.

8.3 Gebruikte data en methodes

Belasting
ERC (Emissie Registratie Centraal) levert voor een groot aantal stoffen per afwateringsgebied een berekende belasting, op basis van emissiegegevens uit vergunningen en schattingen. Niet meegenomen zijn de vrachten in uitslagwater van ene gebied naar andere. Het betreft ca. 40 stoffen. Andere gegevens hierover zijn:

- de gegevens over vrachten die via de Schelde uit België komen (afkomstig van RIZA);
- via STONE zijn emissiegegevens per afwateringsgebied uit de landbouw berekend. Deze gegevens zijn op een andere manier berekend dan de ERC gegevens en wijken van elkaar af;
- op basis van teelten en gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn emissiegegevens per deelgebied berekend van bestrijdingsmiddelen. Dit betreft grotendeels andere stoffen dan de ERC gegevens;
- regionale gegevens (divers).

Waterkwaliteit
Naast de emissie gegevens geeft de actuele waterkwaliteit informatie over problemen in de Westerschelde. Hierover is het volgende bekend:

- n.a.v. het 464-arrest over de Westerschelde is een groot aantal stoffen in de Westerschelde gemeten en getoetst aan de MTR, indien beschikbaar;
- op basis van de aangeleverde gegevens over bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater zijn, in het kader van de bestrijdingsmiddelenrapportage 1999-2000 deze stoffen getoetst aan (ad hoc) MTR's;
- voor de regionale watersysteemrapportage (RWSR) zijn door de waterschappen gegevens aangeleverd aan de provincie die deze toegepast heeft. Voor de beschikbare rapportage (1996 -98) betreft dit slechts een beperkt aantal stoffen (N, P, chl-a). Voor de nieuwe rapportage (waarin 1999) waren de gegevens nog niet beschikbaar, maar zullen naar verwachting veel meer indicatoren zijn ingevuld;
- via de waterdatadesk (infocentrum) zijn de toetsresultaten van waterkwaliteitsgegevens van de Westerschelde aangeleverd.

Stofinformatie 5 probleemstoffen
Voor deze pilot is de synthesetabel van paragraaf ingevuld voor een beperkt aantal relevante stoffen. De invulling van de velden beoogt niet volledig te zijn, alleen indicatief voor het type informatie. Deze stoffen zijn dusdanig gekozen dat ze representatief zijn voor verschillende processen van significante belastingen in de Westerschelde.

Tabel 8.2 Uitwerking van de synthesetabel voor 5 stoffen.

1. Nederland is jarenlang uitgegaan van een indeling in een zwarte lijst (lijst 1) van 133 stoffen en een grijze lijst. De EU gaat echter uit van een zwarte lijst van slechts 17 stoffen, de overige (116) zijn kandidaat-zwarte lijst stoffen en dus in de praktijk 'grijs' wat inhoudt dat de vaststelling van waterkwaliteitsnormen op nationaal gebied dient te gebeuren. Voor deze studie wordt de EU gevolgd, met een onderverdeling in 'zwart', 'grijs' en 'kandidaat-zwart';
2. af te leiden uit een database waarin relevante meetpunten en waarden opgeslagen zijn;
3. gemiddeld voor alle meetpunten.

Veld	EG./CAS nr.	Richtlijn 464 (1)	Prioritair KRW	Aangetroffen in WS	Verwacht	Gemo-nitored	MTR waarde water	Streefwaarde (VR)	Ruimtelijke overschrijding MTR waarde(2)	Absolute overschrij-ding MTR waarde (2) (3)	Trend	Overige normen	Wettelijk kader
N - totaal	meerdere nrs.	grijs		+	+	+	2,2 mg/l	1 mg/l	90%	300%	<	EPER	
P - totaal	meerdere nrs.	grijs		+	+	+	0,15 mg/l	0,05 mg/l	99%	>500%	<	IKSR, EPER	
Koper		grijs	prioritair	+	+	+	3,8 ug/l	1,1 ug/l			0	IKSR, EPER	
Cadmium	7440-43-9 + verbindingen	zwart	gevaarlijk	+	+	+	2 ug/l	0,4 ug/l			0	IKSR, OSPAR, EPER	76/769/EEG; 1999/51/EG
Organotin verbindingen*	49/50/51/108/115/125/ 126/127 ondermeer 900-95-8	zwart	gevaarlijk	+	+	+ (niet regionaal)	stofafh.	stofafh.			0	IKSR, OSPAR, EPER	76/769/EEG; 1999/51/EG

8.4 Beschrijving belastingen van puntbronnen en diffuse bronnen

8.4.1 Overzicht belastingen

Een overzicht van de (absolute belastingen) per stof staan in bijlage 1, afkomstig van de ERC. Dit is het aggregatieniveau dat voor stoffen op de verschillende lijsten (prioritaire en prioritaire gevaarlijke) relevant is en doorgerapporteerd moet worden.

Voor nadere analyse en presentatievormen is voor 5 stoffen de relatieve bijdrage per afwateringseenheid in een kaartvorm uitgewerkt in de vorm van taartdiagrammen. Dit zijn stoffen die hetzij in de regionale wateren hetzij in de Westerschelde een probleem vormen.

Het detailniveau van de belastingsbronnen is groot. Voor de analyse kan gebruik gemaakt van de volgende categorieën of aggregatieniveaus:
Landbouw, Chemische industrie; Afvalverwijdering; consumenten; energiesector; huishoudelijk diffuus, industrie, raffinaderijen, riolering en waterzuiveringsinstallaties, verkeer en vervoer en overig. De informatie is beschikbaar op het niveau van afwateringseenheden. Deze zijn niet geheel gelijk aan de watersysteemindeling van de provincie Zeeland.

8.4.2 Directe en indirecte belastingen

In de cijfers van emissieregistratie worden alleen de directe belastingen meegenomen. De indirecte belasting van bijvoorbeeld de Westerschelde, die plaatsvindt via het uitslaande water van de afwateringseenheden is hierin niet meegenomen. Het betreft niet een eenvoudige optelsom. Van de stoffen die een afwateringsgebied belasten, zal slechts een deel via de gemalen naar een ander gebied worden getransporteerd. Een ander deel kan worden afgebroken, in de waterbodem terecht komen of worden opgenomen door planten. Het is niet eenvoudig te voorspellen welk deel in het gebied achterblijft en welk deel afgevoerd wordt via het uitslaande water. Dit is onder andere afhankelijk van stofeigenschappen, seizoen en de karakteristieken in het gebied. Voor de gebieden die op de Westerschelde afwateren is per PAWN-district door RIZA een retentiefactor berekend. Deze staan in bijlage 2a. Voor de vijf voorbeeld stoffen is deze factor toegepast op de belastingen van de afwateringseenheden. Hiermee is een berekening gemaakt van de belasting van de Westerschelde over het doorvoeren van verontreinigingen vanuit de afwateringseenheden naar de Westerschelde toe. Een andere manier van berekenen gaat uit van gemeten concentraties bij gemalen. Waterschap Zeeuwse Eilanden heeft aan de hand van gemiddelde jaardebieten per gemaal en gemeten concentraties vrachten berekend voor een aantal stoffen die vanuit de Zeeuwse eilanden op de Westerschelde terecht komen (bijlage 2b). Deze vrachten zijn ook gebruikt om de belasting vanuit Zeeuws-Vlaanderen en West-Brabant te berekenen, ook al zijn deze vrachten mogelijk niet geheel gelijk aan die van Zeeuwse eilanden. Deze totaalvrachten zijn vergeleken met de vrachten die op basis van de retentiefactoren zijn berekend. De methodes schelen een factor 5 en 12 bij respectievelijk fosfor en stikstof. Bij de zware metalen zijn deze factoren nog lager (voor koper en cadmium respectievelijk 2 en 3). Voor organotin is deze vergelijking niet gemaakt, omdat dit niet gemeten wordt in de regionale wateren.

In de overzichten van belasting van de Westerschelde (zie paragraaf 8.4) is uitgegaan van de retentiefactoren, omdat deze uitgaan van de ERC, waar de meeste andere gegevens uit de taartdiagrammen ook op gebaseerd zijn.

8.4.3 Belasting per bron

Uit- en afspoeling van nutriënten
Voor nutriënten zijn er naast ERC cijfers berekeningen gemaakt met het modelinstrumentarium STONE (versie 2.0) voor uit- en afspoeling vanaf percelen naar oppervlaktewater. Dit instrumentarium wordt gebruikt voor de evaluatie van de meststoffenwet. Deze cijfers voor N en P kunnen naast de berekende belastingen voor de regionale wateren gelegd worden, teneinde gevoel te krijgen voor de spreiding in de cijfers die per slot van rekening onder een aantal aannames zijn berekend of geschat.

Voor deze berekening is gebruik gemaakt van scenario A1. Dit scenario weerspiegelt het beleid zoals dat vanaf 1998 wordt gevoerd. De achterliggende data (bemesting en dieraantallen) hebben betrekking op de werkelijke situatie (1999). Dit jaar is hydrologisch gezien niet als extreem droog of nat aan te merken. Dit betekent dat de resultaten als een betrouwbare afspiegeling van de gemiddelde situatie gezien kunnen worden. De berekeningswijze is als volgt: de plots die geheel of gedeeltelijk binnen het afwateringsgebied van de Westerschelde pilot studiegebied (ca 100.000 ha) zijn geselecteerd. Dit areaal is voldoende groot om, gelet op de onbetrouwbaarheden in STONE, een betrouwbare uitspraak voor het afwateringsgebied Westerschelde te kunnen doen. Vervolgens is de uit- en afspoeling naar oppervlaktewater bepaald door de resultaten van STONE (in kg/ha) te vermenigvuldigen met de oppervlakte (c.q. de fractie daarvan) van de corresponderende plot. De uit- en afspoeling voor het afwateringsgebied naar oppervlaktewater is de som van deze deelvrachten. De uitspoeling naar het grondwater is op soortgelijke wijze berekend. De vracht per plot is berekend door de nitraatconcentratie in het naar grondwater (GLG) uitspoelende water te vermenigvuldigen met de flux.

De resultaten zijn:

Uit- en afspoeling van stikstof naar oppervlaktewater	2.23 kton
Afspoeling van fosfor naar oppervlaktewater	0.19 kton
Uitspoeling van nitraat naar grondwater	1.02 kton

Vanuit ERC wordt uitgegaan van de volgende totalen:

Uit- en afspoeling fosfor naar oppervlaktewater	0,16 kton
Uit- en afspoeling stikstof naar oppervlaktewater	1,18 kton

Volgens waterschap Zeeuwse eilanden is de uitspoeling van nitraat naar grondwater overschat, omdat inde Zeeuwse klei de meeste stikstof richting oppervlaktewater verdwijnt. Nitraat bereikt nauwelijks het grondwater.

Hoewel de absolute verschillen met name voor stikstof aanzienlijk zijn (bijna een factor twee), is de orde van grootte voor beide berekeningsmethode hetzelfde.

Kwel
In de ERC gegevens komen belastingen uit (diepe) kwel niet voor, omdat het hier geen belasting door menselijk handelen betreft.

Wel wordt de kwel veroorzaakt door menselijk ingrepen: het instandhouden van een polder en ingrepen in de waterhuishouding veroorzaken de kwel. Experts nemen aan dat kwel voor een aanzienlijk deel bijdraagt aan de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten. Cijfers waren echter niet (op tijd) voor handen (nb. voor het Veerse Meer zijn nutriëntenbelastingen berekend).

De kwelbijdrage aan de (nutriënten)belasting in een gebied kan worden bepaald met een gericht monitoringsprogramma. Aan de hand van de verhoudingen van macro-ionen in oppervlaktewater kunnen uitspraken worden gedaan over de herkomst van het water. Naast nutriënten (nitraat, fosfaat) levert kwel bijdragen aan belastingen met bestrijdingsmiddelen, nikkel, zink en sulfaat.

In zowel de uitpoelingsberekeningen van ANIMO als STONE is het optreden van fosfaatrijke kwel verdisconteerd. Enerzijds heeft waarschijnlijk te maken met het feit fat het detailniveau waarop "overeenkomst van uitkomsten" nu binnen de pilot wordt verwacht (nog) niet aansluit bij het detailniveau van de invoer, met andere woorden op een dergelijk detailniveau mag ook geen exacte overeenkomst verwacht worden op elk afwateringsgebied, maar wel op het niveau van de eilanddelen. Anderzijds moet ook geconstateerd worden dat de ontwikkeling van STONE nog in volle gang is, de validatieslag is nog onvolledig uitgevoerd. Dus wellicht dat deze vergelijking daardoor weer input levert. In het algemeen, en dat is dezelfde constatering als voor het gebruik van ERC data, verdient een betere afstemming van data met de regio aanbeveling. Maar dat kan uiteraard alleen als de behoefte daartoe ook wordt gedeeld en ingevuld door de regio zelf. Daarvoor kan de rapportageverplichting van de KRW als een goede stimulans dienen.

Gebruik van bestrijdingsmiddelen
Belastingcijfers over bestrijdingsmiddelen zijn niet in ERC beschikbaar. Hiervoor is een andere stapsgewijze aanpak gevolgd met berekeningen met behulp van cijfers uit verschillende bronnen. Hierbij is alleen gekeken naar bijdragen uit de landbouw, gegevens over gebruik op verharde terreinen door gemeenten, bedrijven en burgers zijn buiten beschouwing gelaten.

Stap 1: Omvat een globale inschatting van deel van de aanwezige gemeenten dat afwatert naar Westerschelde (vergelijking gemeentegrenskaart voor pilotgebied met afwateringsgebieden).
Stap 2: LEI cijfers uit de landbouwtelling 2000 zijn gebruikt om de aanwezige teelten en gewassen per gemeente te bepalen.
Stap 3: CBS-verbruikscijfers van bestrijdingsmiddelen per gewas en teelt voor 2000 waarin de meest gebruikte middelen zijn opgenomen.
Stap 4: Landelijk gemiddelde emissiefactoren per actieve stof per teelttype (open/bedekt) naar oppervlaktewater. Dit zijn niet gepubliceerde cijfers van Alterra voor de MJP-G evaluatie.

Het resultaat is een overzichtstabel met de geschatte belastingcijfers per actieve stof (bijlage 3a) voor de eilandgedeelten die uitslaan op de Westerschelde. Voor de stoffen waarin de regionale wateren gemonitoord is zijn de toetsresultaten opgenomen.

In bijlage 3b staat een toelichting op de gebruikte methode.

Gezien het overwegend agrarisch landgebruik (kaart 1) en de berekende gebruikscijfers mag verwacht worden dat bestrijdingsmiddelen een significante belasting zullen vormen en effect zullen hebben op de watersystemen, althans in elk geval voor de regionale wateren.

De meeste bestrijdingsmiddelen die in gebruik zijn in Zeeland staan niet als zodanig gespecificeerd op de verschillende stoflijsten, hoogstens onderdeel uitmakend van een groep van stoffen. De selectie van significante stoffen zou hier dus vooral gemaakt moeten worden vanuit de monitoring in oppervlaktewater en daarbij geconstateerde overschrijdingen van de kwaliteitsdoelstelling (MTR). De beschikbare informatie brengt (voor regionale wateren) de volgende zaken onder de aandacht:

- het aantal stoffen dat gemonitoord wordt is veel geringer dan het aantal stoffen dat in het gebied wordt toegepast;
- de stoffen die in grote hoeveelheden verwacht worden komen niet overeen met de gemonitoorde stoffen;
- een aantal stoffen voldoet op meerdere plaatsen niet aan de norm;
- een aantal stoffen is niet toetsbaar omdat de detectiegrens boven de norm ligt.

De relatie tussen belasting en MTR-overschrijdingen is niet eenduidig. De belasting wordt in kg gegeven, ongeacht de toxiciteit voor het ecosysteem.

Stoffen met een hoge belasting hoeven daarom nog geen grote problemen voor het aquatisch ecosysteem te veroorzaken en, omgekeerd, stoffen met een lage belasting kunnen toch schadelijk zijn voor waterorganismen. Alleen uitgebreide toetsingen aan de MTR van alle verwachte stoffen kan daarom een beeld geven van de effecten op het ecosysteem.

De lijst met belasting vanuit de landbouw kan gebruikt worden voor de waterschappen om hun meetprogramma voor bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater aan te passen.

Nalevering uit waterbodem
In de Westerschelde is de nalevering uit de bodem een bekend grote bron voor met name apolaire stoffen. De belasting van deze stoffen uit andere bronnen is in het algemeen de laatste jaren afgenomen, waardoor de nalevering een grotere rol gaat spelen. Voor PAK, PCB's, TBT en enkele bestrijdingsmiddelen zijn hiervoor berekeningen gemaakt voor het kanaal Gent-Terneuzen. Voor de Westerschelde zijn deze berekeningen voor zover bekend niet beschikbaar.

Aanvoer uit het buitenland via Schelde
De aanvoer van stoffen uit België via de Zeeschelde wordt berekend door het RIZA op basis van afvoeren en concentraties uit het MWTL-programma (meetpunt Schaar van Ouden Doel). De tijdreeks van riviervrachten staat in bijlage 4.

Doorbelasting
De belastingen voor de Westerschelde zijn op basis op twee manieren uit te rekenen: op basis van retentiefactoren, die door RIZA voor verschillende gebieden en een aantal stoffen berekend zijn en op basis van regionale gegevens.

Bij deze laatste methode zijn concentraties die gemeten zijn bij gemalen met behulp van debieten omgezet in jaarvrachten (zie 8.4).

Kwel
In zowel de uitpoelingsberekeningen van ANIMO als STONE is het optreden van fosfaatrijke kwel verdisconteerd. Enerzijds heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat het detailniveau waarop "overeenkomst van uitkomsten" nu binnen de pilot wordt verwacht (nog) niet aansluit bij het detailniveau van de invoer, met andere woorden op een dergelijk detailniveau mag ook geen exacte overeenkomst verwacht worden op elk afwateringsgebied, maar wel op het niveau van de eilanddelen. Anderzijds moet ook geconstateerd worden dat de ontwikkeling van STONE nog in volle gang is, de validatieslag is nog onvolledig uitgevoerd. Dus wellicht dat deze vergelijking daardoor weer input levert. In het algemeen, en dat is dezelfde constatering als voor het gebruik van ERC data, verdient een betere afstemming van data met de regio aanbeveling. Maar dat kan uiteraard alleen als de behoefte daartoe ook wordt gedeeld en ingevuld door de regio zelf. Daarvoor kan de rapportageverplichting van de KRW als een goede stimulans dienen.

8.4.4 Toetsresultaten waterkwaliteitsmetingen

Om de relatie tussen belastingen en effecten te kunnen leggen, zijn monitoringsgegevens nodig van de regionale wateren in het gebied in de Westerschelde zelf. De meetgegevens worden getoetst aan de kwaliteitsdoelstelling MTR. Voor regionale wateren is deze informatie beschikbaar hetzij rechtstreeks van de waterschappen hetzij uit de RWSR van de provincie. Dit laatste levert een beeld per afwateringseenheid op. De recente RWSR resultaten van regionale wateren in kaartvorm zijn niet beschikbaar voor dit project. Voor N en P is uitgegaan van de overschrijdingen zoals aangegeven in de vorige RWSR over de periode 1996 t/m 1998. Voor koper en cadmium stonden deze er niet in. Organotinverbindingen worden alleen gemeten in grotere kanalen waar zeeschepen in te verwachten zijn. De waterschappen meten dit niet.

De toetsresultaten van de waarnemingen in de Westerschelde en het kanaal Sas van Gent-Terneuzen zijn beschikbaar via de waterdatadesk. In onderstaande tabel is te zien welke stoffen de probleemstoffen voor de Westerschelde vormen. In bijlage 5 staat een uitgebreide toelichting. Prioriteit 1 is de hoogte. Deze informatie is afkomstig van (Ruster, et al. 2001).

Tabel 8.3 Probleemstoffen in de Westerschelde

Prioriteitenlijst	Westerschelde		
Prioriteit 1	**Prioriteit 2**	**Prioriteit 3**	**Prioriteit 4**
koper	PCBs	minerale olie	2,4,5-T
nikkel	Arseen	EOX	2,4-D
zink	Cadmium	a-endosulfan	a-HCH
PAKs	Chroom	ammoniak	aldicarb
stikstof	Kwik	atrazine	*aldrin*
fosfor	Lood	c-HCH	bentazon
tributyltin */**	DDT **	chloridazon	b-HCH

Prioriteitenlijst	Westerschelde		
Prioriteit 1	**Prioriteit 2**	**Prioriteit 3**	**Prioriteit 4**
trifenyltin */**		cyanazin *	*Captafol */**
		DDD	Captan *
		DDE **	carbofuran
		dinoseb	cesium-137
		dinoterb	*chloordaan */**
		diuron	chlorofyl-a
		doorzicht	cobalt-60
		heptachloor **	*cumafos* **
		hexachloorbenzeen	desmetryn *
		isoproturon	dichloorprop
		linuron	dieldrin
		MCPA	DNOC
		methabenzthiazuron	endrin
		metolachloor	*heptachloorepoxide* **
		radium-226	lood-210
		simazine	mecoprop
		T	metazachloor
		totale a-activiteit	methobromuron
		zuurgraad	methomyl
		zuurstof	oxamyl
			pentachloorbenzeen
			pentachloorfenol *
			pirimicarb
			polonium-210
			propachloor
			propoxur **
			quintozeen
			rest b-activiteit
			strontium-90
			trifluralin
			tritium-activiteit

8.5 Beoordeling van de effecten door belastingen met verontreinigingen

Belasting Westerschelde en regio met 5 probleemstoffen

Voor de Westerschelde is de belasting in beeld gebracht voor vijf stoffen, die als probleemstoffen voor de regionale wateren of de Westerschelde gelden. Het gaat om stikstof (N-totaal), fosfaat (P-totaal), koper, cadmium en organotinverbindingen (soms is alleen tributyltin voor handen). Op de kaarten 2 t/m 6 zijn de relatieve bijdragen van de verschillende belastingsbronnen per afwateringseenheid aangegeven in taartdiagrammen. De gegevens zijn afkomstig van ERC. De grootte van de taartdiagrammen geeft de verhoudingen van de totaal vracht per hectare weer. De totale vracht per deelgebied is als getal onder het taartdiagram weergegeven. Het getal onder het taartdiagram geeft dus iets anders weer dan het diagram zelf!

Voor de Westerschelde zelf zijn aparte taartdiagrammen gemaakt, zowel met als zonder de bijdrage van over de grens. Elke stof wordt hieronder apart besproken, eerst de regionale gegevens en vervolgens de taartdiagrammen voor de Westerschelde. De bijbehorende figuren staan op kaarten 2 t/m 6 in de bijlagen.

Stikstof regionaal
Op kaart 2 uit de kaartenbijlage is voor de In de meeste afwateringsgebieden is landbouw de grootste bron van stikstofbelasting van het oppervlaktewater. Slecht in een aantal gebieden spelen andere bronnen een grote rol. In Zeeuws-Vlaanderen is de invloed van afvalwaterzuiveringsinstallaties goed te zien.

In dit gebied lozen deze hun effluent op regionaal water, dat vervolgens op de Westerschelde wordt uitgeslagen. De RWZI's van de Zeeuwse eilanden lozen juist direct op de Westerschelde en spelen daarom lokaal een minder grote rol. De zuivering van Bath (West-Brabant) loost direct op de Westerschelde. Opvallende uitschieters zijn verder de lozingen vanuit de industriegebieden langs het kanaal Gent-Terneuzen en de grote bijdrage van afvalverwijdering op Walcheren. De grote bijdrage van stikstof uit de chemische industrie bij de Lovenpolder wordt mogelijk direct op de Westerschelde of de riolering geloosd. In vrijwel alle gebieden komt stikstof boven de MTR in oppervlaktewater voor. De bijdrage van stikstof uit diepe kwel is niet bekend, maar aangenomen wordt dat deze aanzienlijk is.

Stikstof Westerschelde
Meer dan 90 procent van de belasting van de Westerschelde met stikstof is afkomstig uit België. Als het buitenlandse aandeel buiten beschouwing wordt gelaten, blijkt dat het grootste deel van de Nederlandse belasting afkomstig is van RWZI's. Ook depositie en indirecte belasting vanuit de regio spelen een rol.

Fosfaat regionaal
Ook bij fosfaat is in de meeste gebieden de bijdrage van landbouw veruit de grootste belasting van het oppervlaktewater (kaart 3). Een opvallende uitschieter is de chemische industrie die loost op het kanaal door Walcheren. Ook langs het Kanaal Gent-Terneuzen draagt de industrie bij. Het waterschap Zeeuwse Eilanden heeft twijfels geuit over de juistheid van deze gegevens. In de RWSR van Zeeland (1998) is een kaart met overschrijdingen van de MTR voor fosfaat opgenomen. Deze is hier niet gebruikt, omdat in brakke wateren de achtergrondconcentratie van fosfaat hoog is als gevolg van kwel.

Fosfaat Westerschelde
Ook bij fosfor-totaal blijkt bijna 90% van de belasting uit België afkomstig te zijn. De Nederlandse bronnen bestaan voor de helft uit RWZI's. Daarnaast zijn de bijdragen vanuit de regio (landbouw) en industrie van belang.

Koper regionaal
Zoals op kaart 4 te zien is levert de recreatievaart volgens deze gegevens in veel gebieden de grootste belasting van koper voor het oppervlaktewater. Koper wordt in anti-foulings gebruikt. Bij het waterschap Zeeuwse Eilanden is echter bekend dat in grote delen van het gebied geheel geen recreatievaart voorkomt. Met name in Zeeuws-Vlaanderen is in een aantal gebieden het effluent van RWZI's een belangrijke bron. Langs het kanaal Gent-Terneuzen is de (chemische) industrie van belang. In het kanaal is ook het effect van zeeschepen (ook antifouling) duidelijk zichtbaar.

Volgens de ERC gegevens vindt bij Sloepolder (industrieterrein Borssele) ook grote lozingen vanuit de industrie plaats. Aannemelijk is echter dat dit direct wordt geloosd in de Westerschelde of in de haven die in open verbinding met de Westerschelde staat. Van koper zijn geen exacte regionale gegevens van MTR-overschrijdingen voorhanden. In het beheersgebied van Zeeuwse Eilanden en in West-Brabant vormt koper, evenals in de meeste Nederlandse oppervlaktewateren, een groot probleem. Uitspoeling uit dierlijke mest is niet als belangrijke bron in de ERC-gegevens aangegeven.

Koper Westerschelde
Bij koper is de bijdrage uit het buitenland ca. 90%. Zeescheepvaart (antifouling) is voornamelijk verantwoordelijk voor de Nederlandse bijdrage.

Cadmium regionaal
De chemische industrie die loost op het kanaal door Walcheren levert veruit de grootste bijdrage aan regionale belasting van oppervlaktewater (kaart 5). Voor veel andere gebieden is atmosferische depositie een belangrijke bron. In Zeeuws-Vlaanderen speelt op een aantal plaatsen de belasting uit RWZI.'s een belangrijke rol. Regionale gegevens over MTR-overschrijdingen zijn in de kaarten niet gebruikt. Waterschap Zeeuwse Eilanden geeft aan dat cadmium een enkele keer in normoverschrijdende waarden voorkomt.

Cadmium Westerschelde
De cadmiumbijdrage uit België is meer dan 95%. Als dit deel buitenbeschouwing wordt gelaten blijkt de industrie voor de grootste belasting te zorgen. Daarnaast is depositie een bron van cadmium.

Organotinverbindingen regionaal
Organotinverbindingen worden vooral gebruikt als antifouling op zeeschepen en in bepaalde industrieën. Voor recreatievaart is dit niet meer toegestaan. Regionaal komen vooral emissies vanuit de industrie voor (zie kaart 6).

Ook voor deze regionale lozing in Sloepolder (Borssele) geldt dat deze lozing mogelijk niet regionaal maar direct in de Westerschelde plaatsvindt. In het kanaal Gent-Terneuzen is de zeescheepvaart de grootste bron. In de meeste andere gebieden komen voor zover bekend geen emissies voor. Regionaal zijn geen waterkwaliteitsgegevens bekend van organotin; er wordt geen overschrijding verwacht.

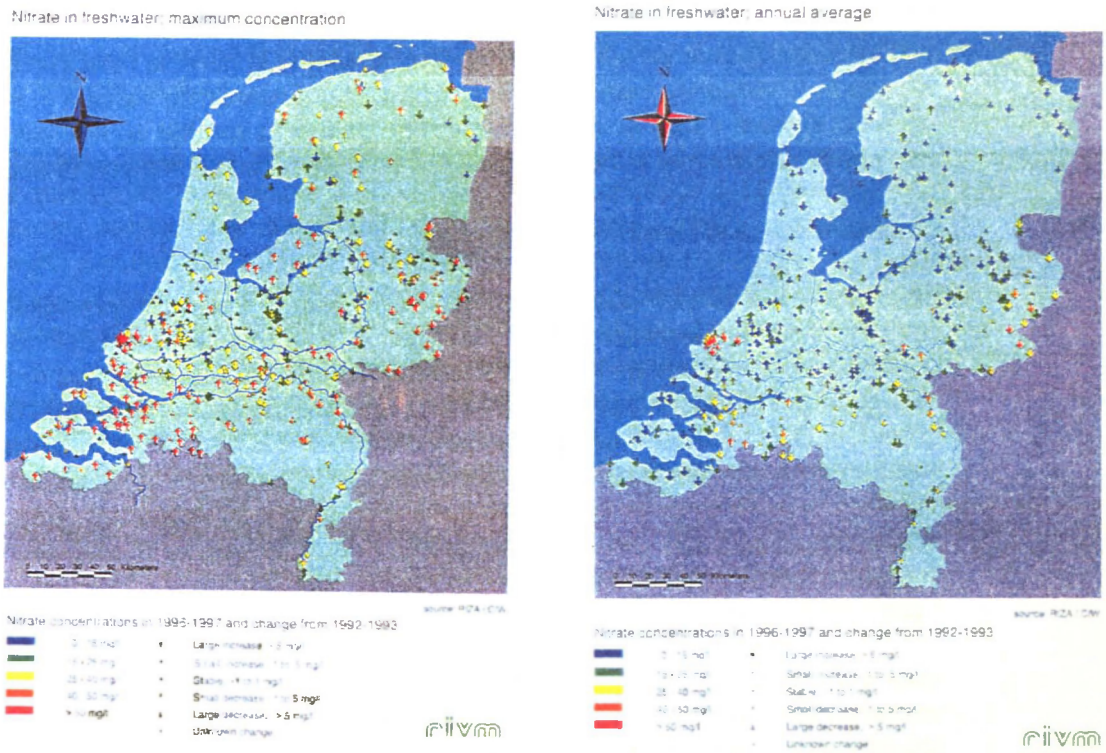
Organotinverbindingen Westerschelde
De belasting van de Westerschelde vanuit België met organotinverbindingen is niet bekend. Voor onderstaand taartdiagram is een inschatting gemaakt op ca. 50%. Als alleen naar de Nederlandse belasting wordt gekeken is de zeescheepvaart veruit de grootste bron. Ook industrie speelt een (bescheiden) rol.

8.6 Vanuit waargenomen ongewenste effecten terug naar oorzaken

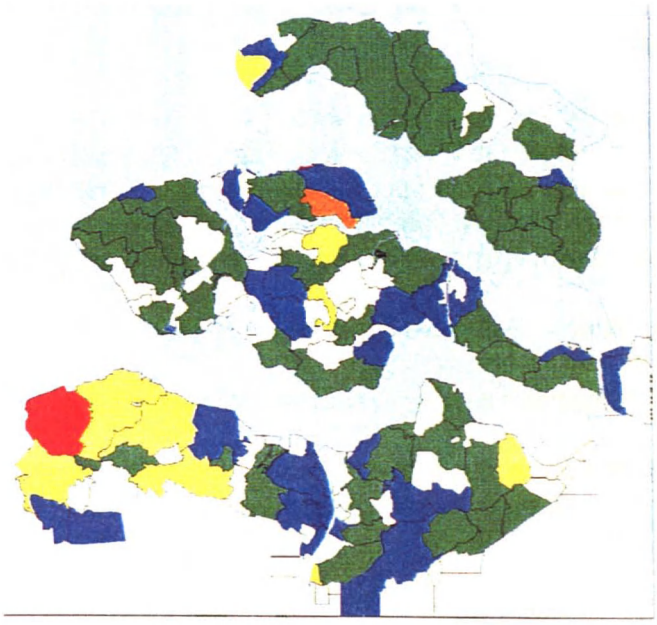
Deze paragraaf wil voor enkele groepen stoffen kort illustreren dat vanuit de effectkant aanvullende informatie op de belastingscijfers nuttig zijn. Voor eutrofiërende stoffen, met name nitraat, biedt de landelijke rapportage "Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland" (Fraters et al, 2000) informatie over de ontwikkelingen aan de effectkant van de belasting op de zoete regionale watersystemen.

In Zeeuws Vlaanderen is op alle punten is het maximale nitraatgehalte (als NO3) boven 40 mg/l en op de meeste punten is dit meer dan 5 mg/l toegenomen in de periode tussen 92/93 en 96/97 (figuur 8.1a). Het jaargemiddelde nitraatgehalte laat een ander beeld zien, namelijk op alle punten minder dan 25 mg/l en op alle punten een grote afname (> 5 mg/l) over dezelfde periode (figuur 8.1b). Een mogelijke 'doorvertaling' van eutrofiërende stoffen naar ongewenste effecten is bijvoorbeeld terug te vinden in chlorofyl-gehalten (figuur 8.2) (RWSR Zeeland, 2000).

Figuur 8.1 Illustratie van toestand en kwaliteitsontwikkeling in nitraatconcentraties (links: maximum, rechts jaargemiddelde) (Fraters et al, 2000)



Figuur 8.2 Illustratie van toetsing van chlorophylmetingen aan norm (MTR) in Zeeland



Kaart 8.3: Zomergemiddelden chlorofyl in oppervlaktewater in de periode 1996 t/m 1998, gemiddeld per watersysteem.

Een groep stoffen die vanuit emissie- en routinematige monitoring van waterkwaliteit doorgaans onderbelicht is vormen de oestrogene stoffen. Uit het projectmatig onderzoek LOES is gebleken dat deze stoffen in regionale wateren voorkomen en dat daarnaast bij vissen op sommige plaatsen geslachtsveranderingen zijn waargenomen.

Ook bij de groep van bestrijdingsmiddelen is de informatie aan de belastingenkant vaak moeilijk beschikbaar en ook moeilijk te voorspellen. Dit heeft te maken met de grote variatie aan middelen, verschillen in tijdstip van gebruik en de variatie in teelten. Vaak komt het signaal vanuit de monitoring dat de belasting van het oppervlaktewater van een bestrijdingsmiddel te hoog is (zie CIW landelijke bestrijdingsmiddelenrapportages).

8.7 Onzekerheden en kwaliteit gegevens

De analyse van belastingen en effecten maakt gebruik van vele verschillende gegevens. Deze hebben niet allemaal dezelfde kwaliteit of betrouwbaarheid. Lozingen van grote bedrijven worden vaak zeer intensief bemonsterd en bemeten. Daar is met vrij grote nauwkeurigheid een geloosde vracht uit te berekenen. Voor emissies uit diffuse bronnen is de kwaliteit vaak veel minder. De basis is één of enkele onderzoeken die vervolgens met statistiek worden opgeblazen naar Nederlands niveau en vervolgens weer via statistische variabelen terug vertaald naar een emissie op regionaal niveau. Om over de inschattingen op basis van expert judgement maar niet verder te spreken; ze zijn het enige wat rest als geen metingen of modellen beschikbaar zijn, maar uiteraard heel beperkt betrouwbaar.

Voor een aantal belastingen is het mogelijk om de aard en omvang van de belasting te valideren aan veldmetingen of waarnemingen van de toestand of effecten. Dit kan een modelmatige of expert judgement inschatting alsnog een behoorlijke mate van betrouwbaarheid geven. In de voorliggende analyse is steeds een driedeling in aanduiding van de kwaliteit gegeven; metingen als meest betrouwbaar, modeluitkomsten als second best en expert judgement als minst betrouwbaar.
In paragraaf 8.4 bleek al dat een deel van de (landelijke) gegevens van ERC niet correct zijn volgens de waterschappen. Alleen uitgaan van landelijke gegevens is dus niet aan te raden.

8.8 Aggregatie en presentatie

Voor de kaarten is gekozen voor de volgende presentatie:

a) taartdiagram per afwateringseenheid met relatieve bijdragen/. De grootte van de taartdiagrammen weerspiegelt de belasting *per hectare*. Hiervoor is gekozen omdat de grootteverschillen tussen de absolute vrachten te groot zijn om in de taartgrootte te laten terugkomen. alleen taartdiagram per afwateringseenheid met relatieve bijdragen;
b) onder de taartdiagrammen is de *totaalvracht* (kg/jr) weergegeven. Dit geeft dus iets anders weer dan de grootte van de diagrammen;
c) indien beschikbaar is per deelgebied aangegeven of het MTR wordt overschreden of niet.

Voor de Westerschelde zelf is een andere benadering gekozen, waarbij per stof een taartdiagram met de bijdrage vanuit België en een zonder deze bijdrage is weergegeven.

8.9 Conclusies beïnvloeding oppervlaktewater door verontreinigingen

Aanvoer uit buitenland
Uit de taartdiagrammen van kaarten 2 t/m 7 over de belasting van de Westerschelde blijkt dat voor alle voorbeeldstoffen de verschillende Nederlandse bronnen gering zijn ten opzichte van wat er al in de Zeeschelde aanwezig is als de Belgisch-Nederlandse grens wordt gepasseerd.

Belangrijkste bronnen probleemstoffen
Wat de belangrijkste regionale bronnen van de 5 behandelde probleemstoffen zijn, wisselt sterk per stof. Landbouw blijft voor nutriënten van belang. Lokaal spelen industrieën een rol. Met name in Zeeuws-Vlaanderen is op een aantal locaties het effluent van zuiveringsinstallaties van belang. Op de Westerschelde lijkt de landbouw geen rol te spelen. Het uitgeslagen water uit de poldergebieden is voor geen van de stoffen een belangrijke belasting. Waterschap Zeeuwse eilanden geeft echter aan dat hun ervaring is dat de bijdrage van het uitgeslagen polderwater (en dus van de landbouw) enkele malen groter is dan van de RWZI's. Zeescheepvaart, industrie en zuiveringsinstallaties bepalen het grootste deel van de Nederlandse belasting.

Kwaliteitstoestand voorbeeld stoffen
De vijf behandelde voorbeeldstoffen, te weten fosfor, stikstof, cadmium, koper en organotinverbindingen, komen alle in normoverschrijdende concentraties in de Westerschelde en, voor zover gemeten, in de regionale wateren voor.

9 BEÏNVLOEDING VAN OPPERVLAKTEWATER: MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN

9.1 Inleiding

Morfologische veranderingen kunnen een grote invloed hebben op het ecologisch functioneren van een watersysteem. In tegenstelling tot de effecten van toxische stoffen is er echter voor morfologische veranderingen geen gestandaardiseerd beoordelingskader voorhanden.

9.2 Vereiste versus beschikbare gegevens

Voor de Westerschelde bleken in de keten morfologische ingreep → morfologische toestand → ecologische toestand nog veel onzekerheden en kennisleemten bestaan. Daarbij bleek het ook niet mogelijk om qua morfologie een referentie vast te stellen, hetzij geografisch, hetzij historisch. De reden hiervoor is dat het systeem geleidelijk en onomkeerbaar is veranderd door inpolderingen, bedijkingen en andere aanpassingen,

9.3 Gebruikte data en methodes

Voor de Westerschelde is uiteindelijk gekozen voor een aanpak waarbij geen statisch referentiebeeld is gekozen, maar een aantal eigenschappen is benoemd dat behouden moeten blijven. De keuze van deze eigenschappen is gebaseerd op de doelstellingen uit de Langetermijnvisie Schelde (Projectbureau LTV, 2001a). Deze eigenschappen dienen als ijkpunten. Gesteld is dat een morfologische ontwikkeling van deze ijkpunten af als negatief wordt bestempeld, en naar de ijkpunten toe als positief. De twee ijkpunten waren:

- behoud meergeulenstelsel;
- tegengaan verstarring.

Vervolgens is een aantal indicatoren geïdentificeerd die een beeld geven van bovengenoemde eigenschappen. Daarbij gaat het om eb- en vloedvolumina, arealen van ondiep water, slikken, hoge platen en andere ecotopen, de zandbalans. Vervolgens is gekeken in hoeverre er informatie beschikbaar was om de indicatoren getalsmatig in te vullen en trends te identificeren.

Ook voor regionale wateren bleek het ontbreken van een beoordelingskader de beoordeling te bemoeilijken. Hier bleek ook sprake te zijn van een gebrek aan basale gegevens. Gekozen is voor een pragmatische aanpak, waarbij gebruik wordt gemaakt van de indicatoren die verzameld worden in het kader van de Regionale Watersysteemverkenningen (RWSR).

Morfologie Westerschelde
Er zijn veel gegevens beschikbaar over de morfologie van de Westerschelde. Dit komt omdat morfologie en met name bodemligging altijd belangrijke informatie is geweest, als het gaat om de bereikbaarheid van Antwerpen. De bodemligging, inclusief ondiepe gebieden, is beschikbaar vanaf 1930, en van de laatste jaren is de informatie jaarlijks beschikbaar. Strominginformatie en waterstanden zijn echter minder goed beschikbaar. Hierdoor is informatie over hoge platen (i.v.m. droogvalduur) en lengte van platen bij laagwater nog niet in voldoende mate beschikbaar. Hieraan wordt wel gewerkt. Substraatsamenstelling in de afgelopen 50 jaar is ook in geringe mate aanwezig.

Morfologie regionale wateren.
De morfologie van de regionale wateren (kanalen, sloten, kreken) wordt apart besproken. Informatie over oeverinrichting (beschoeiing) van regionale wateren is slechts beperkt aanwezig. Dit is weliswaar een RWSR-indicator maar de informatie zal dit jaar nog niet beschikbaar zijn.

Effecten
Effecten van morfologische veranderingen blijken moeilijk in beeld te brengen. Indicatoren hiervoor moeten nog grotendeels worden ontwikkeld. Pas daarna kan geconstateerd worden of de informatiebeschikbaarheid voldoende is. Voor de Westerschelde moest binnen de pilot eerst een grote stap worden gezet met de ontwikkeling van indicatoren. Vervolgens bleek veel informatie wel beschikbaar om de veranderingen in beeld te brengen. De effecten op de ecologie konden voor deze pilot echter niet worden uitgewerkt. De indicatoren en voor morfologische veranderingen en de significantie van de ingrepen zijn vastgesteld in twee werksessies met deskundigen.

9.4 Beoordeling effecten van morfologische ingrepen

9.4.1 Ingrepen in de morfologie

De ingrepen in de morfologie in het Westerscheldegebied kennen een lange geschiedenis. Inpolderingen en bedijkingen zijn reeds begonnen in de middeleeuwen. In recentere tijden zijn daar maatregelen ten behoeve van de scheepvaart en infrastructurele werken bij gekomen. Ook herstelmaatregelen, zoals ontpoldering, hebben invloed op de morfologie. Hieronder zijn de belangrijkste ingrepen samengevat.

Beïnvloeding Westerschelde
- scheepvaart
- geulwandfixatie
- verdieping
- onderhoudsbaggeren
- havens
- inpoldering
- bedijking
- versterking
- ontpoldering
- dijken verplaatsen
- zandwinning
- ondertunneling
- recreatie
- aanleg kanalen
- kustsuppletie
- strekdammen

Beïnvloeding regionale wateren
- beschoeiing
- uitdieping
- baggeren

9.4.2 Referentie Westerschelde

Zoals gezegd is de Westerschelde door allerlei ingrepen in de loop der eeuwen sterk veranderd. Met name inpolderingen en vaarwegverdieping hebben tot grote en deels onomkeerbare wijzigingen in het watersysteem geleid. Dit maakt het moeilijk om een situatie in het verleden te kiezen die als referentie kan dienen. Ook in het kader van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium is hiernaar gekeken. Uiteindelijk is niet voor een historische of geografische referentie gekozen, maar voor het beschouwen van een aantal kenmerken (de structuur, het functioneren en de veerkracht) van het ecosysteem, die samen de 'ecosystem health' tot uitdrukking brengen (Projectbureau LTV, 2001b p. 66). Voor een gezond ecosysteem zijn behoud van de estuariëne gradiënt en ruimte voor natuurlijke dynamische processen nodig. Dat laatste is van belang voor de morfologische en natuurlijke karakteristieken van het estuarium. Voor toetsing in het kader van de Kaderrichtlijn zijn echter vooral ijkpunten noodzakelijk.

Hieronder is kort beschreven welke indicatoren in dat verband gekozen zijn. Ze beschrijven de morfologische toestand en de veranderingen daarin. Voor een dynamisch systeem als de Westerschelde is het vooral van belang om aan te geven welke processen zich zo ongehinderd mogelijk moeten kunnen afspelen. De actuele situatie voor deze processen vormt een goede graadmeter voor het (ecologisch) functioneren van het systeem. Daarom ook is gekozen voor ontwikkelingsrichtingen en -snelheden (de trend). Immers 'De dynamiek van het estuarium geeft het systeem ook een grote veerkracht. Niet één toestand is ideaal of optimaal' (Projectbureau LTV, 2001a). De doelstellingen uit de LTV worden daarbij gehanteerd als richtpunten voor de gewenste ontwikkelingen.

9.4.3 IJkpunten Westerschelde

Als ijkpunten voor de morfologie zijn hier de volgende twee aspecten genomen die in de Langetermijnvisie als gewenst worden beschouwd (Projectbureau LTV, 2001a, p. 44) (*):

1. het meergeulenstelsel handhaaft zich;
2. verstarring treedt niet op.

(*) In de oorspronkelijke formulering: "Dit systeem wordt gekenmerkt door een meergeulensysteem met hoofd- en nevengeulen, en door ecologisch waardevolle gebieden, zoals laagdynamische slikken, schorren in diverse ontwikkelingsstadia, ondiepwatergebieden en, naast steile oevers, ook geleidelijke plaatgeulovergangen."

Bij deze doelstellingen gaat het niet om absolute waarden, maar om processen en systeemeigenschappen die tot op heden alleen kwalitatief zijn beschreven. De ontwikkeling van meetbare en kwantificeerbare indicatoren voor deze doelstellingen zal waarschijnlijk nog enkele jaren in beslag nemen.

Alsnog werd op basis van een workshop met experts een poging gedaan om bij deze doelstellingen een aantal indicatoren te benoemen die een directe relatie met deze doelstellingen hebben en de veranderingen in de tijd beschrijven. Afhankelijk van de fase waarin het ontwikkelen en operationaliseren van de indicatoren verkeert, worden ze vermeld in de Langetermijnvisie Schelde-estuarium (a) of naar voren gebracht tijdens de KRW- bijeenkomsten (b).

1. Indicatoren 'meergeulenstelsel handhaaft zich':
   - oeverlengte platen bij GLW (b);
   - doorstroomoppervlak (a);
   - eb- of vloeddominantie (a; (Projectbureau LTV, 2001a, p.54));
   - arealen (intergetijdengebied: a; (Projectbureau LTV, 2001b, p. 68));
   - substraatsamenstelling (b);
   - zandbalans (a; (Projectbureau LTV, 2001a, p. 54).

2. Indicatoren 'Verstarring treedt niet op' / 'behoud van dynamiek':
   - areaal hoge platen (negatieve indicator: meer is slechter);
   - areaal jonge schorren (positieve indicator: meer is beter) .

Bij de indicatoren wordt gekeken naar (meerjarige) trends die afwijken van de gewenste ontwikkelingsrichting. De indicatoren zijn tot op heden hooguit richtinggevend. Zolang de concrete relatie tussen doelstelling en indicator niet vaststaat is het nog onmogelijk om grenswaardes en een klasse- indeling volgens de KRW voor deze mogelijke indicatoren te ontwikkelen. Zo is bijvoorbeeld voor de genoemde indicatoren omtrent de doelstelling 'verstarring treed niet op' wel bekend dat b.v. een grote diversiteit van verschillende habitats (waaronder een relatief groot oppervlak aan dynamische habitats zoals jonge schorren en relatief klein oppervlak aan stabiele habitats zoals hoge platen) als indicator voor een in zijn geheel dynamisch en weinig star kunnen dienen. Echter, de verhouding tussen deze habitats waarvoor geldt dat de doelstelling in voldoende mate is gehaald, is tot op heden onbekend.

Om deze redenen zullen in dit rapport voorbeelden voor deze indicatoren worden gegeven, waarbij de presentatievorm afkomstig is uit gepubliceerde rapporten. De rapporten zijn vooral gepubliceerd in het kader van de Lange Termijnvisie en het project 'Monitoring van de effecten van de verruiming 48' - 43'. Of deze potentiële indicatoren uiteindelijk geschikt zijn om als waarborg voor het bereiken van de doelstellingen te kunnen dienen moet nog door toekomstig onderzoek worden uitgewezen. Hieronder worden de indicatoren besproken die genoemd zijn voor de twee ijkpunten. Aangegeven is wat de relatie is met de ecologische toestand, of er gegevens beschikbaar zijn en wat de huidige toestand van de indicator is.

9.4.4 Indicatoren meergeulenstelsel

De indicatoren die genoemd zijn om de ontwikkeling van het meergeulenstelsel te beschrijven hebben vooral betrekking op de arealen, vorm en toestand van het geulenstelsel, intergetijde- en schorren gebied. Niet voor alle indicatoren was informatie beschikbaar in gepubliceerde rapporten. Voor enkele indicatoren is aangegeven dat de informatie wel uit GIS-bestanden en andere bronnen verkregen zou kunnen worden. Ook is gebleken dat soms nog aanvullend wetenschappelijk onderzoek nodig is voordat tot een zinvolle invulling kan worden gekomen.

Oeverlengte platen bij Gemiddeld Laagwater
De oeverlengte van de platen bij gemiddeld laagwater (GLW) is een maat voor het meergeulenkarakter van de Westerschelde. Bij een verschuiving in de richting van een eengeulstelsel zal de oeverlengte afnemen. Deze informatie is niet direct voorhanden. Aanwezig is wel de bodemligging in 1931, 1955 t/m 1980 (om de 5 jaar) en 1984 t/m 2001 (jaarlijks).

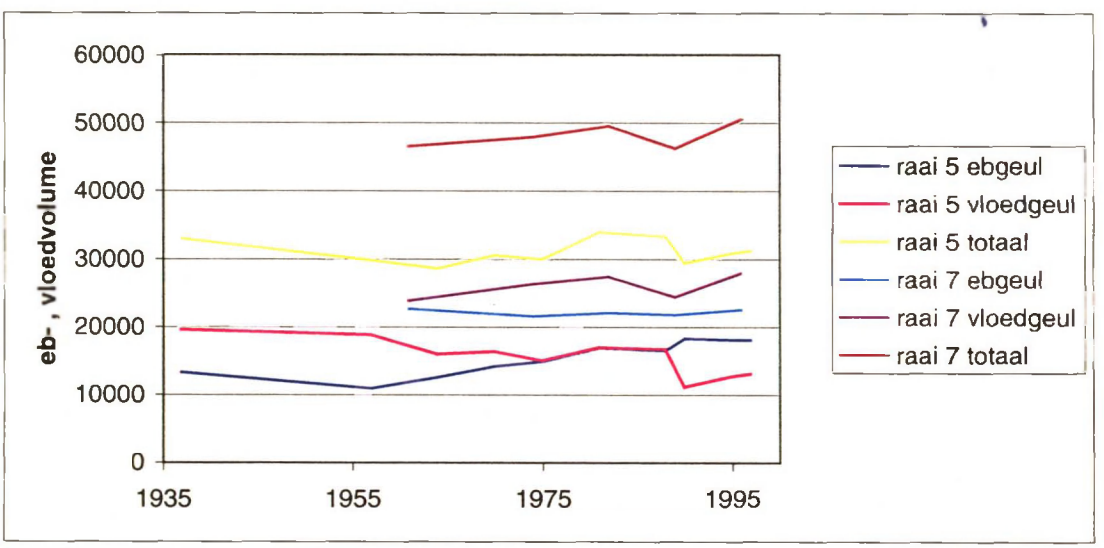
Op basis van modelberekeningen en het astronomisch getij is de GLW stand te berekenen. In combinatie met de bodemligging is de oeverlengte te bepalen in GIS.

Doorstroomoppervlak
Het doorstroomoppervlak is een indicator voor het aspect 'meergeulenstelsel'. Als een van de geulen binnen een morfologische cel dichtslibt (en het doorstroomoppervlak dus verkleint) terwijl de nadere geul verruimd is dit een teken dat het systeem uit evenwicht begint te raken en kantelt naar een eengeulstelsel.

Het doorstroomoppervlak wordt gemeten op diverse plaatsen in de Westerschelde, langs raaien dwars op de stroomrichting. In figuur 9.1, gebaseerd op Meetdienst RWS (1998), zijn de oppervlaktes onder NAP van twee raaien gepresenteerd. Duidelijk is te zien wat de invloed is van het bagger- en stortbeleid. De ebgeul van raai 5 (Zuidergat) wordt vanaf 1955 gebaggerd en neemt in oppervlakte toe. De gebaggerde specie wordt in de vloedgeul van raai 5 (Schaar van Waarde) gestort. Hier is duidelijk een afname te zien. Het totale oppervlakte blijft nagenoeg gelijk.

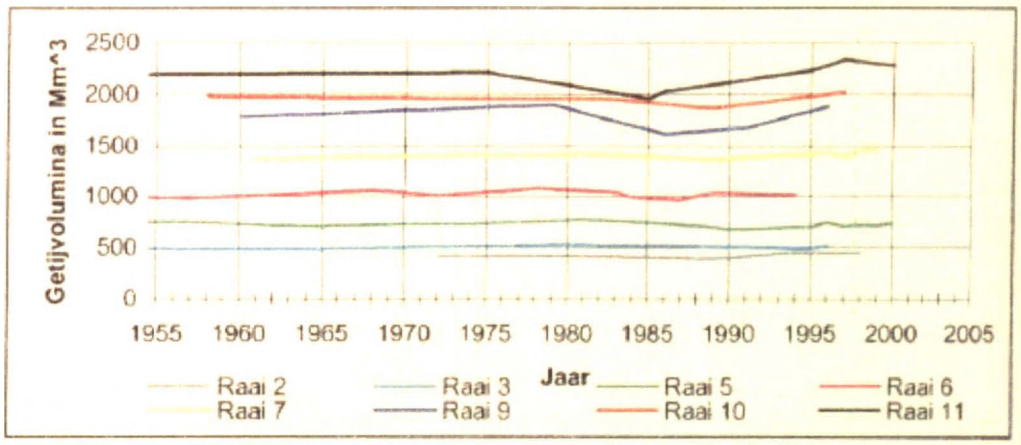
In raai 7 wordt niet gebaggerd of gestort.

Figuur 9.1 Doorstroomoppervlaktes langs twee raaien in de Westerschelde



In onderstaande figuur (uit RIKZ, 2001) is de ontwikkeling van het getijvolume door een aantal meetraaien in de Westerschelde gepresenteerd. Uit deze figuur blijkt dat de getijvolumes in de Westerschelde nauwelijks zijn veranderd. De daling van de raaien in het westelijke deel van de Westerschelde ligt binnen de marge van meetnauwkeurigheden.

Figuur 9.2 **Ontwikkeling van de getijvolumina in de Westerschelde**



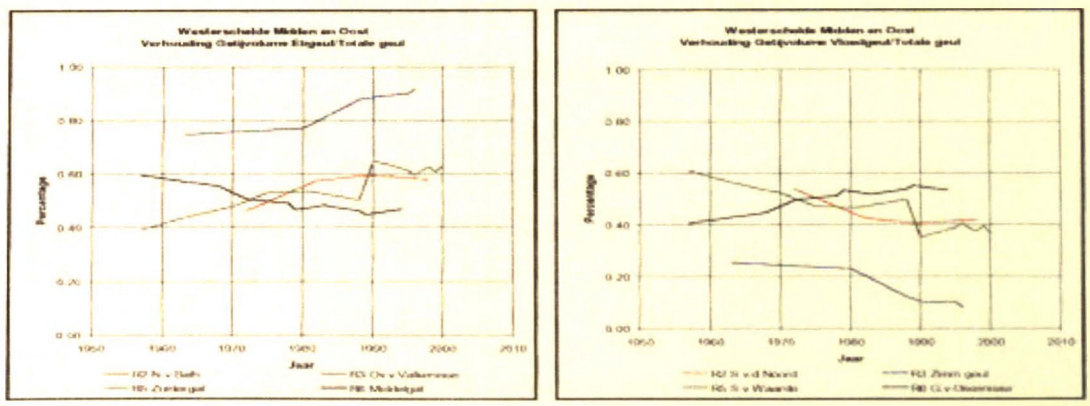
Figuur 9: ontwikkeling van de getijvolumina in de Westerschelde.

Eb- en vloeddominantie

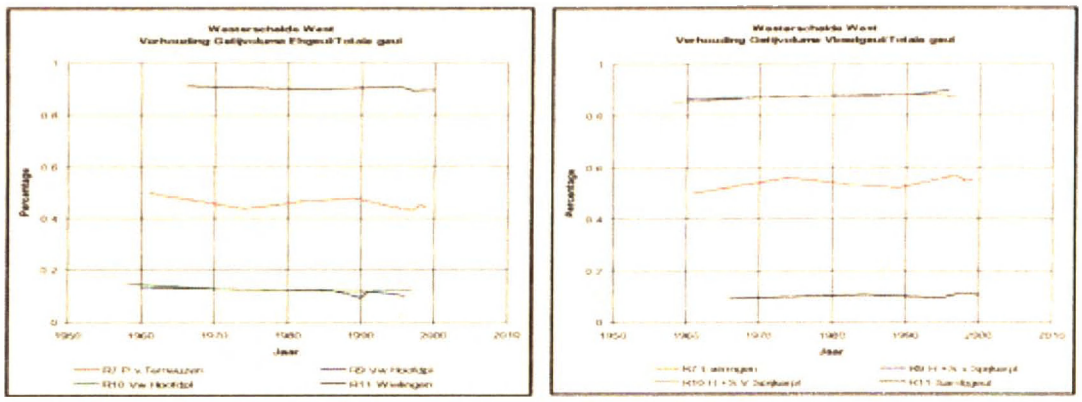
Bij deze indicator wordt gekeken naar de getijvolumina die bij eb en vloed door de geulen binnen een morfologische cel stromen. De indicator ligt sterk in het verlengde van de indicator "doorstroomoppervlak". Op het niveau van het eb- vloedschaar stelsel binnen een morfologische cel wordt nagegaan of een van beide geulen dominant wordt, doordat deze geul een groter getijvolume gaat transporteren ten koste van het volume dat in de andere geul wordt getransporteerd. Uit de OOSTWEST-studie is gebleken dat een van de kenmerken van veranderingen in de Westerschelde tot nu toe is dat de nevengeulen een steeds minder belangrijke rol gaan spelen. Daarom wordt als indicator voor dynamiek de verhouding van het getijvolume door de beide geulen voorgesteld.

Uit RIKZ (2001) zijn de volgende figuren overgenomen. Als men naar fig. 3 kijk is een duidelijke toename van de ebdominantie in het Zuidergat en de Overloop van Valkenisse zichtbaar, en een afname van de vloeddominantie in deze geulen. De totale som middelt deze verschillen uit zoals te zien is in figuur 9.4.

Figuur 9.3 **Verhoudingen getijvolumina ebgeul (links) / vloedgeul (rechts) t.o.v. totale geul in het oostelijke en middendeel van de Westerschelde**



Figuur 9.4 Verhoudingen getijvolumina ebgeul (links) / vloedgeul (rechts) t.o.v. totale geul in het westelijke deel van de Westerschelde



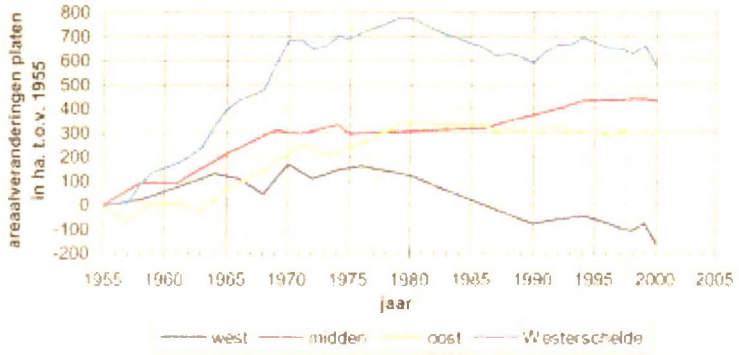
Arealen

In een dynamisch gebied als de Westerschelde, dat gekenmerkt is door een meergeulenstelsel komen de verschillende areaal- typen in grote verscheidenheid voor. Een drastische trend in veranderingen van een bepaald areaaltype suggereert dat het systeem niet in evenwicht is. Daarnaast heeft ieder areaaltype (b.v. intergetijdengebied) een functie in het ecosysteem. Deze functie is niet direct gekoppeld aan de morfologische doelstellingen, zoals die hier worden gehanteerd. Verondersteld wordt dat het areaal hoge platen en het areaal jong schor in directe relatie staan met de morfologische doelstellingen.

De verhouding tussen de arealen diep water, ondiep water, slikken, platen en schorren een belangrijke indicator voor het ecologisch functioneren van een estuarium. In dit hoofdstuk worden de grote morfologische eenheden van de Westerschelde naast elkaar gezet. De detailindeling door De Jong (1999) is aangevuld met informatie over de schorren.

In tabel 9.1 staan de oppervlakten van slikken en schorren langs de Westerschelde in hectares en in percentage van het totaal areaal van het ecotoop langs de Westerschelde. bronnen: (Mol et al., 1997) Er is onderscheid gemaakt in een oostelijk, westelijk en middendeel volgens de indeling uit figuur 9.5.

Figuur 9.5 Indeling Westerschelde Mol et al, 1997

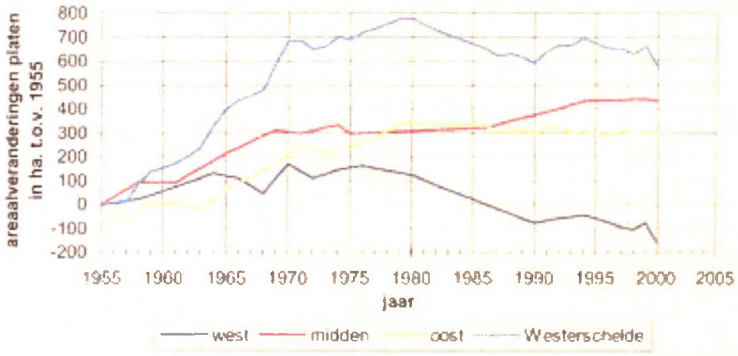


Tabel 9.1 Arealen slik en schor in de Westerschelde, verdeeld in een westelijk, midden- en oostelijk deel. Bron: Mol et al, 1997

	slik		Schor		slik & schor	
	Opp. (ha)	%	opp(ha)	%	opp(ha)	%
West(	3490	39,5	113	3,8	3603	30,4
Midden	1809	20,5	19	0,6	1828	15,4
Oost	2819	31,9	2367	78,6	5186	43,8

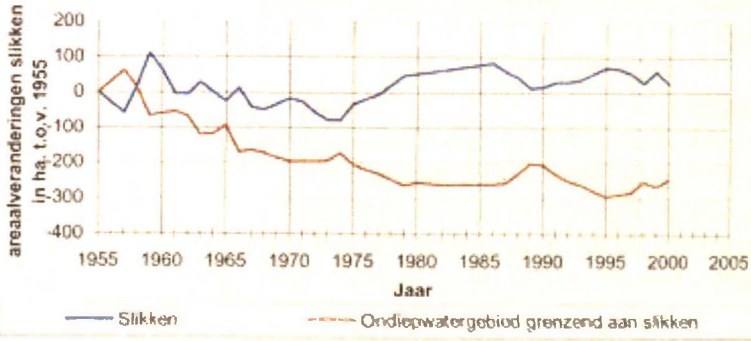
In onderstaande figuren uit RIKZ (2001) zijn de veranderingen in arealen te zien. Hierin is nog niet duidelijk het effect van de laatste verdieping van de Westerschelde te zien. Waarschijnlijk zal dit het grootste effect hebben in het oostelijk deel.

Figuur 9.6 Cumulatieve areaalveranderingen platen t.o.v. 1975



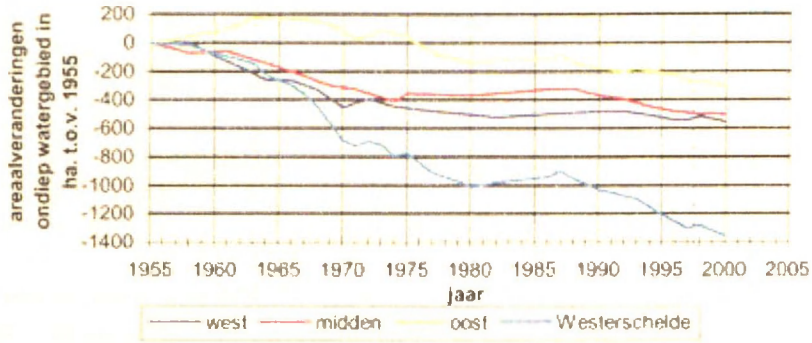
In tabel 9.6 is duidelijk te zien dat het areaal platen in het westelijk deel vanaf 1975 is afgenomen. In het middengedeelte is het areaal iets toegenomen en in het oostelijk deel is het nagenoeg constant gebleven. Het totaal areaal neemt af vanaf 1980.

Figuur 9.7 Cumulatieve areaalveranderingen slikken t.o.v. 1955



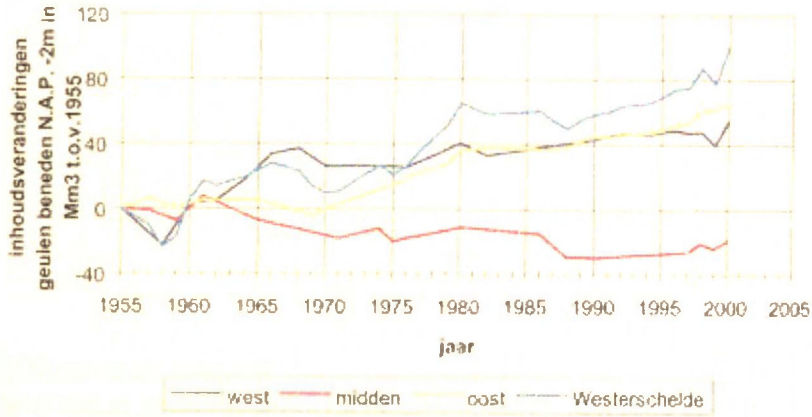
Het areaal slikken (tabel 9.7) blijft redelijk constant sinds 1955. Het ondiep watergebied grenzend aan slikken neemt sterk af.

Figuur 9.8 **Cumulatieve areaalveranderingen ondiep water t.o.v. 1955**



Het ondiep watergebied neemt sinds 1965 af in de hele Westerschelde.

Figuur 9.9 **Cumulatieve inhoudsveranderingen geulen t.o.v. 1955**



Als gevolg van baggeractiviteiten neemt het volume van de geulen toe vanaf 1955. De hoofdgeul(en) zijn dus ruimer geworden, de nevengeulen minder (immers totaal getijvolumina ongeveer constant gebleven) Een uitzondering vormt het middengedeelte van de Westerschelde.

Substraatsamenstelling

Het slibgehalte van de bodem geeft op micro/ mesoschaal een indicatie voor de dynamiek van het systeem ter plekke. Oorzaak is het verschijnsel dat zand en slib gescheiden worden afhankelijk van de stroomsnelheden ter plaatse. Het slibgehalte is een belangrijke factor voor de ecologie omdat het zowel indiceert voor beschutting (een belangrijke ecologische factor) als ook direct invloed heeft op de soortensamenstelling.

Over substraatsamenstelling is niet veel informatie beschikbaar. Het meest betrouwbaar zijn de geomorfologische kaarten (vanaf 1935) waarin (onder andere) de substraat samenstelling is meegenomen (Huijs, 1995). Verder is informatie beschikbaar van McLaren (1993) over de mediane korrelgrootte.

Voor het bepalen van de ecologische toestand van het bekken is met name het verloop van percentage slib in de loop van de jaren van belang, omdat slibrijke gebieden vaak overeenkomen met soortenarme gebieden.

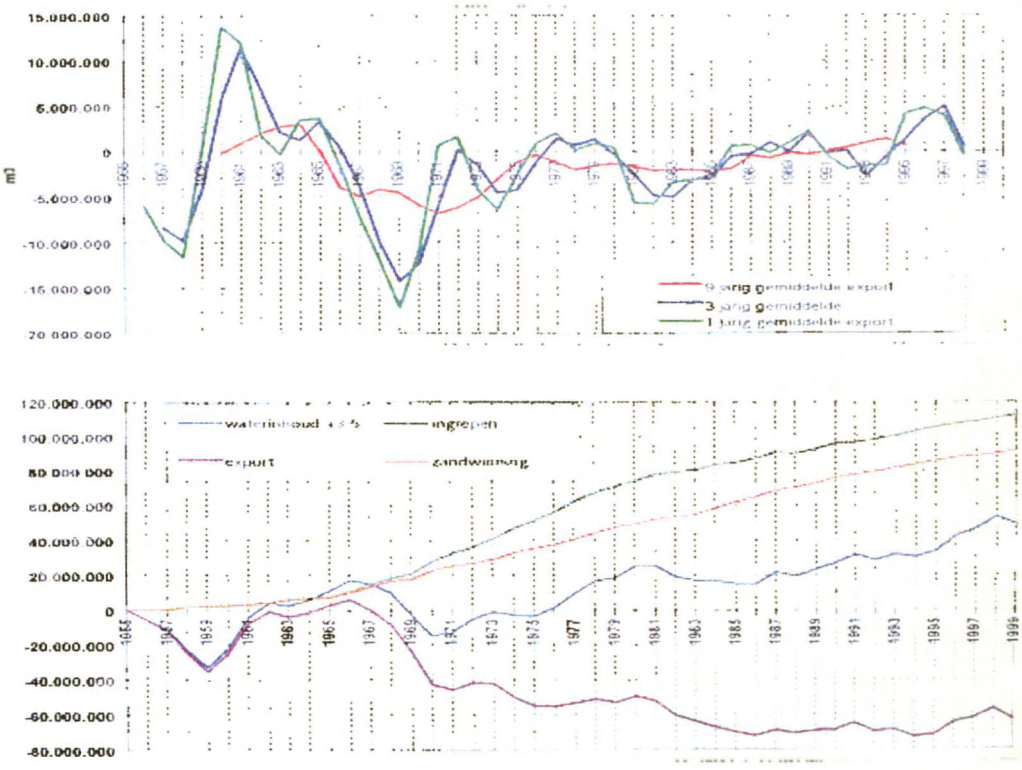
In onderstaande figuur is het slibgehalte van begin jaren negentig gepresenteerd. Zoals boven aangegeven is er informatie beschikbaar om een analyse te maken van trends. Deze zijn echter niet beschikbaar

Zandbalans

De reden om de zandbalans van de Westerschelde als indicator te kiezen is dat netto zandimport of netto export een maat zijn voor de mate van dynamiek van het systeem (uitwisseling Westerschelde met monding) op mega- schaal. Deze veranderingen treden op een dermate grote ruimte en tijdschaal op dat nader bezien dient te worden of zij als indicatief zijn voor het bereiken voor de LTV-doelstellingen die uitgangspunt zijn van deze pilotstudy.

De zandbalans van de Westerschelde is het best omschreven in RWS directie Zeeland (1991 en 2000) Het volgende figuur komt uit RWS dir. Zeeland (2000) en laat de exporten van het Schelde-estuarium en de inhoudsverandering zien. Waterinhoud +3,5 is de inhoud van het estuarium onder NAP+3,5 m.

Figuur 9.10 Exporten (a) en inhoudsveranderingen (b) tussen 1955 en 1999



In de figuur is te zien dat vanaf 1955 er door menselijk ingrijpen meer zand uit de Westerschelde is gehaald dan er door natuurlijke processen is bijgekomen. Daardoor heeft een verruiming van de Westerschelde plaatsgevonden. Na 1990 is naast de menselijke ingrijpen de natuurlijke import van zand veranderd in een natuurlijke export. Ook de monding van de Westerschelde is ruimer geworden in de periode 1964-1998.

9.4.5 Indicatoren voor doelstelling 'tegengaan van verstarring'

Areaal hoge platen
Het areaal hoge platen is een indicator voor het handhaven van het meergeulenstelsel, en ook voor het tegengaan van verstarring. Een sterke uitbreiding van het areaal hoge platen is enerzijds mogelijk indicatief voor het niet halen van de morfologische doelstellingen en anderzijds ook ecologisch onwenselijk omdat deze platen over het algemeen arm zijn aan bodemdieren en daarom minder interessant dan foerageergebied voor steltlopers.

Voordat het areaal hoge platen vastgesteld kan worden moet eerst de definitie van hoge plaat worden vastgesteld. Gebleken is dat de grens van 70% droogvalduur een goede maat is op hoge platen te beschrijven. Platen die boven de grens liggen hebben een sterk verarmde levensgemeenschap. In Dankers, et al. 2001 wordt de volgende klasse-indeling voor droogvaltijd gemaakt.

Tabel 9.2 Klassenindeling droogvalduur (bron: Dankers et al, 2001)

Klasse	Klassengrens	Ecologische betekenis
Laag litoraal	1-50%	Hier kunnen mosselbanken voorkomen
Midden litoraal	50-75%	Geen mossels meer, maar nog wel andere filterfeeders (kokkels) Ook hoge biomassa bodemdieren
Hoog litoraal	75-90%	Alleen nog sedimenteters (wormen en kleine kreeftachtigen), lage biomassa, pioniervegetatie
Zeer hoog litoraal	>90 %	Overgang van bodemdieren naar terrestrische dieren en sterke uitbreiding van vegetatie

Hoge platen zijn dus die gebieden die meer dan 75% van de tijd droog staan.

In Huijs (1995) is voor verschillende gebieden in de Westerschelde een onderscheid in droogvaltijd gemaakt.

Hieruit is de volgende tabel bepaald door te stellen dat hoge platen meer dan 70 % van de tijd droog zijn.

Tabel 9.3 Ontwikkeling areaal hoge platen (ha) in diverse delen van de Westerschelde, tussen 1931 en 1988 (bron: Huijs, 1995)

	west	midden	oost	totaal
1931	4	160	77	241
1960	15	168	47	230
1968	1	110	53	164
1978	38	354	109	501
1988	33	438	290	761

In de tabel is te zien dat het areaal hoge platen tot 1960 constant is gebleven en na 1968 aanzienlijk is toegenomen. Het ligt in de rede dat er een relatie is met de zandbalans (zie hieronder). Als de trend betrouwbaar is, kan de snelle ontwikkeling naar een groter areaal hoge platen als negatief worden bestempeld.

Areaal Jong schor
Een uitbreiding van het areaal jong enerzijds indicatief voor het halen van de doelstelling tegengaan van 'verstarring" en (indicatief voor een dynamisch systeem waarin nog voldoende ruimte is voor successieve afbraak en opbouw van schorren.

Over areaal jong schor is niet veel bekend. Onduidelijk is wat de goede criteria voor jong schor zijn. De keuze voor deze indicator is terug te voeren op de vermelding van 'schorren in diverse ontwikkelingsstadia' (blz. 44 van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium).

Het voorstel van Alterra om overspoelingsfrequentie te gebruiken voor het bepalen van o.a. arealen 'pioniervegetatie' sluit weliswaar goed aan op de voorkeur voor het gebruik van factoren die sturend zijn (zoals stroming, golfwerking e.d.), maar in de praktijk is die overspoelingsfrequentie geen handige factor. We kunnen hem niet goed in kaart brengen. In de praktijk wordt daarom (net als bij terrestrische ecotopen) een vegetatiekartering uitgevoerd.

In de vegetatiekarteringen komen vegetatietypen voor die bruikbaar zijn om 'jong schor' op de kaart te krijgen (bijv. de klasse laaggelegen schorvegetatie). In principe zouden de arealen in de Westerschelde voor de situatie rond 1980, midden jaren negentig (en komend jaar tevens 'huidig') bepaald kunnen worden. Dit vergt enige tijd om te maken.

De vraag is naast de hoeveelheid jong schor ook of jong schor als positief moet worden aangemerkt.

9.5 Regionale wateren

De regionale wateren in Zeeland zijn, net als in de rest van Nederland, voor een groot deel kunstmatig: sloten, kanalen, welen en inlagen. Daarnaast zijn er wateren met een natuurlijke oorsprong, zoals kreken. Ook deze zijn meestal aangepast aan de wensen van de maatschappij, bijvoorbeeld omdat ze zijn opgenomen in het afwateringsstelsel. . De kreken hebben de functie 'natuur' gekregen. Daarnaast is er een aantal andere watertypen met de functie natuur met een niet-natuurlijke oorsprong, zoals inlagen, drinkputten, en dergelijke.

In het Waterbeheerplan van het Waterschap Zeeuwse Eilanden zijn voor alle wateren kwaliteitseisen aan (onder andere) de morfologie gesteld. Daarbij zijn de wateren ingedeeld in een achttal typen (zie tabel 9.5). Op dit moment is nog niet duidelijk hoe deze typen in te passen zijn in een typologie die aansluit bij de Kaderrichtlijn.
Met betrekking tot het niveau van rapportage is er nog veel onduidelijk voor regionale wateren.

Sloten laten zich lastig vangen in de typologie van de KRW, Voor kunstmatige wateren geldt dat de doelstellingen gebaseerd moeten worden op het natuurlijke watertype waar ze het meest op lijken. Qua vorm zouden sloten te typeren zijn als rivieren, echter, de stroomrichting varieert naar de behoeften van het waterbeheer. De REBEWA-typologie van de STOWA, die momenteel ontwikkeld wordt kan mogelijk uitkomst bieden.

Er zijn twee bronnen waarin gegevens over de morfologische toestand van regionale wateren zijn opgenomen In het kader van de Regionale Watersysteemrapportage (RWSR) worden gegevens verzameld. Deze zijn opgenomen in de RWSR van 1998.

Verder is in het Waterbeheerplan van het Waterschap Zeeuwse Eilanden een probleemanalyse gemaakt waarin voor alle watertypen een schatting is gemaakt van de morfologische toestand.

De gegevens van Zeeuws-Vlaanderen en West-Brabant zijn niet op deze manier behandeld.

De RWSR van Zeeland 1998 geeft een staatje van de vordering van de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

Tabel 9.4 Natuurvriendelijke oevers, aangelegd in de provincie Zeeland in de periode 1993-1998 (bron: RWSR 1998)

Type	km aangelegd
natuurvriendelijke oever buiten EHS	45,6
natuurvriendelijk oever binnen EHS, niet verbindingszone	11,5
dubbelzijdige natuurvriendelijke oever binnen verbindingszone	10,8
enkelzijdig natuurvriendelijke oever binnen verbindingszone	20
TOTAAL	89,7

Sinds de publicatie van de vorige Zeeuwse RWSR is er een aanzienlijke lengte aan natuurvriendelijke oevers aangelegd. De huidige stand van zaken is 120 km voor Zeeuws-Vlaanderen alleen.

In het kader van de RWSR Zeeland 1999 – 2001 , die nu in voorbereiding is, worden meer indicatoren op het gebied van morfologie verzameld dan in de RWSR Zeeland van 1998 gepresenteerd zijn. Daarbij gaat het om oevertypen, beschoeiing, onderhoud van het droge en het natte profiel en de voortgang van de inrichting van ecologische verbindingszones.

In de hoofdwaterlopen in het studiegebied vindt als gevolg van de ruime dimensionering vrijwel wel geen onderhoud (baggeren) of verwijdering van waterplanten plaats. De waterplantengroei is beperkt als gevolg van eutrofiering (gering doorzicht) en (secundair) het brakke karakter. In de kleinere watergangen wordt eenmaal per jaar in het najaar de oever en bodem met een maaikorf geschoond.

De waterlopen hebben meestal een steile oever (1:1 of 1:1,5), behalve daar waar natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd. Er zijn natuurvriendelijke oevers met een flauw talud, met een plasberm met 1:3 talud, met een voorberm (kade) en ondiep water of een combinatie van vormen.

In Zeeuws-Vlaanderen worden nieuwe waterlopen sinds 1999 standaard met een 1:2 talud aangelegd, binnen Zeeuwse eilanden gebeurt dat al sinds 1996.

Een groot deel van de (grotere) wateren is beschoeid, maar de exacte omvang is niet bekend. Er wordt thans aan gewerkt om alles in GIS te krijgen. Dit is van belang voor de informatiebehoefte van de waterschappen. De Zeeuwse RWSR bevat enkele indicatoren die in de toekomst van deze informatie gebruik kunnen maken.

Uit de gegevens in het Waterbeheerplan van het Waterschap Zeeuwse Eilanden blijkt dat vooral voor stadswateren, doorvoerende waterlopen natte duinvalleien en waterlopen en kreken verbeteringen nodig zijn. Natte inlagen en in mindere mate kanalen voldoen min of meer aan de gestelde ambities. Het beeld uit de tabel geldt in grote lijnen hetzelfde ook voor de watertypen kreken, waterlopen, sloten, kanalen, stadswateren en poelen van Zeeuws-Vlaanderen.

Het deel van West-Brabant is niet op deze manier bekeken.

Tabel 9.5 Morfologische toestand van de wateren in het beheersgebied van het Waterschap Zeeuwse Eilanden (Bron: Waterbeheerplan 2002-2007) kleurcodes geven de ernst (E) en omvang (O) van het probleem weer. geel: beperkte E en O; paars: grote E en O; blauw: te weinig gegevens; groen: geen aandachtspunt wegens voeldoen aan streefbeeld

	geïsoleerd of alleen afvoerend				doorvoerend			
watertypen	I stadswateren	II welen drinkpoelen	III natte duin-valleien	IV natte inlagen	V waterlopen en kreken	VI waterlopen	VII kanalen	VIII waterlopen en kreken
ambitie ecologie	laag	middel	hoog	hoog	hoog	laag	laag	middel
functie	stedelijk gebied	landbouw en natuur	natuur	natuur	natuur	landbouw of stedelijk gebied	scheepvaart	landbouw en natuur
zoutgehalte	zoet of brak	zoet of brak	zoet	zoet tot sterk brak	zoet of brak	zoet of brak	sterk brak	zoet of brak
waterdiepte	vaak te ondiep	verlanding, illegale dumping	meren te ondiep		onbekend, vaak te ondiep	vaak te ondiep		vaak te ondiep
vorm	te weinig te steil		vaak meers te steil		onbekend	te weinig te steil		natuur verbeter ingericht te steil
oevers	vaak te steil	te weinig gegevens						
					deels te weinig gegevens	planmat. verdr. bebouwing	niet natuurvriendelijk	voldoet vaak niet
slibdikte	te weinig gegevens, vaak te dik	te weinig gegevens	weinig gegevens, bij land-goederen te dik?	te weinig gegevens	te weinig gegevens	na 2003 plaatselijk te veel	slechtheid te dikke sliblaag	te weinig gegevens
		voldoen aan streefbeeld						

9.6 Onzekerheden en kwaliteit gegevens

De hier gepresenteerde gegevens berusten deels op metingen en deels op modelberekeningen. De meetgegevens zijn als betrouwbaar te omschrijven. Voor de modelberekeningen is het moeilijker om hierover een uitspraak te doen. Gekozen zou kunnen worden voor een presentatievorm waarin de ontwikkelingsrichting van de indicatoren gescoord wordt ten opzichte van de ijkpunten. Dit is gedaan in tabel ***, op grond van de gegevens uit paragraaf 9.4.

Tabel 9.6 Ontwikkeling indicatoren Westerschelde op grond van verzamelde gegevens -: ontwikkeling van ijkpunt af; +: ontwikkeling naar ijkpunt toe; 0: neutraal; ?: onbekend M: indiceert voor meergeulenstelsel; S: indiceert voor afwezigheid star systeem

Indicator	Ontwikkelingsrichting	Indiceert voor	Onzekerheid
Oeverlengte platen	?	M	
Doorstroomoppervlak	plaatselijk -	M	groot
Eb/vloeddominantie	-	M	?
Areaal plaat	0/-	M/S	klein
Areaal slik	0	M/S	klein
Areaal ondiep water	-	M/S	klein
Areaal hoge platen	-	M/S	groot
Areaal jong schor	?	M/S	?
Substraatsamenstelling	?	S	groot
Zandbalans	-	S	groot

Evaluatie gegevens
Zoals uit het bovenstaande blijkt is er een grote hoeveelheid gegevens over de morfologische ontwikkelingen in de Westerschelde. De onzekerheden wat betreft morfologische ingrepen liggen vooral in de interpretatie van de gegevens. Daarbij gaat het zowel om de keuze van de indicatoren en de bijbehorende maatlatten, als om de koppeling tussen de ecologische toestand en morfologische ingrepen. Op dit moment is het wel mogelijk om aan te geven of het systeem zich in een gewenste richting ontwikkelt, maar niet wanneer morfologische ingrepen geen belemmering vormen voor het bereiken van de goeden ecologische toestand. Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk.

Er is (beperkt) informatie beschikbaar over de morfologische toestand van regionale wateren. Wel wordt door de medewerkers van de waterschappen aangegeven dat deze waarschijnlijk niet geheel compleet en/of up to date is. Het is de bedoeling dat in het kader van de volgende RWSR-rapportage verder wordt ingevuld. De hier gepresenteerde informatie beslaat een gebied dat niet overeenkomt met het onderzoeksgebied van de pilotrapportage. De informatie is deels wel in GIS beschikbaar, waardoor een rapportage voor het onderzoeksgebied in principe mogelijk is. Met gegevens in GIS kan ook gerapporteerd worden op het niveau van afwateringsgebieden met een nader vast te stellen grootte.

9.7 Conclusies

Feitelijke conclusie over toestand en effecten
De morfologische ingrepen in de Westerschelde vanuit de laatste paar decennia (vaargeul, inpoldering en bedijking) lijken een zeer aanzienlijke invloed te hebben gehad en nog steeds te hebben op het natuurlijk functioneren van het estuarium systeem. Hoewel nog met de nodige onzekerheden omgeven, zijn waar te nemen trends voor wat betreft zandbalans, het ondiep waterareaal en het areaal jonge schorren vanuit ecologisch oogpunt niet gunstig.

Conclusies over proces
Het opstellen van een set indicatoren om de morfologische toestand van de Westerschelde te beschrijven is bijzonder moeizaam gebleken. Er blijken nog veel onzekerheden te zijn bij de interpretatie van de wetenschappelijke kennis, mede omdat morfologische processen een lange tijdschaal hebben. (orde tientallen jaren) In feite is het evaluatieproces over te hanteren parameters nog in volle gang. De brug tussen de intenties (LTV) en uitvoering door middel van gisanalyses is nog niet helemaal geslagen. Een GIS-instrumentarium dat mogelijk gebruikt kan worden is het programma Habimap van RIKZ. Hiermee kunnen schattingen gemaakt worden van de effecten van morfologische veranderingen op de ecologie.

De indicatoren voor morfologie zijn nog veel minder goed ontwikkeld dan die voor andere menselijke beïnvloedingen, zoals emissies. Een belangrijke reden hiervoor is dat morfologie sterk gebiedsspecifiek is. Voor het estuarium kan voorzichtig gezegd worden dat vooral de diversiteit aan morfologische structuren, met zowel geleidelijke overgangen tussen diepe en ondiepe gedeelten, platen en schorren een indicator(groep) waarde heeft voor andere estuaria. Daarbij kan het gebruik van ijkpunten, waartegen de ontwikkelingsrichting van een estuarium wordt afgemeten, mogelijk ook breder gebruikt worden. De exacte keuze van de indicatoren kan echter van situatie tot situatie verschillen.

Zo is het in stand blijven van een meergeulenstelsel is lang niet voor alle estuaria relevant. Zoals uit het bovenstaande blijkt is vergt de beoordeling van de significantie van ingrepen in de morfologie nader onderzoek Tijdens de werksessies is aan de aanwezige experts gevraagd wat de meest waarschijnlijke significante ingrepen zijn. Daaruit kwamen de volgende ingrepen naar voren, onder de vooronderstelling dat de Westerschelde aangewezen zal worden als een sterk veranderd waterlichaam:

1) maatregelen t.b.v. scheepvaart (geulwandversterking, verdieping, onderhoudsbaggeren);
2) in/ontpoldering;
3) zandwinning.

Regionale wateren
Wat betreft de regionale wateren zijn de morfologische ingrepen vooral gerelateerd aan de functie van de wateren bij de afwatering. Ook hier is het ontbreken van een beoordelingskader een handicap.

Evaluatie gegevens
Er is (beperkt) informatie beschikbaar over de morfologische toestand van regionale wateren. Wel wordt door de medewerkers van de waterschappen aangegeven dat deze waarschijnlijk niet geheel compleet en/of up to date is. Het is de bedoeling dat in het kader van de volgende RWSR-rapportage verder wordt ingevuld. De hier gepresenteerde informatie beslaat een gebied dat niet overeenkomt met het onderzoeksgebied van de pilotrapportage. De informatie is deels wel in GIS beschikbaar, waardoor een rapportage voor het onderzoeksgebied in principe mogelijk is. Met gegevens in GIS kan ook gerapporteerd worden op het niveau van afwateringsgebieden met een nader vast te stellen grootte.

10 BEÏNVLOEDING VAN OPPERVLAKTEWATER: OVERIGE RELEVANTE ASPECTEN

In de proefrapportage is de beschikbare tijd voor de uitwerking beperkt gebleven. De nadruk heeft op drie hoofdaspecten gelegen: belasting met verontreinigende stoffen, morfologische ingrepen en grondwater. De andere aspecten van menselijke belasting zijn in het proces en de gegevensinzameling niet uitputtend aan de orde geweest:

- onttrekkingen van oppervlaktewater;
- regulering van de waterstroming;
- overige landgebruikspatronen.

De onderstaande informatie is dan ook beknopt.

10.1 Onttrekkingen van oppervlaktewater

De watervoorziening voor de industrie in de Provincie Zeeland wordt vrijwel volledig vanuit oppervlaktewater gevoed. Dit (zoete) water komt vrijwel geheel van buiten de provincie (WHP, 2000). Voor drinkwater- en industriewater samen was in 1998 45% afkomstig uit oppervlaktewater, van buiten het pilotgebied. De onttrekkingen voor landbouwkundig gebruik komen in Zeeland circa voor de helft uit het Zoommeer (buiten studiegebied) en de andere helft uit grondwater.

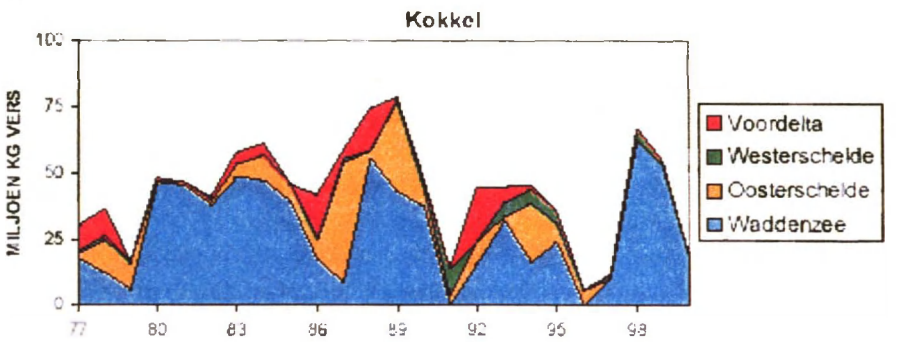
10.2 Regulering van de waterstroming

Dit aspect is niet besproken in dit project.

10.3 Visserij

In de Westerschelde wordt op kokkels gevist. De hoeveelheid varieert van jaar tot jaar. In figuur 10.1 is de opbrengst van de Nederlandse kokkelvisserij in de periode 1977 tot 2000 weergeven volgens de opgaven van de visserijsector (st. Odus, 2001).

Figuur 10.1 Geoogste hoeveelheid kokkels (in vleesgewicht) in Nederland. Bron: st. Odus, 2001



Opbrengst kokkelvisserij 1971 – 2000 in Waddenzee, Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta in miljoen kg versgewicht (vleesgewicht = 15 %).

Zowel de absolute als de relatieve hoeveelheid van de opgeviste kokkels in de Westerschelde varieert van jaar tot jaar. Zo meldt de Provinciale Zeeuwse Courant dat in 2000 42 ton is geoogst, hetgeen overeen zou komen met 15% van de oogstbare populatie In het seizoen 2001 is de vangst na het opvissen van 12,5 ton gestaakt, omdat de schelpen naar vermelding van de vissers te weinig vlees bevatten.

De kokkel is een belangrijk stapelvoedsel voor een aantal vogelsoorten, zoals de Scholekster. Bij Scholeksters werd in het seizoen 1999/2000, en ook in het seizoen 2000/2001, een sterke afname van de aantallen vastgesteld na een periode van gestage toename (1987-1998). (Berrevoets et al, 2001, 2002). Van Scholeksters is bekend dat de stand sterk gekoppeld is aan de beschikbare hoeveelheid voedsel. Berrevoets et al (2001) concluderen bovendien dat de afname zich in de Oosterschelde niet voordoet. In hoeverre de verschuiving het gevolg is van natuurlijke fluctuaties in de kokkelstand, de visserij of andere menselijke beïnvloedingen is niet duidelijk
Het bovenstaande leidt tot de conclusie dat visserij op kokkels mogelijk een significante invloed heeft op de kokkelstand, maar dat zonder nader onderzoek niet is aan te geven of de invloed van de visserij van dezelfde orde is als de invloed van emissies of ingrepen in de morfologie zoals baggeren en slibstorten.

10.4 Lozing koelwater

Hoewel dit mogelijk in het stroomgebied van de Westerschelde wel voorkomt, is dit onderwerp verder buiten beschouwing gelaten.

10.5 Conclusies

Van de overige beïnvloedingen van het oppervlaktewatersysteem lijkt alleen de kokkelvisserij significante invloed op de ecologie te hebben. De precieze effecten hiervan zijn echter niet bekend. De overige effecten zijn waarschijnlijk beperkt, maar hier is niet uitputtend naar gekeken.

11 BEÏNVLOEDING VAN GRONDWATER

11.1 Inleiding

Voor grondwater geeft de KRW aan dat er een eerste karakterisering moet plaatsvinden van alle grondwaterlichamen om te beoordelen voor welke doeleinden zij gebruikt worden en in hoeverre ze gevaar lopen niet aan de doelstellingen te voldoen. De systeembeschrijving is niet uitputtend hieronder opgenomen omdat deze in andere bronnen opgenomen is WHP Provincie Zeeland, 2002). Dit hoofdstuk besteedt achtereenvolgens aandacht aan de elementen die KRW noemt en de bronnen van informatie die beschikbaar zijn. Omwille van de tijdsbeperking is ook hier voornamelijk naar gegevens uit Zeeland gekeken.

11.2 Vereiste versus beschikbare gegevens

Naast de eerste karakterisering dienen de ligging van onttrekkingpunten met de gemiddelde hoeveelheid die jaarlijks onttrokken wordt, te worden weergegeven. Deze gegevens zijn bekend. Van de chemische samenstelling is minder bekend. Wel geeft de RWSR-Brabant per gebiedstype normoverschrijdingen per stof, maar deze zijn verder niet gebruikt voor de rapportage.

11.3 Gebruikte data en methodes

De gegevens van onttrekkingen zijn beschikbaar bij de provincie, maar op dit moment in Zeeland wat moeilijk uit de database te verkrijgen. Er is gewerkt met gegevens van 2001 voor Zeeland. Voor Brabant is wel met de gegevens van 1999 gerekend. Gegevens over seizoensvariatie en verliezen bij transport waren niet beschikbaar. Op dit moment is voor de stortplaatsen van Noord-Brabant nog niet duidelijk welke de interventiewaarde overschrijden. Dit zal mogelijk in de toekomst wel worden berekend. Als extra informatie voor de eerste karakterisering van grondwatervoorkomens (zie hoofdstuk 7) zijn twee figuren uit het waterhuishoudingsplan van Zeeland opgenomen, over de grondwatersysteemtypen en verdroogde natuurgebieden. De drainagegegevens zeer globaal beschikbaar bij de waterschappen, maar dit is voor het doel van deze rapportage voldoende.

Effecten
De effecten van grondwateronttrekkingen zijn in het algemeen o.a. af te meten aan verdroging van natuurgebieden. Onderzoek heeft uitgewezen dat in Zeeland de grondwateronttrekkingen geen invloed hebben op verdroging van natuurgebieden, behalve in de omgeving van drinkwaterwinningen. In die gevallen zin beperkende maatregelen genomen. Voor zover verdroging voorkomt, is dit een gevolg van het gevoerde peilbeheer en verweving van functies. Deze zijn voor Zeeland gedetailleerd bekend. Voor Brabant worden de eerste resultaten van het Beleidsmeetnet verdroging naar verwachting opgenomen in de RWSR van 2004. Via de landelijke verdrogingsdatabase zijn verdrogingsgegevens voor heel Nederland beschikbaar (verdroging.nl).

11.4 Mogelijke vormen van belasting van de grondwaterlichamen

De grondwaterlichamen kunnen op de volgende manieren worden belast:

A. Kwaliteit

- Aanwezige diffuse bronnen:
  - landbouw; uitsluitend voor ondiep grondwater (meststoffen en bestrijdingsmiddelen);
  - lekke rioleringen.

- Aanwezige puntbronnen:
  - lozingen; uitsluitend voor diep grondwater. Hier zijn geen gegevens over bekend;
  - stortplaatsen (zware metalen, microverontreinigingen); voor ondiep en diep grondwater, afhankelijk van de diepte van de stort;
  - bodemsaneringslocaties.

B. Kwantiteit

- Onttrekkingen:
  - onttrekkingen drink- en industriewatervoorziening;
  - landbouwonttrekkingen.

- Kunstmatige aanvulling: grondwateraanvulling.

- Drainage: in landbouwgebieden (tot gemiddeld 1 m diep).

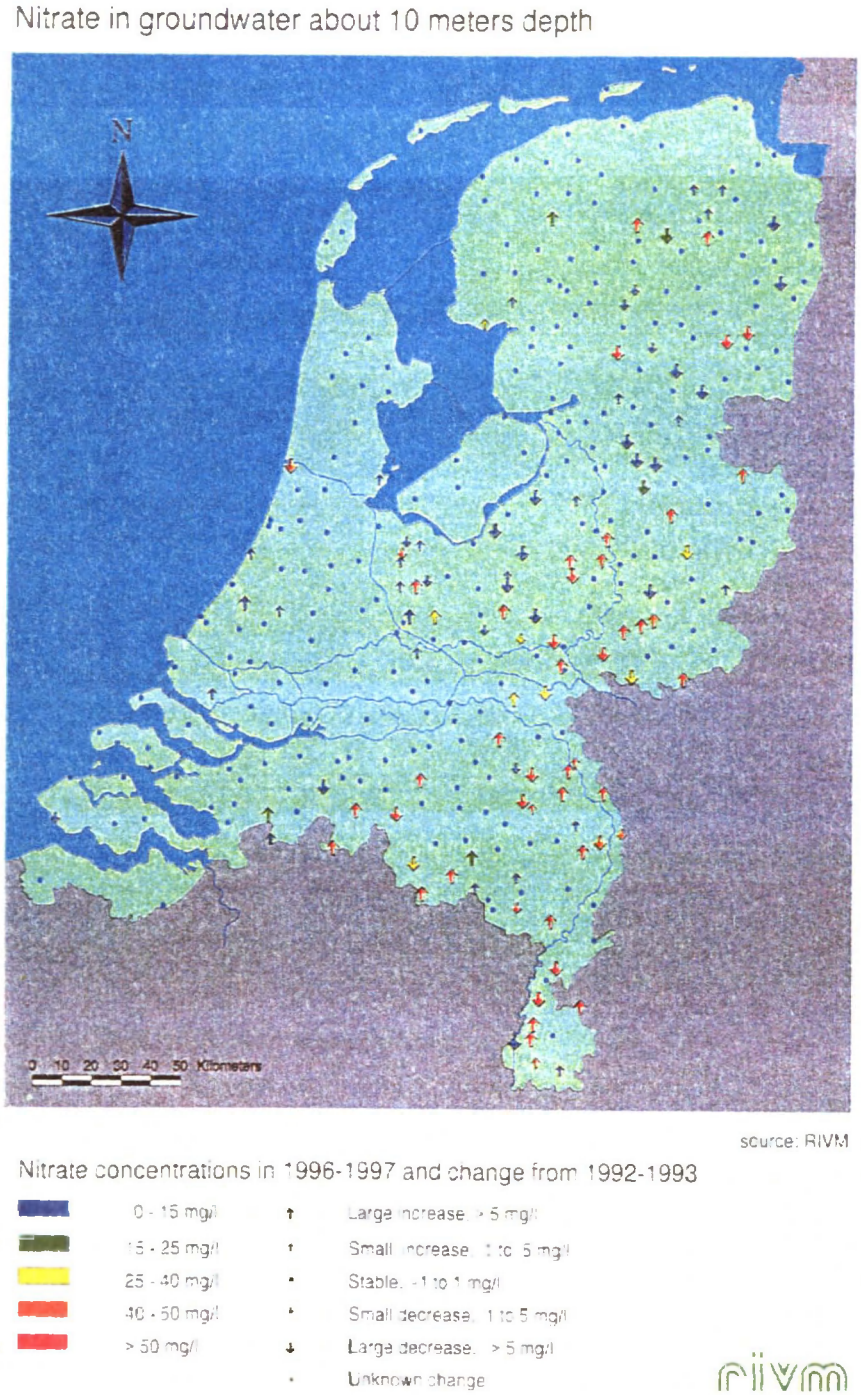
Aanvulling van (zoute) grondwaterlichamen vindt grotendeels op natuurlijke wijze plaats vanuit zeearmen en kanalen. Zoete grondwaterlichatem worden aangevuld vanuit neerslag en (op enkele plaatsen in Zeeuwsch Vlaanderen) wordt er zoet water aangevoerd vanuit België.

11.5 Beoordeling van de effecten van menselijke activiteiten op grondwater

Diffuse bronnen
Met de STONE-gegevens (zie paragraaf 8.4.2) is een inschatting van de belasting van het ondiepe grondwater met nitraat gemaakt. Deze uitspoeling wordt berekend op 1.02 kton nitraat per jaar. Gegevens over uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar grondwater zijn niet bekend. Deze hadden op vergelijkbare wijze als voor oppervlaktewater (zie 8.4.2) kunnen worden berekend, maar is vanwege tijdsbeperking achterwege gelaten.

Voor de Nitraatuitspoeling kan worden teruggevallen op de analyses die zijn uitgevoerd voor de evaluatie van het mestbeleid. In de bijgaande figuur is een illustratie gegeven van het voorkomen van nitraat in ondiep grondwater voor het jaar 2000 (Fratus, et al, 2001).

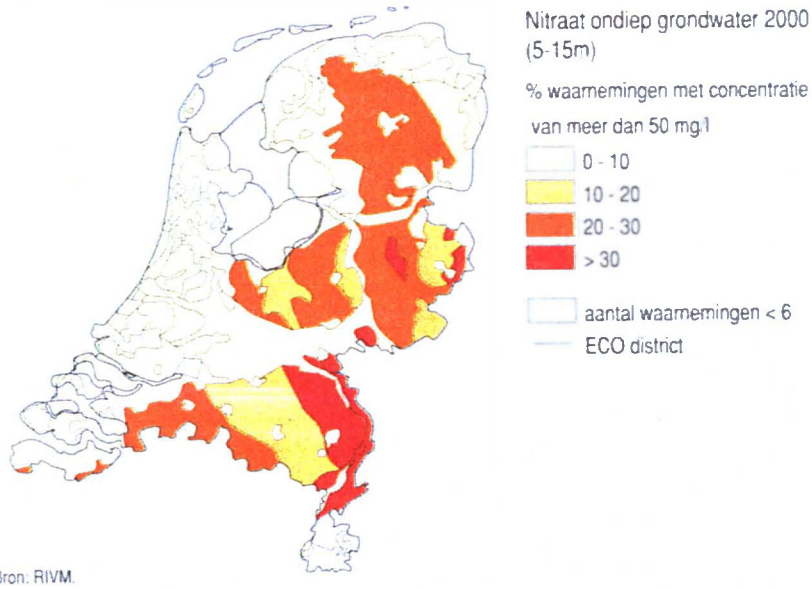
Figuur 11.1 Gemiddelde nitraatconcentratie (kleur) in het ondiepe grondwater 1996-1997 en de verandering (symbool) ten opzichte van het gemiddelde van 1992-1993



Figuur 4.9: Gemiddelde nitraatconcentratie (kleur) in het ondiepe grondwater 1996-1997 en de verandering (symbool) ten opzichte van het gemiddelde van 1992-1993.

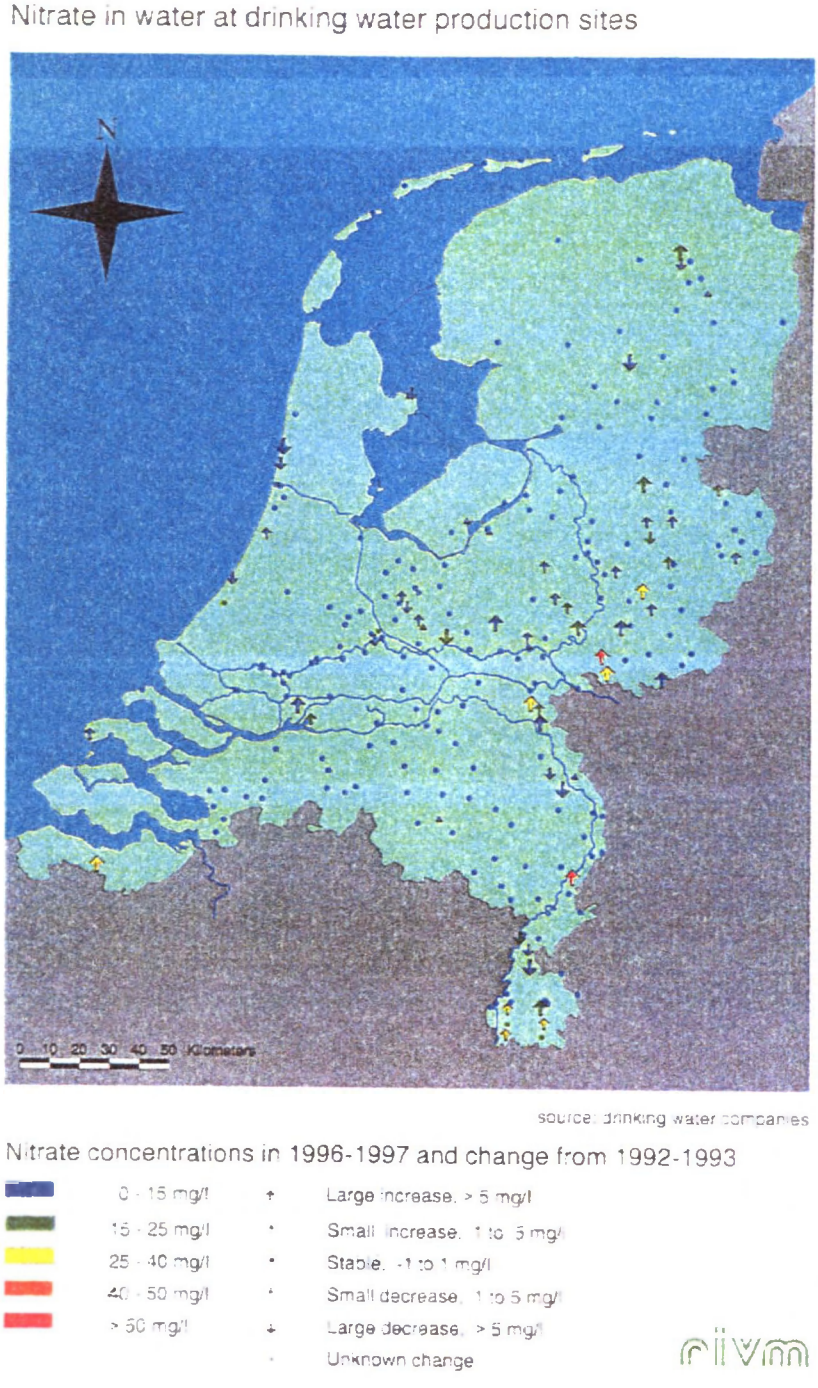
Hieruit is te zien dat het percentage metingen dat de 50 mg/l norm overschrijdt in Zeeland betrekkelijk gering is (categorie 0-10%), er zijn enkele gebiedjes in Zeeuws Vlaanderen tegen de Belgische grens waar het duidelijk hoger ligt (20-30% van de metingen overschrijdt) en ook richting de Brabantse wal neemt de overschrijdingsmate duidelijk toe (zie figuur nitraat). Voor wat betreft de aanwezigheid van nitraat in het diepere grondwater was er in 1996-97 (weliswaar achterhaald, maar ter illustratie) nog geen overschrijding van de 50 mg/l norm.

E4.5 Nitraat in grondwater, 2000



Het niveau lag tussen de 25-40 mg/l, maar er was wel sprake van een aanzienlijke stijging (met > 5 mg/l) ten opzichte van de periode 1992-1993. Dit laatste is op zich een zorgelijke trend indien deze zich zou voortzetten naar drinkwateronttrekkingspunten.

Figuur 11.3 Gemiddelde nitraatconcentratie (kleur) in het water gebruikt voor drinkwaterproductie in 1996-1997 en de verandering (symbool) ten opzichte van het gemiddelde van 1992-1993



Figuur 4.17: Gemiddelde nitraatconcentratie (kleur) in het water gebruikt voor drinkwaterproductie in 1996-1997 en de verandering (symbool) ten opzichte van het gemiddelde van 1992-1993.

Stortplaatsen
Stortplaatsen vormen puntbronnen voor de verspreiding van verontreinigingen in het grondwater. Op grond van metingen van verontreinigende stoffen in het grondwater ter plaatse van stortplaatsen zijn risicovolle locaties aangewezen. De gegevens zijn afkomstig van de NAVOS-databanken van de provincies. Binnen Zeeland is berekend of de emissies uit de stortplaatsen de interventiewaarde voor één of meer stoffen overschrijden. Deze berekeningen zijn voor Brabant nog niet beschikbaar. Stortplaatsen waar 1 of meer van de gemeten stoffen in het grondwater de grenswaarde overschrijdt zijn aangewezen als risicovol. Kaart 9 geeft hier een overzicht van. In gebieden waar geen dikke deklaag aanwezig is, bestaat een groot risico op verspreiding van verontreinigingen vanuit stortplaatsen via het grondwater.

Dit geldt in ieder geval voor de gebieden die zijn aangeduid als 'groot zoet' en de gebieden 'dun zoet' waar geen deklaag aanwezig is (zie figuur watersysteemtypen). Gezien het grote aantal stortlocaties waar overschrijdingen in het grondwater worden aangetroffen, is er een aanzienlijk risico op verontreiniging van het grondwater rondom deze locaties. Het daadwerkelijke verspreidingsrisico is afhankelijk van maatregelen die worden getroffen op de stort om verspreiding te voorkomen, van het type stoffen (m.n. de mobiliteit in grondwater) en van de bodemsamenstelling ter plaatse (bepaalt mede de mobiliteit). Deze informatie is vooralsnog niet op dit detailniveau beschikbaar.

Lozingspunten en mate van lozing op die punten
Er is slechts een gering aantal bodemlozingen in Zeeland. Er is bijna geen risico op verontreiniging vna diep grondwater, omdat in Zeeland relatief ondiepe infiltratiesystemen voorkomen. Op de Brabantse Wal kan dit wel meer spelen.

Onttrekkingen
Op kaart 10 zijn de onttrekkingen weergegeven. Onderscheid is gemaakt naar de onttrekkingen kleiner dan 3650 m3/jaar, omdat onder deze grens volgens de KRW niet hoeft te worden gerapporteerd. Het grootste deel van de onttrekkingen in het studiegebied betreft landbouwonttrekkingen in de orde van enkele duizenden m3 per jaar. Daarnaast zijn er enkele grotere industriële onttrekkingen (in de orde van enkele miljoenen m3 per jaar) van visverwerkingbedrijven, voedingsmiddelenindustrieën e.a. In het gebied liggen twee grote drinkwateronttrekkingspunten, waar via een retoursysteem water wordt onttrokken en geïnfiltreerd.

Kunstmatige aanvulling
Structurele infiltratie ter compensatie van onttrekkingen vindt in het Zeeuwse deel van het Westerscheldegebied slechts te St. Jansteen plaats. Op een enkele proeflocatie wordt water aangevoerd ten behoeve van het handhaven van het zomerpeil om zodoende het wegzakken van de grondwaterstanden te beperken.

Drainage
Om twee verschillende redenen wordt drainage toegepast.

- verlaging grondwaterstand ten behoeve van landbouw: in landbouwgebied wordt de grondwaterstand zoveel mogelijk afgestemd op het landbouwkundig gebruik. Op 85 tot 90 % van de landbouwpercelen is drainage aanwezig. De drainage ligt gemiddeld 0,9 m diep. In gebieden met een slecht doorlatende deklaag ligt de drainage minder diep, maar is intensiever (kleinere afstanden tussen de drains). Het freatische grondwatersysteem wordt in deze gebieden dus grotendeels bepaald door de aangelegde drainage en wijkt af van de natuurlijke grondwatersituatie;
- verlaging grondwaterstand ten behoeve van drooglegging bebouwing en infrastructuur: (vrijwel) integraal in stedelijk gebied en ter plaatse van grote wegen en spoorwegen door landelijk gebied. Gewenste drooglegging van 0,5 m tot ruim 1 m (voor spoorwegen).

Door de combinatie van peilbeheer en drainage in het grootste deel van het stroomgebied is de antropogene belasting van het ondiepe grondwater vrijwel totaal en dus zeker significant te noemen.

Verdroogde gebieden
Kaart 10 geeft de verdroogde gebieden van het Zeeuwse deel van het stroomgebied weer. Verdroging in de Nederlandse definitie bestaat uit kwantitatieve verdroging (verlaging van de grondwaterstand) en kwalitatieve verdroging (verdringing van het gebiedseigen water door inlaatwater, als gevolg van watertekorten in de zomerperiode). Verdroging is gekoppeld aan het voorkomen van natuur. De kaart met verdroogde gebieden laat zien een groot deel van de natuurgebieden binnen het studiegebied is verdroogd. Dit betekent dat de grond- en oppervlaktewatersituatie (kwantitatief en/of kwalitatief) in deze gebieden afwijkt van de gewenste situatie voor de natuur.

11.6 Onzekerheden en kwaliteit gegevens

Grote onttrekkingen zijn goed bekend en geregistreerd, kleine onttrekkingen (beregening etc.) zijn niet bekend of hoogstens schattenderwijs. Kwaliteitsgegevens zijn niet in detail bekend.

11.7 Aggregatie en presentatie

Voor grondwater zijn de grondwatersysteemtypen gepresenteerd (kaart 7, alleen Zeeland) en de onttrekkingen (gehele gebied). Deze laatste kaart zou in de uiteindelijke rapportage gecombineerd kunnen worden met kwaliteitsgegevens. Aan de effectenkant is de verdrogingskaart van Zeeland gepresenteerd. De gegevens van Brabant zijn hierover zijn niet opgevraagd.

11.8 Conclusie beïnvloeding grondwatersysteem studiegebied Westerschelde

Uit bovenstaand overzicht blijkt dat het grondwatersysteem in het studiegebied in belangrijke mate wordt beïnvloed door menselijke activiteiten.

De belangrijkste activiteiten in kwantitatief opzicht zijn drainage en grondwateronttrekking. Drainage vindt plaats in vrijwel het gehele studiegebied en leidt tot een permanente verlaging van de freatische grondwaterstand. Onttrekkingen leiden lokaal tot een verlaging van de grondwaterstand. Landbouwonttrekkingen vinden in het zomerseizoen plaats en beïnvloeden met name het ondiepe grondwater. Industriële en drinkwateronttrekkingen vinden plaats door het gehele jaar heen en beïnvloeden het ondiepe of het ondiepe grondwatersysteem, afhankelijk van de diepte van de onttrekking.

In kwalitatief opzicht zijn stoffen die worden gebruikt in de landbouw (meststoffen, bestrijdingsmiddelen) belangrijke verontreinigingsbronnen voor het ondiepe grondwater in een groot deel van stroomgebied. Daarnaast vormen stortplaatsen een belangrijke potentiële lokale verontreinigingsbron voor het grondwatersysteem. Infiltratie in combinatie met onttrekking van grondwater voor drinkwaterproductie vindt plaats met voorgezuiverd water en de verontreinigende invloed blijft dientengevolge beperkt.

12 SYNTHESE EN RAPPORTAGE WESTERSCHELDE NAAR BRUSSEL

12.1 Doel analyse en vereisten rapportage

Belangrijk uitgangspunt voor de analyse is het doel ervan scherp in beeld te houden. Voorop staat het belang van een goede analyse voor de invulling van de eigen werkzaamheden en beheersdoelen. Het kerndoel voor de analyse is te voorzien in een solide basis, het fundament onder het bouwwerk als het ware, voor het maatregelenpakket in het op te stellen SGBP (effectief en resultaatgericht beheer in de praktijk). Zoals beschreven in hoofdstuk 2.12 wordt concreet voorgesteld de rapportage te laten bestaan uit een set van enkele kerntabellen, aangevuld met enkele kaarten en een aantal samenvattende conclusies:

In dit hoofdstuk wordt zo mogelijk verwezen naar andere hoofdstukken of bijlagen.

12.2 Karakterisatie (zie hfd 7)

Kaarten

1. landgebruik (kaart 1);
2. kaart met watersystemen met de kleuraanduiding welke wel of niet voldoen aan de chemische kwaliteitsdoelstelling;
3. kaart met watersystemen met de belangrijkste morfologische ingrepen daarin weergegeven;
4. kaart met grondwatersystemen met de kleuraanduiding welke wel of niet voldoen aan de chemische kwaliteitsdoelstelling gecombineerd met de onttrekkingen (zie kaart 8 grondwateronttrekkingen, aanvullen met kwaliteit).

Tabellen (zie volgende bladzijden)

Tabel 12.1 Stoffenoverzicht (ingevuld voor de 5 voorbeeldstoffen)

Stof	Belasting (kg/j) in gehele deelstroomgebied (2)			Toestand		Gehanteerde norm		Kwaliteit data belastingen (4)
	(N en P in ton/jr)			(% metingen of % meetpunten > doel dan wel mediaan waarde gebied)				1 registratie, 2 model en 3 schatting
	Westerschelde excl. regio en B/Fr	Westerschelde en regio, excl. B/Fr	Totaal incl. B/Fr	Westerschelde	regio	MTR	VR	
Prioritaire stoffen (bijlage X KRW)								
Prioritair gevaarlijk								
Prioritair								
Cadmium	138	139	3138	25-50% metingen	onbekend	2	0,4	1/3
Organotinverbindingen	985	1037	1885	>50% metingen	niet relevant (3)	(per stof verschillend, aparte normen zoute wateren)		1/3
Onder review								
Overige stoffen (bijlage VII KRW)								
Koper	6147	6519	49347	>50% metingen	onbekend	3,8 ug/l	1,1 ug/l	1/3
Fosfaat (P-tot)	284	461	2484	>50% metingen	(1)	0,15 mg/l (zomer)	0,05 mg/l (zomer)	1/3
Stikstof (N-tot)	2619	3971	36219	>50% metingen	ca. 80% van de gebieden normoverschrijding	2,2 mg/l (zomer)	1 mg/l (zomer)	1/3

Toelichting:

(1) de zoetwaternorm voor fosfaat wordt in vrijwel de hele regio overschreden. In brakwater is deze echter niet van toepassing, wegens een hoge achtergrondconcentratie

(2) gegevens uit Emissieregistratie van RIZA

(3) Organotin is voornamelijk afkomstig van zeeschepen en wordt in regionale wateren niet verwacht of gemeten

(4) de gegevens van Emissieregistratie zijn deels gebaseerd op registratie en deels op schattingen

Tabel 12.2 Prioritering van belastingen

Stof	Verantwoordelijke bronnen voor belastingen (2) (niet volledig, de belangrijkste tot ca. 80-90%)	Mate van bijdrage aan belasting (score 1-4) (1)	Kwaliteit data 1 registratie, 2 model en 3 schatting
cadmium	basismetaal	4	1/3
	depositie op oppervlaktewater	2	
	effluenten RWZI	2	
organotinverbindingen	zeescheepvaart	4	1/3
koper	zeescheepvaart	4	1/3
	effluenten RWZI	2	
	chemische industrie	2	
	metaalelektro	1	
fosfaat	uit- en afspoeling	3	1/3
	effluenten RWZI	3	
	industrie	2	
stikstof	effluenten RWZI	4	1/3
	uit- en afspoeling	3	
	depositie op oppervlaktewater	2	

Toelichting:

(1) 1= gering <5%, 2 = matig 5-20%, 3 = groot 20-50%, 4 = zeer groot > 50%

(2) gegevens uit Emissieregistratie RIZA

Tabel 12.3 Morfologische ingrepen

Ingreep	Aanwezigheid van antropogene invloeden die natuurlijke toetstand veranderd hebben	Gehanteerde referentie/doel	Indicator	Omvang en invloed (1) (% waterlichaam of %gebied > referentie/doel)	Kwaliteit data (2) 1 registratie, 2 model en 3 schatting
Lijst met morfologische ingrepen obv HMWB					
Westerschelde					
	geulwandfixatie,	meergeulenstelsel	oeverlengte platen	nd	[3]
	verdieping,onderhoudsbaggeren,		doorstroomoppervlak	-	1
	zandwinnig		eb/vloeddominantie	-	2
	geulwandfixatie,	meergeulenstelsel, verstarring	areaal plaat	0/-	1
	verdieping,onderhoudsbaggeren,		areaal slik	0	1
	zandwinnig, ontpolderen, inpolderen,		areaal ondiep water	-	1
	geulwandfixatie		areaal hoge plaat	-	2
			araal jong schor	nd	[3]
	ontpolderen, inpolderen,	verstarring	substraatsamenstelling	nd	[3]
	geulwandfixatie		zandbalans	-	2
regionale wateren					
	beschoeiing			nd	[1]
	uitdiepen			onbekend	
	baggeren			onbekend	
	overige beïnvloedingen				
	visserij			onbekend	

Toelichting:

(1) + ontwikkeling richting ijkpunt; 0 neutraal; - onwikkeling van ijkpunt af; nd niet bepaald maar bepaling wel mogelijk

(2) tussen haken methoden die kan worden gebruikt voor bepaling

Tabel 12.4 Grondwater

Stof	Belasting in gehele deelstroomgebied	Toestand (% metingen of %gebied > doel dan wel mediaan waarde)	Gehanteerde norm landelijke streefwaarde	MTR	Kwaliteit data 1 registratie, 2 model en 3 schatting
Kwaliteit					
Nitraat (kton/jaar)	1,02 (1)	0 (2)	5,6 (mgN/l)	11,3 (mgN/l))	2/3
Kwantiteit					
Onttrekking (3) (m3 per jaar) Verdroging	2,E+07	 lokaal vrij veel natuurgebieden verdroogd			1 2

Toelichting:

(1) STONE model

(2) rivm nitraatgegevens: alle locaties in gebied in laagste categorie = 0-15 mg/l (mg N)3/l) = ca. 3,4 mg N/l; NB onderzoek niet gericht op normtoetsing

(3) op basis onttrekkingsgegevens provincie Noord-Brabant (1999) en Zeeland (2001)

Overig gebruik
Van de overige beïnvloedingen van het oppervlaktewatersysteem lijkt alleen de kokkelvisserij significante invloed op de ecologie te hebben. De precieze effecten hiervan zijn echter niet bekend. De overige effecten zijn waarschijnlijk beperkt, maar hier is niet uitputtend naar gekeken.

Vervolgens dient dit materiaal vergezeld te gaan van een paragraaf met de belangrijkste conclusies uit de analyse. Hiervoor wordt hier volstaan met het terugverwijzen naar de conclusies bij de betreffende hoofdstukken 8 (verontreiniging), 9 (morfologie), 10 (overige belastingen) en 11 (grondwater).

13 LEERERVARINGEN EN AANBEVELINGEN

Deze proefrapportage omvatte uitdrukkelijk een leerproces dat bruikbare handvatten moet opleveren voor de overige stroomgebieden in Nederland. De ervaringen uit het doorlopen traject zijn naar een soort metaniveau getild en gerangschikt naar verschillende aspecten. De inhoudelijke aanpak of resultaten (hoofdstuk 3) wordt hier niet herhaald of samengevat.

13.1 Opzet en organisatie

- Voor deze proefrapportage is een werkwijze gekozen waarbij de meeste bronhouders van gegevens en belanghebbenden in een regionale klankbordgroep vertegenwoordigd waren. Het betrekken van een regionale klankbordgroep blijkt heel belangrijk om de juiste gegevens bij elkaar te krijgen en te kunnen komen tot een juiste interpretatie en betrouwbare analyse. Naarmate het aantal betrokken instanties groter is, is een slimmere organisatie nodig voor het betrekken van de regio, omdat er onvoldoende tijd is om iedereen tijdens vergaderingen aan bod te laten komen. Het lijkt voor grotere stroomgebieden dan ook aan te bevelen om aspectsgewijs de werkzaamheden te organiseren, natuurlijk zonder de integraliteit en onderlinge relaties uit het oog te verliezen.

- De organisatievorm met een regionale klankbordgroep vanuit alle bij het waterbeheer betrokken partijen zorgt voor betrokkenheid en medeverantwoordelijkheid bij de uitvoering van de analyse. In de praktijk bleek de personele capaciteit nu echter beperkt. Dit kan ook voor de werkelijke analyse en rapportage een potentieel afbreukrisico zijn, gelet op de ingeschatte noodzakelijke inspanningen. Aanbevolen wordt daarvoor voldoende personele capaciteit vrij te maken.

- De uitvoering van de proefrapportage was door RIZA extern aanbesteed. Hierdoor was de regierol duidelijk en ook de uitvoering van de gegevensinzameling. De rol van de leden van de klankbordgroep was aanleverend en toetsend. In deze praktijk bleek dat de aanleverende rol vrij passief is ingevuld: gegevens worden alleen op verzoek geleverd. Bij de uitvoering van de daadwerkelijke analyse en rapportage is het wenselijk dat actief of zelfs pro-actief wordt meegedacht door de leveranciers om te voorkomen dat een onnauwkeurig geformuleerd verzoek foutieve of incomplete gegevens oplevert.

- Het is daarnaast zeer gewenst om op korte termijn een duidelijke regierol aan een van de belanghebbenden toe te kennen om het traject van analyses en rapportages tijdig te kunnen starten.

- De organisatie-atlas leverde bij het uitvoeren van het pilot rapportage geen meerwaarde; het was een betrekkelijk overzichtelijk aantal betrokkenen. In de echte analyse en daarbij behorende internationale coördinatie wordt wel zeker een duidelijke meerwaarde verwacht. Bij het invullen van de organisatie-atlas bleek het niet eenvoudig om diverse taken binnen het waterbeheer op eenduidige wijze te benoemen en aan organisaties toe te wijzen. Het is dan ook aan te bevelen het benoemen van de taken samen met de betrokken instanties te doen.

13.2 Werkwijze

- In de pilot is een werkwijze van grof naar fijn (prioritering) gevolgd. Dit heeft geresulteerd in een voorstel voor een methodiek (hoofdstuk 3) die ook voor andere stroomgebieden toepasbaar is, maar die niet persé de enige juiste is. Voor de eerste analyse in 2004 geeft dat voldoende handvat om ermee aan de slag te kunnen. De uitwerking zal in de toekomst verder uitkristalliseren via bijstellingen in de feitelijke uitvoering, door het beschikbaar komen van Europese guidance documenten, door ervaringen uit de voorziene internationale pilots en door feedback van de Europese Commissie na de eerste ronde (2004) van af te leveren producten inzake de artikel 5-verplichtingen.

- Het inzetten van regionale en landelijke deskundigen in workshops voor het gericht selecteren van significante aspecten blijkt zeer effectief. Voorwaarde is dat de deelnemers vooraf voldoende overzicht over het afgebakende gebied en betreffende aspect hebben en zich daarop kunnen voorbereiden en relevante gegevens en informatie kan bijdragen. Nu wordt vaak te gemakkelijk gezegd dat gegevens over een aspect aanwezig (zouden) moeten zijn, die bij daadwerkelijk opvragen niet, zeer onvolledig of in geheel andere vorm beschikbaar zijn. Belangrijk is daarbij ook voldoende terugkoppeling op actuele beleidsontwikkelingen om tot praktische keuzes te komen en niet te blijven steken in discussies tussen deskundigen.

- Afstemming van de aanpak op stroomgebiedsniveau met internationale partners is daarnaast gewenst en noodzakelijk. Deels wordt de harmonisatie van aanpak via de EU-guideline "pressures & impacts" ingevuld, daarnaast zal afstemmingsoverleg op stroomgebiedsniveau daarin moeten voorzien.

- Het uitvoeren van een gedegen analyse over alle vereiste parameters uit de KRW is een zeer arbeidsintensief traject. Uitgangspunt is dit in te vullen op basis van de bestaande beschikbare informatie, aangevuld (ingeschat) en geanalyseerd op basis van de aanwezige regionale beheersexpertise én de landelijke aanwezige expertise. Hiaten in kennis worden na 2004 gevuld.

- De pilot-rapportage heeft ruim 8 maanden geduurd en heeft nog slechts inhoudelijk een gering deel van de beschikbare informatie werkelijk boven tafel gehaald. Dit impliceert dat een vroegtijdige start van de analyse en het voorzien in voldoende uitvoeringscapaciteit zeer gewenst is. Daarnaast is maximale aansluiting op en benutting van lopende initiatieven (zoals de regionale rapportages waterkwaliteit, RWSR en emissiebeheersplannen) zeer belangrijk.

- De rapportage aan Brussel begin 2005 over het aspect menselijke belastingen is een beknopte samenvatting en/of aggregatie van de analyse. Het is uiteraard wel zaak om expliciet te toetsen of aan de aspecten en vereisten als genoemd in de betreffende KRW-bijlagen is voldaan. Dit impliceert een proces van bottom-up analyse dat wordt geconfronteerd met een top-down neergelegde lijst van rapportagevereisten (in het Handboek KRW).

- Door de continue grote mate van onzekerheid, onduidelijkheid of keuzevrijheid bij de interpretatie van de KRW kan eenvoudig verwarring en een onbevredigend gevoel ontstaat bij betrokkenen, hetgeen de voortgang van het proces vertraagt. Niet iedereen kan even goed met dergelijke onzekerheden omgaan. Sommige zaken zullen ongewis blijven totdat de feitelijke beoordeling van de analyse en rapportage door Brussel zal hebben plaatsgehad. Op vele punten zijn door de opstellers van de rapportage keuzes te maken over methodieken, uitgangspunten etc. Deze blijken moeilijk waardevrij of onbetwistbaar te maken.

13.3 Vereisten en implementatie KRW

- Voor de onderwerpen emissies en grondwater is er betrekkelijk snel en eenduidig overeenstemming te krijgen over de invulling van de methodiek omdat de vereisten eenduidig zijn, er veel materiaal en kennis beschikbaar is, normen vaak beschikbaar zijn en ook veel gegevens cijfermatig onderbouwd en vindbaar zijn. Voor de andere aspecten van menselijke belasting, zoals morfologische ingrepen, recreatie en visserij is dat veel minder duidelijk. Dit vergt dus een langer en meer op expert keuzes gebaseerd uitwerkingstraject. Het verdient aanbeveling om voor deze aspecten op landelijke schaal op korte termijn tot een soort algemene afstemming van aanpak te komen. De gekozen aanpak in deze pilot kan daarvoor als input dienen.

- Bij de uitwerking van de ontwikkelde methodiek is voor deze pilot een aantal impliciete en expliciete keuzen gemaakt. Een aantal daarvan komt voort uit de aard van het bestudeerde stroomgebied en de mening van de klankbordgroep. Deze keuzen hoeven niet noodzakelijkerwijs in alle stroomgebieden gehanteerd te worden en kunnen anders ingevuld worden. Toch is het wel aan te bevelen om een aantal vaste afspraken in het Handboek KRW op te nemen om de analyses en rapportages vergelijkbaar te maken. Een voorbeeld is de keuze voor belastingen in plaats van emissies.

- Voor de emissies is de selectie van relevante stoffen een belangrijk punt. Dit hangt enerzijds samen met het grote aantal 'stoflijsten' en 'stofbenamingen' dat in verschillende gremia in gebruik is. Anderzijds is het per stof erg verschillend welke informatie beschikbaar is. Dit bemoeilijkt het compleet invullen van een score card voor alle stoffen. Van de 76/464-stoffen is voor het deel van artikel 6 (de zgn. 'grijze lijst' stoffen) veel informatie beschikbaar gemaakt als gevolg van het EU-arrest voor de Schelde. Voor de artikel-7 stoffen ('zwarte lijst) en voor de prioritaire, prioritaire gevaarlijke en nog niet ingedeelde stoffen uit KRW bijlage X van de KRW zijn deze gegevens zeker niet allemaal op dezelfde manier voorhanden. De Rijncommissie hanteert weer een andere lijst van aandachtstoffen en ook de landelijke emissieregistratie (ERC) geeft nog een andere selectie van stoffen. Uitgangspunt is daarom een analyse naar relevante stoffen voor het betreffende stroomgebied. Daarvoor wordt een generieke aanpak geschetst die een uitkomst levert die dan specifiek is voor het stroomgebied.

- De indeling in stoffen en categorieën emissie- of belastingsbronnen in de landelijke emissieregistratie sluit niet goed aan bij de praktijk van de waterbeheerder. Regionale cijfers zijn daardoor moeilijk vergelijkbaar met landelijke. Bovendien sluit de watersysteemindeling (nog) niet aan op de watersysteemindeling die de provincies met alle waterbeheerders in het kader van RWSR hebben gemaakt. Er is wel een aantal positieve ontwikkelingen te signaleren: een eenvoudiger beschikbaarheid via internet (datawarehouse) en herziening van de stoffenlijst in verband met de voorziene verplichtingen vanuit de KRW.

- De bepaling van significantie vereist een maatlat in de vorm van duidelijkheid over referentie/ijkpunten ten opzichte waarvan de significantie van de belasting beoordeeld moet worden. Voor chemie is dat redelijk uitgekristalliseerd, maar voor morfologie, overige belastingen en grondwater ligt dat gecompliceerder. De discussie over de status als HMWB is hierin heel belangrijk. Een pragmatische aanpak gebruik makend van beschikbare streefbeelden ligt vooralsnog in de rede. Voor de goede chemische toestand voor zoete en overgangswateren wordt voorgesteld voorlopig de getalsmatige invulling van het MTR te benutten. Voor de zoute wateren geldt de VR als doelstelling.

13.4 Gegevens en gegevensbeschikbaarheid

- De analyse en beoordeling van de belasting en effecten kent een groot aantal vereisten over een zeer breed veld van aspecten. De inzameling van benodigde gegevens levert dan ook een bont gezelschap op van ongelijksoortige gegevens. De achtergronden en methoden van de verschillende cijfers zijn vaak ondoorzichtig en/of complex (schattingen, modellen etc). Het is dus noodzakelijk om adequate meta-informatie bij de gegevens op te vragen teneinde een inschatting te kunnen maken over de mate van betrouwbaarheid.

- Bij bronhouders is er nog onvoldoende bewustzijn van het belang dat op eigen initiatief aan te leveren. Het gaat daarbij om levering van relevante informatie; veel gegevens levert niet automatisch veel informatie op. Toelichting van methodieken en beschrijving van informatiebronnen levert veel extra werk op, maar dat is noodzakelijk voor een goede analyse en interpretatie. Zonder toelichting bestaat het gevaar van onjuiste interpretatie.

- Gezien het grote aantal typen belastingen en het grote aantal betrokken instanties als bronhouders is de inzameling van gegevens intensief en tijdrovend. Dit betekent dat voor de 'werkelijke' analyse voor 2004 een behoorlijk tijdpad voor de inzameling ingeruimd moet worden. Ook blijkt bij de deskundigen vaak nog onduidelijkheid welke gegevens nu exact waar en op welke wijze beschikbaar zijn. Dit neemt tijd in beslag en vraagt om een tijdige start.

- De regionale rapportages waterkwaliteit, RWSR en voorziene bekkenrapportages lijken een zeer bruikbare bron van gegevens voor de analyse van menselijke belasting en effecten, met name op het gebied van belastingen met verontreinigingen, grondwater en regionale morfologie. Duidelijk is wel dat er zowel voor wat betreft relevante stoffen als andere meer ecologische indicatoren nog aanzienlijke witte vlekken zitten tussen de beschikbare informatie en de gevraagde informatie vanuit de KRW.

- Een deel van de informatie is echter op meer dan één wijze beschikbaar, bijvoorbeeld uit- en afspoeling van nutriënten uit de landbouw is zowel als STONE-uitkomsten als in de emissieregistratie in ER-C. Goede meta-informatie is voor de deskundigen cruciaal om te kunnen beoordelen welke gegevens het best gebruikt kunnen worden.

- De emissiecijfers uit de landelijke databank ERC hebben maar zeer gering draagvlak in de regio. Zo zijn er gedateerde gegevens en foutieve registraties in het systeem aanwezig, zoals een grote lozing die aan een verkeerde afwateringseenheid is toegekend. Dit is enerzijds vreemd omdat het deels via de betrokken beheerders ingezamelde geregistreerde lozingen betreft, anderzijds is het jammer gelet op de potentiële meerwaarde van een centrale, snel toegankelijke en goed gevulde databank. Ook worden internationale rapportages tot nu toe standaard op basis van ERC gedaan. Verbetering van de regionale toetsing en validatie van cijfers vraagt daarom nadrukkelijk om aandacht van de ER-C.

- De peildata van diverse collectieve/landelijke bestanden en regionale informatie lopen niet synchroon. De keuze van peiljaar is afweging tussen compleetheid en actualiteit. Dit lijkt overigens in praktische zin maar weinig invloed op de analyse te hebben.

- In het Westerscheldegebied ligt een klein stukje Brabant, klein, maar zeker relevant vanwege bijvoorbeeld enkele grote lozingen. De gegevens voor het Brabantse deel opvragen geeft even veel werk als voor de rest van het stroomgebied. De inzameling vanuit Brabant heeft daar in de pilot ook onder geleden, zodat relatief veel aandacht is uitgegaan naar het Zeeuwse deel van het pilot-gebied. Het legt wel de vinger op een zere plek in de Nederlandse aanpak van bottom-up verzamelen en aggregeren van informatie. De grote versnippering door vele administratieve grenzen die de stroomgebiedsgrenzen doorkruisen zorgen voor een bonte verzameling van informatie en bronhouders, met bijbehorende inspanning om dit eenduidig bij elkaar te krijgen. Ook voor beheerders betekent opsplitsing over stroomgebieden aanpassingen in de dataregistratie om informatie gescheiden te kunnen aanleveren. Het ligt dan ook voor de hand om uniformiteit in opslag en inzameling via centrale data- en rapportagesystemen te vergroten, zowel voor belastingen als voor toestandsaspecten.

- De uitwerking van het grondwater door het voorgaande eveneens relatief beperkt tot zijn recht gekomen. In het Zeeuwse deel van het stroomgebied is de grondwaterproblematiek betrekkelijk gering ten opzichte van het Brabantse gedeelte.

- De informatie uit België is zeer beperkt als bovenstroomse belasting via de Schelde verzameld. De pilot was bewust begrensd tot het Nederlandse deel. Dat betekent wel dat voor de internationale coördinatie en afstemming van de analyses nog het nodige zal moeten gebeuren.

13.5 Koppeling tussen belasting en beoordeling van effecten

- Er is in de daadwerkelijke analyse meer aandacht nodig voor een koppeling van belasting aan de waargenomen toestand en effecten. Zo is er behoefte aan een goede confrontatie van emissies en belastingen aan de watersysteemkwaliteit, maar het geldt evenzo goed voor de andere aspecten. De huidige uitwerking heeft zich te eenzijdig op de belastingkant gericht. Vooral de uitwerking van het onontgonnen terrein van de morfologische ingrepen heeft veel tijd gekost.

- Doorgaans is er aan de kant van de belastingen meer gegevens en informatie voorhanden dan aan de kant van de effecten. Meer bezwaarlijk is echter dat de koppeling tussen belasting en effecten voor sommige aspecten nog erg zwak of onderontwikkeld is. Het is in die gevallen de vraag hoe zwaar de 'bewijslast' moet zijn om de veronderstelde causaliteitsketen in het specifieke watersysteem te onderbouwen om zodoende voldoende draagvlak voor formulering van maatregelen te genereren. Hierbij is te denken aan de kwantificering van de effecten van morfologische veranderingen of het gelijktijdig werkzaam zijn van meerdere beïnvloedingen. Het is onvermijdbaar dat er een zekere mate van 'best professional judgement' in de analyse en beoordeling aanwezig blijft.

- Omgekeerd zijn er ook effecten waarneembaar zonder dat daar nu de exacte oorzaken (in termen van stoffen of belastingen) voor bekend zijn. Een voorbeeld is de geconstateerde hormoonontregeling. Belangrijk is dergelijke zaken als witte vlek voor nader onderzoek te rapporteren.

13.6 Tot slot

Voor een geslaagde eerste analyse in 2004 zijn enkele noties heel belangrijk:
- de analyse biedt primair een stimulans voor het later kunnen welslagen van het eigen beheer (dus de rapportageplicht vanuit Brussel is secundair);
- de analyse en rapportage vormt een impuls voor publieke betrokkenheid en communicatie over nut en noodzaak van intensivering van het kwaliteitsbeheer;
- de analyse versterkt de relatie tussen maatregelen en doelen (deze is nu vaak dun) en geeft dus de legitimatie aan het beleid en beheer;
- de inspanning is te beperken door maximale aansluiting bij de huidige praktijk. Kortom: benutten wat er is aan kennis en ervaring;
- de uitvoerbaarheid en haalbaarheid van de analyse en rapportage is te bevorderen door het proces van prioriteren en scopen goed te benutten.

14 LITERATUUR

Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker & P.L. Meininger (2001). Watervogels in de Zoute Delta 1999/2000, Rapport RIKZ/2001.001. RIKZ, Middelburg.

Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker & P.L. Meininger (2002). Watervogels in de Zoute Delta 2000/2001, Rapport RIKZ/2002.002. RIKZ, Middelburg

Bil, M. (2002). Emissiebeheersplan 2002. RWS Directie Zeeland

Bliek, B. (2001). Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43', Beschrijving van de fysische toestand van de Westerschelde t/m 2000, Rapport 5, Rapport RIKZ/2001.023. RIKZ, Middelburg

Dankers, N., et al. (2001). Ontwerp-ecotopenstelsel Kustwateren, Voorstel voor classificatie en advies voor validatie, Alterra/RIKZ, Alterra-rapport 177

Fraters, B. et al. (2000). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland. RIVM- rapport 718201 003

Huijs, S. (1995). Geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdengebied in de Westerschelde 1935- 1989, R 95-3. Utrecht

Meetdienst RWS (1998). Getijvolumes Debietraaien Westerschelde 1932-1998, notitie GWAO 89.1004

Projectbureau LTV (2001a) Lange termijn visie schelde estuarium

Projectbureau LTV (2001b) Toelichting lange termijn visie schelde estuarium

Provincie Zeeland (2000). Regionale Watersysteemrapportage 1996 t/m 1998

Provincie Zeeland (2000). Samen slim met water. Waterhuishoudingsplan 2001-2006, ontwerp

RIKZ (2001). Morfologische ontwikkeling Westerschelde 1931-2000, werkdocument RIKZ/AB/2001.832x

RIKZ (2002). National evaluation report on the joint assessment and monitoring programma of the Netherlands 2000 – report RIKZ/2002.006

RIVM&CBS (2001). Milieucompendium 2001

RIVM (1997) Nationale Milieuverkenning 4 1997-2001. RIVM rapport 408129002.

RWS Directie Zeeland (1991). Zandbalans Westerschelde 1965-70-75-80-85, nota NWL-91.36

RWS Directie Zeeland (2000). Zandbalans Westerschelde en Monding, periode 1955-1999, notitie NWL-00.16. RWS Directie Zeeland, Afdeling NWL

St. Odus (2001). Uit de Schulp. Visie op duurzame ontwikkeling van de Nederlandse schelpdiervisserij. Stichting Odus, Yerseke

Svasek (1994). Verklarend onderzoek Drempels Westerschelde, proj. 940. Ingenieursbureau Svasek

Tweede Kamer, vergaderjaar 1998-1999, 26401 nr. 7. Motie Augusteijn-Esser, Van der Steenhoven en Herrebrugh

Afkortingen

ICBS	Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde
LTV	Lange Termijn Visie van het Schelde- estuarium
HMWB	Heavily Modified Water Body sterk veranderd waterlichaam
SGBP	Stroomgebiedbeheersplan
CIW	Commissie integraal waterbeheer
MTR	Maximaal toelaatbaar risico
RWSR	Regionale watersysteemrapportage
KRW	Europese Kaderrichtlijn water
ERC	Emissie registratie Centraal
STONE	Integraal vermestingsmodel
NAVOS	Nazorg voormalige stortplaatsen
VR	Verwaarloosbaar risico
INS	Integrale normstelling stoffen
PEC	Predicted Environmental Concentration
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
GHW	Gemiddeld Hoog Water
GLW	Gemiddeld Laag Water

Bijlage 1
Overzicht belastingen

Bijlage 1 Overzicht van de (absolute) belastingen per stof (Bron: ERC,2002)

Vracht (in kg) 1999												
Stofnaam	AFVALVER WIJDERING	CHEMISCH E IND.	CONSUM ENTEN	ENERGIE SECTOR	HDO	INDUSTRIE	LANDBOUW	OVERIG	RAFFINADE RIJEN	Riolering en RWZI	VERKEER VERVOER	Totaal
ALIF.GEHALOGENEERDE K	17.26	45.70	3.15		9.50	16.80				19.93		112
ALIF.NIET GEHALOGENEE	120.78	2286.90	0.75		15.84	3.80			56.43		78088.32	80573
ANTIMOONVERB. ALS SB			3.28							65.80		69
AROM.GEHALOGENEERDE K	0.91	0.30	3.73		0.50					67.18		73
AROM.NIET GEHALOGENEE	1.34	331.12	28.70		0.16	0.53		210.01	0.58	180.24	24583.79	25336
ARSEENVERB. ALS AS	5.00	205.10	0.70	0.04	17.00	45.13			0.34	184.31	0.06	458
BENZEEN	0.02	281.00	0.07			0.08			0.01	65.25	3112.92	3459
BENZO(A)PYREEN			0.02					44.54		1.37	15.32	61
CADMIUMVERB. ALS CD	0.10	4.00	0.17	0.01	0.70	92.59		27.33		13.63	0.13	139
CHLOORBENZENEN			3.53							64.00		68
CHROOMVERB.(TOTAAL) A	28.01	87.70	0.70	0.03	28.10	41.50		124.54	0.27	420.65	2.33	734
CL-VERB,ANORG,CHLORID		139610.00				2150000				4333883.90	0.0004	6623494
CYANIDEN, ANORG. ALS		83.00				17.00				28.79		129
DICHLOORETHAAN,1,2-		31.00								3.60		35
DIURON										59.03		59
ETHYLBENZEEN	0.02	9.00	0.06							55.23		64
FLUORANTHEEN			0.14			0.04		165.47		7.51	55.00	228
FOSFORVERBINDINGEN AL	157.00	32197.00	1834.71		16541.00	86531.00	171634.01			151834.88		460730
FTALATEN			15.64									16
F-VERB, ANORG.FLUORID		347882.00				382885.00				5257.00		736024
HEXACHLOORBENZEEN			0.01							0.01		0
HEXACHLOORCYCLOHEXAAN										0.0033		0
ISOPROPYLBENZEEN		1.00								0.0027		1
KOPERVERB. ALS CU	13.72	404.80	44.24	0.03	48.00	410.69		221.73		674.87	4701.08	6519
KWIKVERB. ALS HG		1.40	0.06	0.01	0.10	0.15			0.0044	6.56		8
LOODVERB. ALS PB	0.80	19.00	14.86	0.11	11.00	12.40	862.31	1292.72		593.52	231.93	3039
MINERALE OLIE	122.00	2310.00	0.81		16.00	4.09			57.00		47423.90	49934
NIET-GEHALOGENEERDE K	122.12	2618.02	29.45		16.00	4.34		210.01	57.01	180.24	102672.11	105909
NIKKELVERB. ALS NI	33.05	353.50	1.75	0.32	62.50	295.00		370.22		798.65	2.81	1918
ORGAN. HALOGEENVERBIN	18.17	46.00	6.88		10.00	16.80				87.10		185
ORGANOTINVERBINDINGEN		5.00				61.57					970.60	1037
PAK (6 VAN BORNEFF)		3.02	0.18			0.25		210.01		12.99	91.60	318
PCB										0.00003		0
PENTACHLOORFENOL			0.03							3.17		3
SELEENVERB. ALS SE											0.68	1
STIKSTOFVERBINDINGEN	24440.00	119833.00	17206.63	307.00	21055.00	106976.00	1328409.24	577682.95	255.00	1774982.64		3971147
TETRACHLOORETHEEN		1.00								0.64		2
TETRACHLOORMETHAAN			0.17							0.23		0
TOLUEEN	0.02	4.00	1.33			0.20			0.01	24.16	7970.65	8000
TRICHLOORBENZEEN, NNB			1.09							15.19		16
TRICHLORETHAAN,1,1,1		5.00								0.00006		5
TRICHLOORETHEEN		1.00								0.31		1
TRICHLOORMETHAAN		2.00	0.88			16.80				15.14		35
XYLEEN (TOTAAL)	0.06	10.00	0.09							22.61	3995.11	4028
ZINKVERB. ALS ZN	12.11	2047.30	90.45	0.70	104.39	476.00	77.21	968.54	0.85	4747.28	3806.73	12332
Totaal	25092.49	650718.86	19294.25	308.25	37935.79	2727907.77	1500982.77	581528.07	427.50	6274377.64	277725.07	12096298

Bijlage 2a
Retentiefactoren districten

Bijlage 2a Retentiefactoren per PAWN-district

stof	district D76 zd beveland	D79 walcheren	D80 zeeuws vlaanderen
tot-N	0,01	0,13	0,07
tot-P	0	0,26	0,01
HCH	0,73	0,83	0,63
PCB	0,5	0,94	0,82
diuron	0,01	0	0,03
PAK	0,55	0,72	0,47
Cu	0	0,65	0,37
Cd	0	0,27	0
Zn	0,47	0,78	0,38
Ni	0	0	0
Hg	0	0	0
Pb	0	0	0
Cr	0	0	0
As	0	0	0

Bijlage 2b
Vrachten regionaal

Bijlage 2b Vrachten met uitgeslagen water (Zeeuwse eilanden)

Inschatting regionale jaarvrachten: vrachten vanuit regionale wateren naar buitenwater
op basis van stofstroomschema's waterschap Zeeuwse Eilanden 1997 en 1998
per ha regionaal gebied

parameter	eenheid	1997 vracht	1997 vracht per ha	1998 vracht	1998 vracht per ha	gemiddeld jaar vracht per ha		119514,3
debiet	m3	216.027.000	2.227	538.858.000	5.555	3.183	m3	
chloride	kg	887.817.000	9.153	914.597.000	9.429	9.232	kg	
N-tot	kg	2.305.000	24	5.386.000	56	33	kg	3929870
P-tot	kg	181.000	1,9	337.000	3,5	2,3	kg	278194
koper	gram	772.000	8,0	1.640.000	17	11	gram	1258
zink	gram	5.565.000	57	9.659.000	100	69	gram	
cadmium	gram	14.900	0,15	22.700	0,23	0,18	gram	21
kwik	gram	2.000	0,02	7.900	0,08	0,04	gram	
nikkel	gram	627.000	6,5	1.473.000	15	9,0	gram	
chroom	gram	344.000	3,5	1.037.000	11	5,6	gram	
lood	gram	727.000	7,5	1.082.000	11	8,5	gram	
arseen	gram	1.470.000	15	4.886.000	50	25	gram	
benzo(a)pyreen *	gram	8.100	0,08	10.200	0,11	0,09	gram	
fluorantheen *	gram	88.000	0,91	97.700	1,0	0,94	gram	
PAK *	gram	409.000	4,2	478.000	4,9	4,4	gram	
min. olie *	gram	3.968.000	41	6.016.000	62	47	gram	
EOX *	gram	16.000	0,16	10.000	0,10	0,15	gram	
BTEX *	gram	4.000	0,04	4.000	0,04	0,04	gram	
cyanide *	gram	53.000	0,55	7.000	0,07	0,41	gram	

* deze schattingen zijn gebaseerd op en relatief beperkt aantal gegevens

Bijlage 3a
Resumé pesticiden Westerschelde

Bijlage 3a Emissies bestrijdingsmiddelen [kg/j]					Toetsing aan MTR in regionale wateren		
					aantal meetreeksen		
actieve stof	emissie ZeeuwsVlaanderen	emissie Walcheren Zuid-Beveland	emissie Westerkwartier	emissie totaal pilotgebied	voldoet	voldoet niet	niet toetsbaar
1-naftylaceetamide	0,00	0,00	0,00	0,00			
1-naftylazijnzuur	0,00	0,00	0,00	0,00			
2,4-D	0,00	0,00	0,00	0,00			
3-indolylazijnzuur	0,00	0,02	0,00	0,02			
abamectine	0,01	0,08	0,00	0,09			
acefaat	0,01	0,01	0,00	0,02			
aclonifen	0,01	0,00	0,00	0,01			
aldicarb	8,99	2,31	0,24	11,54	0	24	0
alkyldimethylethylbenzyl-NH4Cl	0,00	0,01	0,00	0,01			
amitraz	0,03	0,09	0,00	0,12			
amitrol	0,03	0,12	0,00	0,16			
ammoniumbifluoride	0,00	0,00	0,00	0,00			
asulam	0,09	0,04	0,01	0,14			
azaconazole	0,00	0,00	0,00	0,00			
azijnzuur	0,00	0,00	0,00	0,00			
Bacillus Thuringiensis	0,02	0,06	0,00	0,08			
benomyl	0,00	0,00	0,00	0,00			
bentazon	16,68	2,22	0,61	19,52			
bifenox	0,31	0,07	0,01	0,39			
bitertanol	0,01	0,07	0,01	0,09			
boraat	0,00	0,00	0,00	0,00			
brodifacum	0,00	0,00	0,00	0,00			
bromadiolon	0,01	0,05	0,00	0,05			
bupirimaat	0,00	0,01	0,00	0,01			
buprofezin	0,00	0,00	0,00	0,00			
captan	0,33	1,18	0,01	1,53			
carbaryl	0,00	0,00	0,00	0,00			
carbeetamide	0,08	0,06	0,00	0,14			
carbendazim	0,36	0,22	0,02	0,60	16	8	0
carbofuran	0,01	0,02	0,00	0,02			
chlofentezin	0,00	0,00	0,00	0,00			
chloorfenvinfos	0,20	0,05	0,01	0,25	0	0	24
chloormequat	20,69	11,72	0,64	33,05			
chloorprofam	0,50	0,18	0,03	0,70			
chloorpyrifos	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	24
chloorthalonil	1,02	0,83	0,09	1,93			
chloridazon	0,01	0,00	0,00	0,01			
clopyralid	0,07	0,03	0,00	0,10			
cycloxydim	0,00	0,00	0,00	0,00			
cydia pomonella granulosevirus	0,00	0,00	0,00	0,00			
cymoxanil	9,24	2,29	0,34	11,88			
cyromazin	0,02	0,07	0,00	0,09			
daminozide	0,17	0,14	0,00	0,32			
dazomet	0,00	0,01	0,00	0,01			
deltamethrin	1,27	0,84	0,06	2,17	0	0	24
desmedifam	0,00	0,00	0,00	0,00			
diazinon	0,00	0,19	0,00	0,19			
dichlobenil	0,00	0,02	0,00	0,02			
dichlofluanide	0,03	0,11	0,00	0,14			
didecyldimethyl-NH4Cl	0,01	0,02	0,00	0,03			
dienochloor	1,65	1,15	0,05	2,85			
diethofencarb	0,00	0,80	0,08	0,88			
diethyleenglycol	0,00	0,00	0,00	0,00			
difenoconazool	0,09	0,28	0,01	0,37			
difethialon	0,01	0,06	0,00	0,06			
diflubenzuron	0,04	0,01	0,06	0,11			
dimethoaat	6,33	2,46	0,55	9,35			
dimethomorph	0,00	0,00	0,00	0,00			
diquat dibromide	1,04	0,40	0,05	1,49			
dithianon	0,00	0,00	0,01	0,02			
dodemorf	0,00	0,01	0,00	0,01			
dodine	0,00	0,01	0,00	0,01			
epoxiconazool	6,89	2,50	0,24	9,64			
esfenvaleraat	0,27	0,03	0,01	0,31	0	0	24
ethefon	1,28	0,12	0,02	1,41			
ethofumesaat	0,01	0,00	0,00	0,01			
ethoprofos	0,25	0,08	0,03	0,36			
etridiazool	0,15	1,16	0,11	1,43			
fenarimol	0,00	0,00	0,00	0,00			
fenbutatinoxide	0,05	2,09	0,20	2,35			
fenmedifam	0,39	0,17	0,02	0,58			
fenoxycarb	0,02	0,07	0,00	0,09			
fenpiclonil	0,00	0,00	0,00	0,00			
fenpropimorf	11,37	5,44	0,37	17,18			
fentin-acetaat	0,00	0,00	0,00	0,00			
fenvaleraat	0,00	0,00	0,00	0,00			
ferrosulfaat	0,00	0,00	0,00	0,00			

Bijlage 3a Emissies bestrijdingsmiddelen [kg/j]					Toetsing aan MTR in regionale wateren		
					aantal meetreeksen		
actieve stof	emissie ZeeuwsVlaanderen	emissie Walcheren Zuid-Beveland	emissie Westerkwartier	emissie totaal pilotgebied	voldoet	voldoet niet	niet toetsbaar
fluazifop-P-butyl	0,00	0,00	0,00	0,00			
fluazinam	0,23	0,11	0,02	0,35			
flucycloxuron	0,00	0,00	0,00	0,00			
fluroxypyr	67,16	31,20	2,11	100,48			
flutolanil	6,61	0,59	0,10	7,30			
folpet	0,01	0,00	0,00	0,01			
formaldehyde	0,17	1,01	0,03	1,21			
fosethyl-aluminium	0,00	0,04	0,00	0,05			
furalaxyl	0,00	0,01	0,00	0,01			
gibberella zuur A3	0,00	0,00	0,00	0,00			
gibberellin A4 + A7	0,00	0,00	0,00	0,00			
glufosinaat-ammonium	0,00	0,00	0,00	0,00			
glyfosaat	22,43	10,20	1,03	33,67			
glyfosaat-trimesium	0,01	0,00	0,00	0,02			
guazatine	0,00	0,00	0,00	0,00			
haloxyfop-P-methyl	0,09	0,16	0,04	0,29			
heptenofos	0,00	0,00	0,00	0,00			
hexythiazox	0,01	0,05	0,00	0,06			
hymexazool	0,00	0,00	0,00	0,00			
imazalil	0,00	0,00	0,00	0,00			
imidacloprid	145,45	50,73	4,43	200,61			
indeen	0,00	0,00	0,00	0,00			
ioxynil	0,53	0,24	0,04	0,81			
iprodion	0,08	0,08	0,00	0,16			
iso-octylfenolpolyglycolether	0,00	0,00	0,00	0,00			
isoproturon	0,08	0,04	0,00	0,13	20	4	0
kaliumzouten van vetzuren	0,00	0,00	0,00	0,00			
koperoxychloride	0,01	0,03	0,00	0,04			
kresoxim-methyl	0,79	0,43	0,03	1,26			
lambda-cyhalothrin	3,06	1,50	0,17	4,73			
lindaan	93,11	41,25	4,87	139,23			
linuron	0,03	0,07	0,00	0,09			
malathion	0,00	0,00	0,00	0,00			
maleine hydrazide	10,78	6,68	1,04	18,50			
mancozeb	6,68	2,91	0,40	9,99			
maneb	1,86	0,69	0,10	2,65			
MCPA	97,76	45,46	2,93	146,14			
mecoprop-P	25,02	13,06	0,84	38,93			
metaldehyde	37,45	16,41	2,66	56,51			
metamitron	0,00	0,05	0,00	0,05			
metazachloor	0,01	0,01	0,02	0,04			
methamidofos	0,00	0,00	0,00	0,00			
methiocarb	0,21	1,11	0,14	1,46			
methomyl	1,09	4,32	0,05	5,47			
metiram	4,75	1,95	0,27	6,97			
metobromuron	0,13	0,01	0,00	0,14			
metoxuron	0,03	0,00	0,00	0,04			
metribuzine	48,66	24,26	3,50	76,42	9	1	0
metsulfuron-methyl	22,56	8,20	0,79	31,55			
minerale olie	17,62	8,33	0,91	26,86			
monolinuron	0,05	0,00	0,00	0,06			
naftaleen	0,00	0,00	0,00	0,00			
natriumhypochloriet	0,00	0,00	0,00	0,00			
natrium-p-tolueensulfonchloramide	0,00	0,00	0,00	0,00			
nicosulfuron	2,95	1,98	0,73	5,65			
nonylfenol-polyethoxyethanol	0,00	0,00	0,00	0,00			
omethoaat	0,00	0,00	0,00	0,00			
oxaalzuur	0,00	0,00	0,00	0,00			
paclobutrazol	0,01	0,02	0,00	0,03			
paraquat-dichloride	0,11	0,71	0,03	0,85			
ethylparathion	0,00	0,06	0,00	0,07	0	0	24
parathion-methyl	0,65	0,29	0,03	0,97			
penconazool	0,00	0,00	0,00	0,00			
pencycuron	0,00	0,00	0,00	0,00			
pendimethalin	28,14	9,98	1,34	39,45			
permethrin	0,00	0,00	0,00	0,00			
pirimicarb	8,62	13,18	1,65	23,46			
pirimifos-methyl	0,01	0,00	0,00	0,01			
polyvinylacetaat	0,00	0,00	0,00	0,00			
prochloraz	0,33	0,02	0,03	0,38			
procymidon	0,01	0,22	0,00	0,23			
profam	0,01	0,00	0,00	0,01			
propachloor	56,02	25,11	8,09	89,22			
propamocarb-hydrochloride	0,72	0,37	0,05	1,14			
propiconazool	0,01	0,00	0,01	0,02			
propoxur	0,00	0,00	0,00	0,00	0	3	21
propyzamide	0,09	0,06	0,00	0,15			
prosulfocarb	0,26	0,02	0,00	0,29			

Bijlage 3a Emissies bestrijdingsmiddelen [kg/j]					Toetsing aan MTR in regionale wateren		
					aantal meetreeksen		
actieve stof	emissie ZeeuwsVlaanderen	emissie Walcheren Zuid-Beveland	emissie Westerkwartier	emissie totaal pilotgebied	voldoet	voldoet niet	niet toetsbaar
pymetrozine	0,00	0,00	0,00	0,00			
pyridaat	0,64	0,43	0,26	1,32			
pyridaben	0,04	0,39	0,04	0,47			
pyrifenox	0,00	0,00	0,00	0,01			
pyrimethanil	0,01	0,03	0,00	0,04			
pyriproxyfen	0,00	0,19	0,02	0,22			
quizalofop-P-ethyl	0,00	0,00	0,00	0,00			
rimsulfuron	0,49	0,17	0,00	0,66			
simazine	0,01	0,00	0,03	0,05	18	8	0
sulcotrion	0,30	0,20	0,07	0,57			
tebuconazool	1,44	0,72	0,05	2,21			
teflubenzuron	0,12	0,39	0,01	0,52			
terbutylazin	5,44	3,65	1,34	10,42			
thiabendazool	0,19	0,02	0,00	0,21			
thiodicarb	0,00	0,00	0,00	0,00			
thiofanaat-methyl	0,01	0,03	0,00	0,04			
thiometon	52,03	11,87	1,63	65,53			
thiram	0,07	0,07	0,00	0,14	0	11	13
tolclofos-methyl	0,01	0,41	0,00	0,41			
tolylfluanide	0,06	0,21	0,24	0,50			
triadimenol	1,06	3,51	0,07	4,64			
tri-allaat	0,31	0,14	0,01	0,47			
triazamaat	0,02	0,06	0,00	0,08			
triazofos	0,00	0,00	0,00	0,00			
triflumizool	0,00	0,00	0,00	0,00			
triforine	0,00	0,00	0,00	0,00			
trinexapac-ethyl	1,14	0,35	0,04	1,52			
validamycine	0,00	0,00	0,00	0,00			
verticillium lecanii	0,00	0,00	0,00	0,00			
verzadigde vetzuren	0,00	0,00	0,00	0,00			
vinchlozolin	0,17	0,06	0,01	0,23			
waterstofperoxide	0,00	0,00	0,00	0,00			
zineb	0,52	0,18	0,03	0,73			
ziram	0,33	1,07	0,03	1,42			
zwavel	0,42	4,85	0,31	5,58			
Totaal	867,32	392,21	46,60	1306,13			

Bijlage 3b
Achtergrond berekening bestrijdingsmiddelen

Bijlage 3b Achtergrond informatie bij berekening van belasting van oppervlaktewater met bestrijdingsmiddelen

De berekening van de emissie van bestrijdingsmiddelen is gebaseerd op de methode die ook wordt gehanteerd voor evaluatie van het bestrijdingsmiddelenbeleid. (Alterra, 2002).
Voor toepassing naar het specifieke pilot-gebied is aanvullend gebruik gemaakt van de geregistreerde teeltarealen per gemeente door het CBS (landbouwtelling 2000).
Vanwege de grote verschillen in relevante emissieroutes wordt onderscheid gemaakt tussen de emissie van gewasbeschermingsmiddelen vanuit open en vanuit bedekte teelten. Voor beide teeltvormen wordt de emissie naar de compartimenten lucht, oppervlaktewater, bodem en grondwater berekend. Voor de analyse in het kader van de Kaderrichtlijn Water zijn uitsluitend de emissies naar grond- en oppervlaktewater van belang. De emissie naar de verschillende compartimenten wordt niet gecorrigeerd voor het optreden van atmosferische depositie. De omvang van atmosferische depositie wordt indicatief aangegeven.

1.1 Emissieroutes in open en bedekte teelten

Tijdens en na het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan emissie optreden naar de milieucompartimenten lucht, oppervlaktewater, grond en grondwater. Na een initiële emissie kan hierna herdistributie optreden, waarbij een deel van het materiaal dat in het ene compartiment terecht is gekomen alsnog naar een ander compartiment emitteert. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een middel dat op de grond terecht is gekomen en deels naar grondwater uitspoelt en deels via verdamping naar de lucht wordt geëmitteerd, waarna vanuit de lucht een deel via atmosferische depositie terugkeert naar land en oppervlaktewater. Deze herdistributie heeft tot gevolg dat de toe- en afvoer van gewasbeschermingsmiddelen voor elk compartiment meestal uit meerdere routes zijn samengesteld die soms op complexe wijze in elkaar grijpen. In onderstaand schema is getracht een overzicht te schetsen van de emissieroutes zoals die tijdens landbouwkundig gebruik in open teelten en in bedekte teelten zullen optreden.

1.2 Open teelten

Van enkele routes (winderosie, afspoeling) ontbreken wetenschappelijk onderbouwde procedures om tot een realistische emissieschatting te kunnen komen en deze emissieroutes zijn derhalve in deze emissie-evaluatie niet gekwantificeerd. Atmosferische depositie neemt een tussenpositie in: in deze evaluatie wordt een indicatie gegeven in welke mate er depositie van gewasbeschermingsmiddelen vanuit de atmosfeer naar bodem en oppervlaktewater op zal treden, maar de route wordt niet in de berekeningen van de emissie naar de andere compartimenten meegenomen. Met andere woorden: hoewel in de evaluatie de omvang van atmosferische depositie indicatief wordt aangegeven zijn de emissieschattingen voor de verschillende compartimenten niet gecorrigeerd voor het optreden van atmosferische depositie.

De routes die wèl in de berekeningen zijn betrokken zijn:
- Vervluchtiging van gewasbeschermingsmiddel tijdens verspuiten
- Vervluchtiging vanaf gewas na bespuiting
- Vervluchtiging vanaf bodem na bespuiting
- Vervluchtiging vanuit bodem bij ingewerkte middelen
- Verwaaiing van spuitvloeistof (drift) naar oppervlaktewater
- Uitspoeling van middel vanaf en vanuit de bodem naar grondwater
- Uitspoeling van middel vanaf en vanuit de bodem naar oppervlaktewater (laterale uitspoeling)

1.3 Bedekte teelten

Van de emissieroutes die bij gebruik van middelen in de glastuinbouw van belang zijn ontbreken van enkele routes (middelen die via op de grond terechtgekomen substraat- en condenswater uitspoelen naar grond- en oppervlaktewater) onderbouwde procedures om tot een realistische emissieschatting te kunnen komen en deze emissieroutes zijn derhalve in deze emissie-evaluatie niet gekwantifeerd. Ook voor de bedekte teelten geldt dat de omvang van atmosferische depositie wel indicatief wordt aangegeven, maar dat de emissie naar de verschillende compartimenten vanuit de bedekte teelten niet is gecorrigeerd voor het optreden van atmosferische depositie.

De routes die in de berekeningen zijn betrokken zijn:
- Emissie naar de buitenlucht tijdens en na toepassing in kassen

- Directe lozing van in kassen opgevangen condenswater op oppervlaktewater
- Lozing op oppervlaktewater door het spuien van recirculerend voedingswater (met daarin resten van opgevangen condenswater en drainagewater)
- Lozing op oppervlaktewater vanuit kassen via restanten spuitvloeistof en lege verpakkingen
- Lozing op oppervlaktewater tijdens reiniging van het glasdek van kassen
- Lozing op oppervlaktewater door afloop van beregeningsleidingen in kassen
- Lozing op oppervlaktewater door het weglopen van water uit kassen vanaf teeltresten, stenen vloeren en opgeslagen steenwolmatten
- Lozing van schoonmaakwater vanuit de teelt van eetbare paddestoelen, al dan niet via een bezinkinrichting, op oppervlaktewater
- Uitspoeling van middel vanuit de bodem van kassen naar oppervlaktewater (laterale uitspoeling) via directe lozing van drainagewater op oppervlaktewater
- Uitspoeling van middel vanuit de bodem van kassen naar grondwater

1.4 De berekening van emissies met behulp van emissiefactoren en verbruikscijfers

In de emissie-evaluatie wordt de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het milieu berekend op 2 tijdstippen (1984 – 1988 en 2000). Hierbij wordt voor beide tijdstippen gebruik gemaakt van dezelfde methodiek van berekening, zodat verschillen in de uitkomsten voor beide tijdstippen niet worden veroorzaakt door verschillen in berekeningswijze. De emissie van gewasbeschermingsmiddelen wordt berekend voor de volgende compartimenten:

- Lucht
- Oppervlaktewater
- Bodem
- Grondwater

De berekening verloopt voor elk der compartimenten via eenzelfde methodiek. Op basis van informatie omtrent het landbouwkundig gebruik kan voor elke werkzame stof worden afgeleid in welke mate het gebruik leidt tot emissie naar de verschillende compartimenten. De verhouding tussen emissie naar een compartiment en het totale verbruik van de werkzame stof is de emissiefactor van die stof naar het betreffende compartiment. De totale emissie naar een compartiment gedurende een jaar kan worden berekend als het product van de emissiefactor van de stof voor dat compartiment en het jaarlijks verbruik. Deze zijn geregistreerd.

1.5 Afleiding emissiefactoren

Emissiefactoren worden per milieucompartiment berekend met behulp van modellen en rekenregels. Voor elk milieucompartiment is een specifieke berekeningsmethodiek voorhanden met eigen randvoorwaarden en schaalniveau's. Verderop in dit document worden de gehanteerde methodieken per compartiment nader toegelicht. Voor de emissie-evaluatie 2000 worden emissiefactoren gehanteerd die zijn berekend voor het jaar 1998. het betreft hier het meest recente jaar waarvoor voldoende gedetailleerde (gebruiks)gegevens bekend zijn.

Voor de open teelten is de vereiste informatie met voldoende hoge graad van detaillering beschikbaar via het Informatiesysteem Bestrijdingsmiddelen (ISBEST v4.0), waarin informatie omtrent de verdeling van het verbruik van middelen over een groot aantal open teelten in 1998 is ondergebracht (Smidt et al., referentie). Informatie omtrent de verdeling van het verbruik van werkzame stoffen over gewassen in de glastuinbouw is ontleend aan het instrument dat is ontwikkeld in het kader van het convenant Glastuinbouw & Milieu (GLAMI), waarin het over 1997 geregistreerde verbruik van middelen binnen een aantal kasteelten is opgenomen (GLAMI rekenschema, Lieffijn et al., 2000).

Binnen de open teelten zijn in de periode tussen 1984 en 2000 een aantal maatregelen genomen die waarschijnlijk hebben geleid tot een vermindering van de belasting van oppervlaktewater ten gevolge van de verwaaiing van spuitvloeistof (drift). Hierbij zijn zowel technische verbeteringen aan apparatuur alsook de invoering van teelt- danwel spuitvrije zones te noemen. De gevolgen die de invoering van deze driftbeperkende maatregelen hebben gehad zijn terug te vinden in de emissiefactoren. Bij de berekening van de emissiefactoren voor 2000 is rekening gehouden met de implementatiegraad van de verschillende emissiereducerende maatregelen, terwijl voor de referentieperiode is verondersteld dat de implementatiegraad van driftbeperkende maatregelen nihil was. Hierbij valt op te merken dat implementatie van driftbeperkende maatregelen niet alleen van invloed is op de emissiefactor voor emissie naar oppervlaktewater, maar ook terug te vinden is in de

emissiefactor naar de andere compartimenten omdat een vermindering van drift leidt tot een verhoogde 'beschikbaarheid' van de werkzame stof voor emissie naar de andere compartimenten. Doordat de emissie naar oppervlaktewater via drift slechts een zeer klein deel van het totale verbruik en de totale emissie is worden de emissiefactoren voor andere routes slechts in zeer geringe mate beïnvloed door een verandering van de emissiefactor voor driftbelasting.

Binnen de bedekte teelten is sinds de referentieperiode een verschuiving van grondgebonden teelten naar teelt op substraat zichtbaar. Dit geldt zowel voor de groententeelt alsook, zij het in mindere mate, voor de teelt van snijbloemen onder glas. De teeltvorm (grondgebonden of substraat) bepaalt mede in welke mate de verschillende emissieroutes binnen een kas bijdragen aan de totale emissie, en heeft daarmee invloed op de hoogte van de emissiefactoren. Om deze reden worden voor de emissieroutes vanuit de glastuinbouw voor elke stof verschillende emissiefactoren gehanteerd voor de referentieperiode en 2000.

Voor alle werkzame stoffen worden emissiefactoren afgeleid die zijn gebaseerd op de verdeling van het verbruik van de stof over gewassen zoals die gold in 1998 (open teelten en eetbare paddestoelen) en in 1997 (glastuinbouw). Bij de afleiding van emissiefactoren voor de referentieperiode en 2000 wordt rekening gehouden met de verschillende mate van implementatie van emissiereducerende maatregelen gedurende beide perioden.

1.6 Verbruiksgegevens

Bij de berekening van de emissie van werkzame stoffen wordt gebruik gemaakt van de verbruiksgegevens die zijn verzameld in het kader van de 'Regeling Administratie Bestrijdingsmiddelen' (RAB) voor de jaren 1984 – 1988 en 1998 – 2000. Dit zijn gegevens omtrent de verkoop van gewasbeschermingsmiddelen, waarbij de aanname wordt gemaakt dat het gemiddelde verbruik over een aantal jaren goed wordt weerspiegeld door de verkoopcijfers uit eenzelfde periode.

Het jaarlijkse verbruik van gewasbeschermingsmiddelen fluctueert mede onder invloed van (weers-) omstandigheden. Om te voorkomen dat de gehanteerde verbruikscijfers een vertekend beeld geven van de op dat moment gangbare praktijk is er voor gekozen om niet te werken met verbruikscijfers die betrekking hebben op een enkel jaar. In plaats hiervan wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde van het verbruik over een periode van enkele jaren als schatting voor het 'gangbare' verbruik aan gewasbeschermingsmiddelen in de jaren van die periode. Voor de referentieperiode wordt het gemiddelde van het verbruik in de jaren 1984, 1985, 1986 en 1987 gehanteerd. Het gemiddelde verbruik in het jaar 2000 wordt berekend als het gemiddelde van het verbruik over de jaren 1998, 1999 en 2000.

Bijlage 4
Riviervracht

Bijlage 4 Tijdreeksen van vrachten in Schelde bij grens België

Verloop riviervracht per stof voor de Schelde (bron RIZA)									
			1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Parameter	hoedanigheid	Eenheid	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde
111TCEa	NVT	kg/jr	6640.0	660.0	1330.0	260.0	70.0	85.0	104.9
123TCPra	NVT	kg/jr			31.8	31.6	20.0	640.2	
124TCB	NVT	kg/jr			73.1	76.7	34.8	629.7	
12DCEa	NVT	ton/jr	2.4	1.9	0.8	0.6	0.3	0.5	0.3
12DCPra	NVT	kg/jr			20.0	22.5	15.0	624.9	36.6
245T	NVT	kg/jr							
245TP	NVT	ton/jr							
246TCP	NVT	kg/jr	134.0	103.9					99.7
24DP	NVT	kg/jr							242.7
35DCP	NVT	kg/jr							
aHCH	NVT	kg/jr	10.4	13.3					
Al	NVT	kton/jr							
AOX	Cl	ton/jr		304.6					2190
As	NVT	ton/jr	43.2	25.2					
B	NVT	ton/jr							
Ba	NVT	ton/jr							
Ben	NVT	ton/jr		0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.05
BENTZN	NVT	kg/jr							456.4
bHCH	NVT	kg/jr	4.1	2.7					3.6
Ca	NVT	kton/jr	739.4						
Cd	NVT	ton/jr	6.4	1.8	2.3	1.3	1.9	4.1	3
cHCH	NVT	kg/jr	227.8		54.2	0.0			32.9
Cl	NVT	kton/jr	12277.8						12237
CN	NVT	ton/jr		6.3					
Cr	NVT	ton/jr	68.6						40.8
Cu	NVT	ton/jr	50.9	28.5	42.9	20.1	23.1	47.7	43.2
CZV	NVT	kton/jr							
DBrCMa	NVT	kg/jr			72.9	34.6	38.7	642.4	
DCMa	NVT	kg/jr			815.0	1490.0	295.0	1135.0	219.9
DiPyEr	NVT	ton/jr			13.3	8.0	2.0	0.8	
DIURN	NVT	kg/jr			2390.0	930.0			2660
DOC	nf	kton/jr	28.1	17.4	29.8	14.5	17.4		36.2
EOX	Cl	ton/jr	6.6	1.7		3.5	3.3		3.1
F	NVT	kton/jr	6.3	3.0					
Fe	NVT	kton/jr	12.0	12.7					
Hg	NVT	kg/jr	770.0	340.0	420.0	230.0	220.0	450.0	364.8
IPTRN	NVT	kg/jr			414.3	224.0			751.3
K	NVT	kton/jr	357.0						291.9
KjN	N	kton/jr	19.1	7.2	12.7	5.2	5.3	7.6	9
MCPA	NVT	kg/jr							326.1
MCPP	NVT	ton/jr							
Mg	NVT	kton/jr		1061.6					
Mn	NVT	ton/jr		610.0					
Na	NVT	kton/jr	6541.4	8566.1					
NH4	N	kton/jr	11.8						4.4
Ni	NVT	ton/jr	63.7	32.3	43.5				47.6
NO2	N	ton/jr	800.8						418.6
P	NVT	kton/jr	4.0	2.0	2.7	1.6	1.4	2.5	2.2
Pb	NVT	ton/jr	69.2	31.3	45.2	14.8	15.1	50.3	62.3
PO4	P	ton/jr	1830.0						782.8
Pyr	NVT	kg/jr			324.2	58.0	207.3		
s_2425DCP	NVT	kg/jr							93
s_MAK	NVT	kg/jr		150.0					
s_MBAS	NVT	ton/jr	504.9						
s_NO3NO2	N	kton/jr	15.4	15.2	28.3	13.0	14.8	28.6	24.6
Sb	NVT	ton/jr							
Se	NVT	ton/jr							
SiO2	Sinf	kton/jr	19.0	11.0					22
SO4	NVT	kton/jr	1757.7						1587.4
T4CEe	NVT	ton/jr	6.7	0.9	1.9	1.3	0.4	0.6	0.7

Verloop riviervracht per stof voor de Schelde (bron RIZA)										
				1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Parameter	Hoedanig heid	Eenheid		Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde
Tol	NVT	kg/jr		150.8	53.5	46.4	51.1	25.8		
VOX	Cl	ton/jr		33.1	11.2					11.1
Zn	NVT	ton/jr		310.0	151.5	256.4	111.6	108.8	213.7	312.3

Bijlage 5
Probleemstoffen met prio in Westerschelde

Bijlage 5 Toelichting toekenning probleemstoffen in de Westerschelde

Uit: Inventarisatie van probleemstoffen in de Zeeuwse rijkswateren. Directie Zeeland A.D. Ruster J. van Brussel, maart 2001
Voor het toepassen van prioritering op de onderzochte stoffen is onderscheid gemaakt in een viertal verschillende prioriteitsklassen volgens volgende voorwaarden:

Prioriteit 1 (hoogste prioriteit):

- De betreffende stoffen overschrijden met een percentage ≥ 50% van de gecorrigeerde metingen het MTR. Daarnaast is bij deze stoffen geen dalende trend waarneembaar. Indien in meerdere compartimenten wordt gemeten, moet de parameter in minimaal 2 compartimenten prioriteit 1 hebben wilt die bepaalde parameter voor dat watersysteem als prioriteit 1 aangeduid worden. Indien er enkel in 1 compartiment is gemeten geldt deze prioritering.

Prioriteit 2:

- De stof overschrijdt het MTR in één of meerdere compartimenten met 50% of meer van de metingen en de trend is dalend.
- De stof overschrijdt het MTR in één of meerdere compartimenten tussen de 25 en 50% van de metingen en vertoont geen dalende trend.

Prioriteit 3:

- De stof overschrijdt het MTR tussen de 25 en 50% van de metingen en de trend is dalend.
- De stof overschrijdt het MTR minder dan 25% van de metingen, maar overschrijdt het MTR minstens 1 keer.
- De stof overschrijdt de streefwaarde met 50% of meer van de metingen.

Prioriteit 4 (laagste prioriteit):

- De stof overschrijdt het MTR geen enkele keer.
- De stof overschrijdt de streefwaarde met minder dan 50% van de metingen.

Prioriteitenlijst	**Westerschelde**		
Prioriteit 1	Prioriteit 2	Prioriteit 3	Prioriteit 4
koper	PCBs	minerale olie	2,4,5-T
nikkel	arseen	EOX	2,4-D
zink	cadmium	a-endosulfan	a-HCH
PAKs	chroom	ammoniak	aldicarb
stikstof	kwik	atrazine	*aldrin*
fosfor	lood	c-HCH	bentazon
tributyltin */**	DDT **	chloridazon	b-HCH
trifenyltin */**		cyanazin *	*Captafol */**
		DDD	Captan *
		DDE **	carbofuran
		dinoseb	cesium-137
		dinoterb	*chloordaan */**
		diuron	chlorofyl-a
		doorzicht	cobalt-60
		heptachloor **	*cumafos* **
		hexachloorbenzeen	desmetryn *
		isoproturon	dichloorprop
		linuron	dieldrin
		MCPA	DNOC
		methabenzthiazuron	endrin
		metolachloor	*heptachloorepoxide* **
		radium-226	lood-210
		simazine	mecoprop
		T	metazachloor
		totale a-activiteit	methobromuron
		zuurgraad	methomyl
		zuurstof	oxamyl
			pentachloorbenzeen
			pentachloorfenol *
			pirimicarb
			polonium-210
			propachloor
			propoxur **
			quintozeen
			rest b-activiteit
			strontium-90
			trifluralin
			tritium-activiteit

Figuren

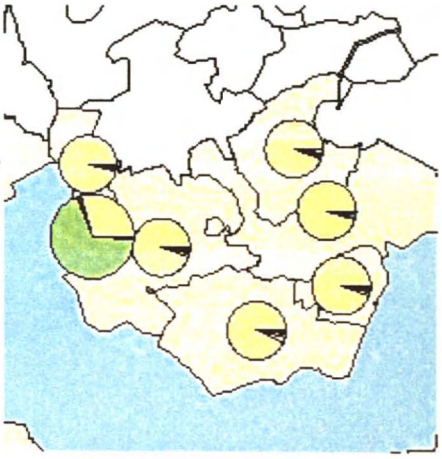
Toelichting kaarten

In de kaarten per probleemstof geven de taartdiagrammen de belasting in kg/jaar/ha weer. De totale belasting per gebied is hier gedeeld door het oppervlak. Met name diffuse belastingen uit bijvoorbeeld de landbouw zijn sterk gekoppeld aan de oppervlakte van een gebied. Als dit niet per hectare wordt weergegeven, hebben grotere afwateringsgebieden per definitie een grotere belasting. Een tweede reden om dit per hectare aan te geven, is dat de totale belastingen zeer grote verschillen vertonen. Dit geeft in de weergave of bijzonder grote taartdiagrammen (die overlappen met andere delen) of dermate kleine dat ze niet meer leesbaar zijn.

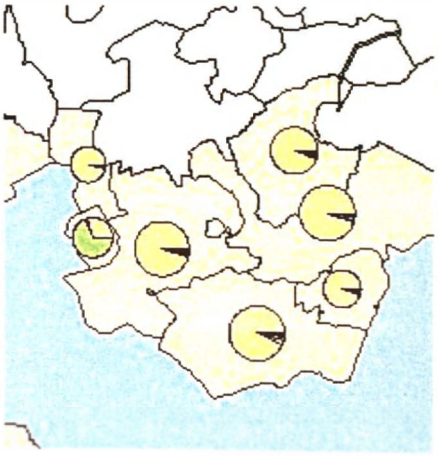
Onder de taartdiagrammen is wel de absolute vracht weergegeven. Juist bij puntlozingen (bijvoorbeeld uit industriële bronnen) zijn dat interessante getallen.
Dit betekent dus dat de grootte van de taartdiagrammen geen directe relatie met de onderstaande totalen heeft!

Onderstaande figuren illustreren de keuze.

Taartpuntgrootte in relatie tot hectares



Taartpuntgrootte in relatie tot het gehele gebied



Fosfaat

De grootte van de taartdiagrammen geeft de verhouding van de belasting in kg per ha weer

Verdeling van belastingen over bronnen ERC gegevens 1999 (taartpuntkleuren)

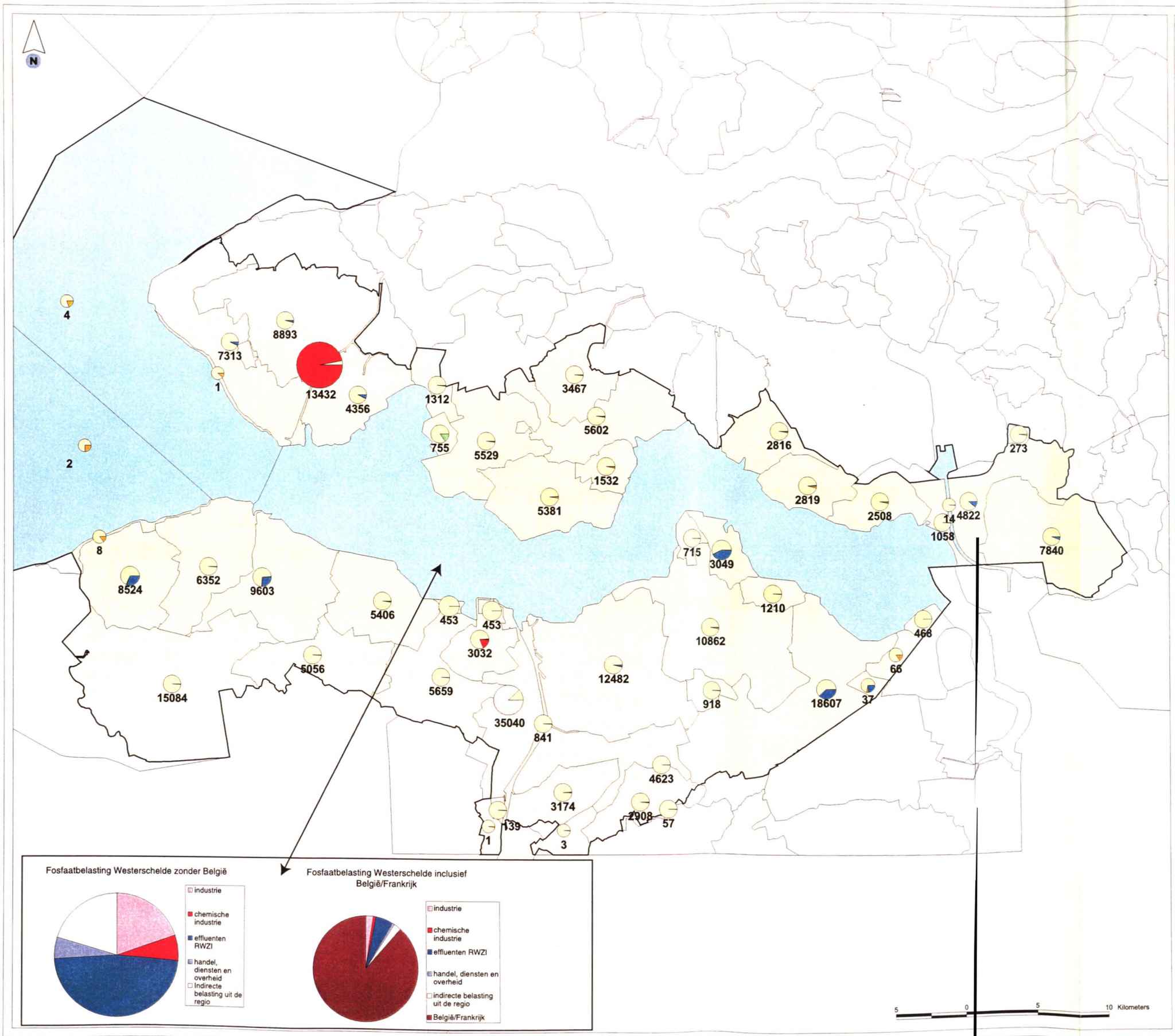
- landbouw
- industrie
- chemische industrie
- raffinaderijen
- energie sector
- verkeer
- zeescheepvaart
- recreatievaart
- consumenten
- afvalverwijdering
- effluenten RWZI
- overstorten
- regenwaterriolen
- handel,diensten en overheid
- depositie op oppervlaktewater

42 totale vracht in kg per jaar

Waterkwaliteitstoetsing aan het MTR voor fosfaat niet gepresenteerd

Studiegebied

emmissie registratie 1999 & RWSR 2000



Titel:
De fosfaatbelasting en MTR overschrijding van oppervlaktewater

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum:
18-07-2002

Schaal:
1:250000

Kaart:
3

ROYAL HASKONING

r:\projdirs\39689\digital\projects\figures\figure1.apr 39689A0-014 B GvO

Koper

De grootte van de taartdiagrammen geeft de verhouding van de belasting in kg per ha weer

Verdeling van belastingen over bronnen ERC gegevens 1999 (taartpuntkleuren)

- landbouw
- industrie
- chemische industrie
- raffinaderijen
- energie sector
- verkeer
- zeescheepvaart
- recreatievaart
- consumenten
- afvalverwijdering
- effluenten RWZI
- overstorten
- regenwaterriolen
- handel,diensten en overheid
- depositie op oppervlaktewater

42 totale vracht in kg per jaar

Waterkwaliteitstoetsing aan het MTR voor koper niet beschikbaar

Studiegebied

emmissie registratie 1999

Titel:

De koperbelasting van oppervlaktewater

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

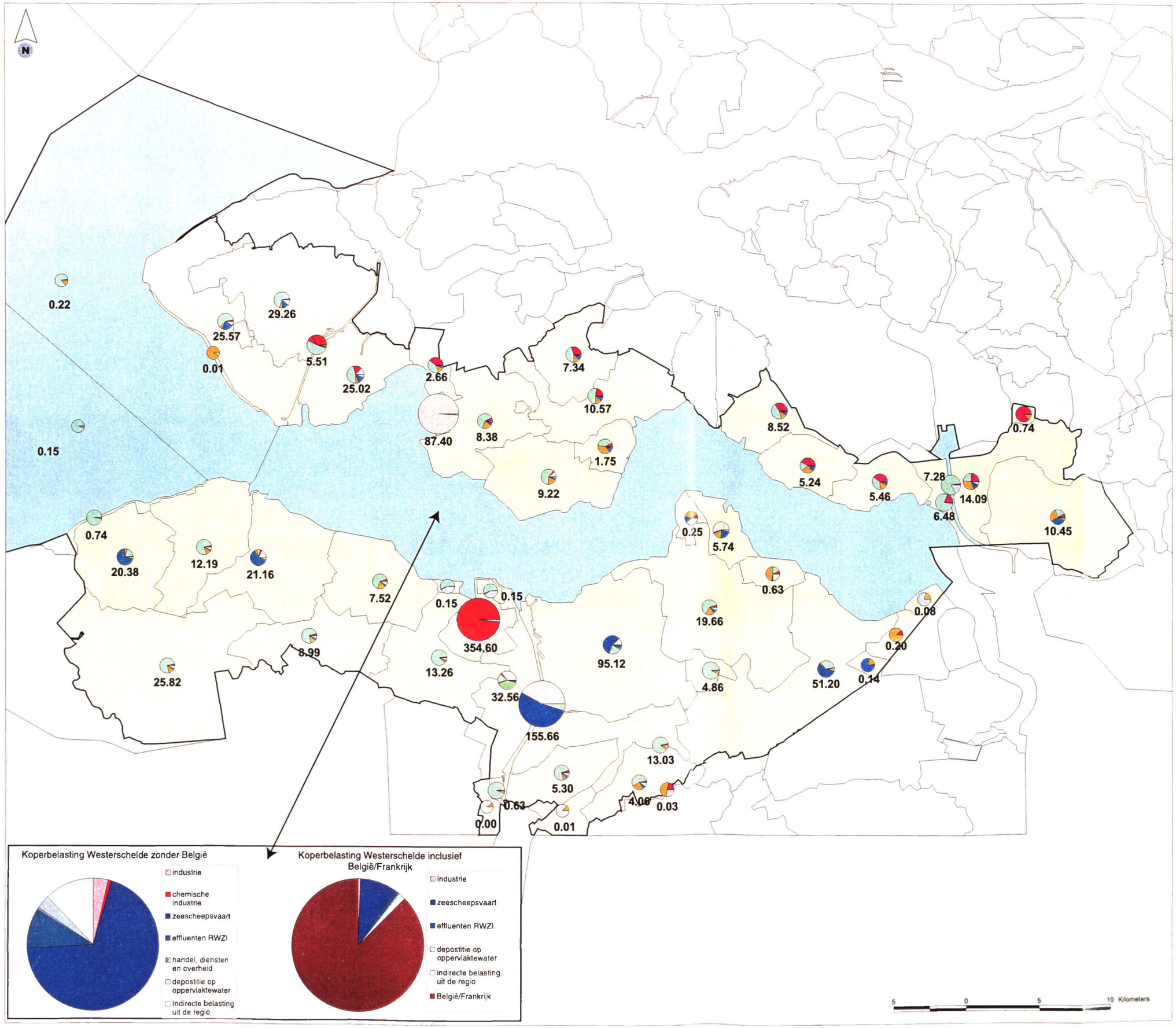
Opdrachtgever:
RIZA

Datum:
18-07-2002

Schaal:
1:250000

Kaart:
4

ROYAL HASKONING



Cadmium

De grootte van de taartdiagrammen geeft de verhouding van de belasting in kg per ha weer

Verdeling van belastingen over bronnen ERC gegevens 1999 (taartpuntkleuren)

- landbouw
- industrie
- chemische industrie
- raffinaderijen
- energie sector
- verkeer
- zeescheepvaart
- recreatievaart
- consumenten
- afvalverwijdering
- effluenten RWZI
- overstorten
- regenwaterriolen
- handel,diensten en overheid
- depositie op oppervlaktewater

42 totale vracht in kg per jaar

Waterkwaliteitstoetsing aan het MTR voor Cadmium niet beschikbaar

Studiegebied

emmissie registratie 1999

Titel:
De cadmiumbelasting van oppervlaktewater

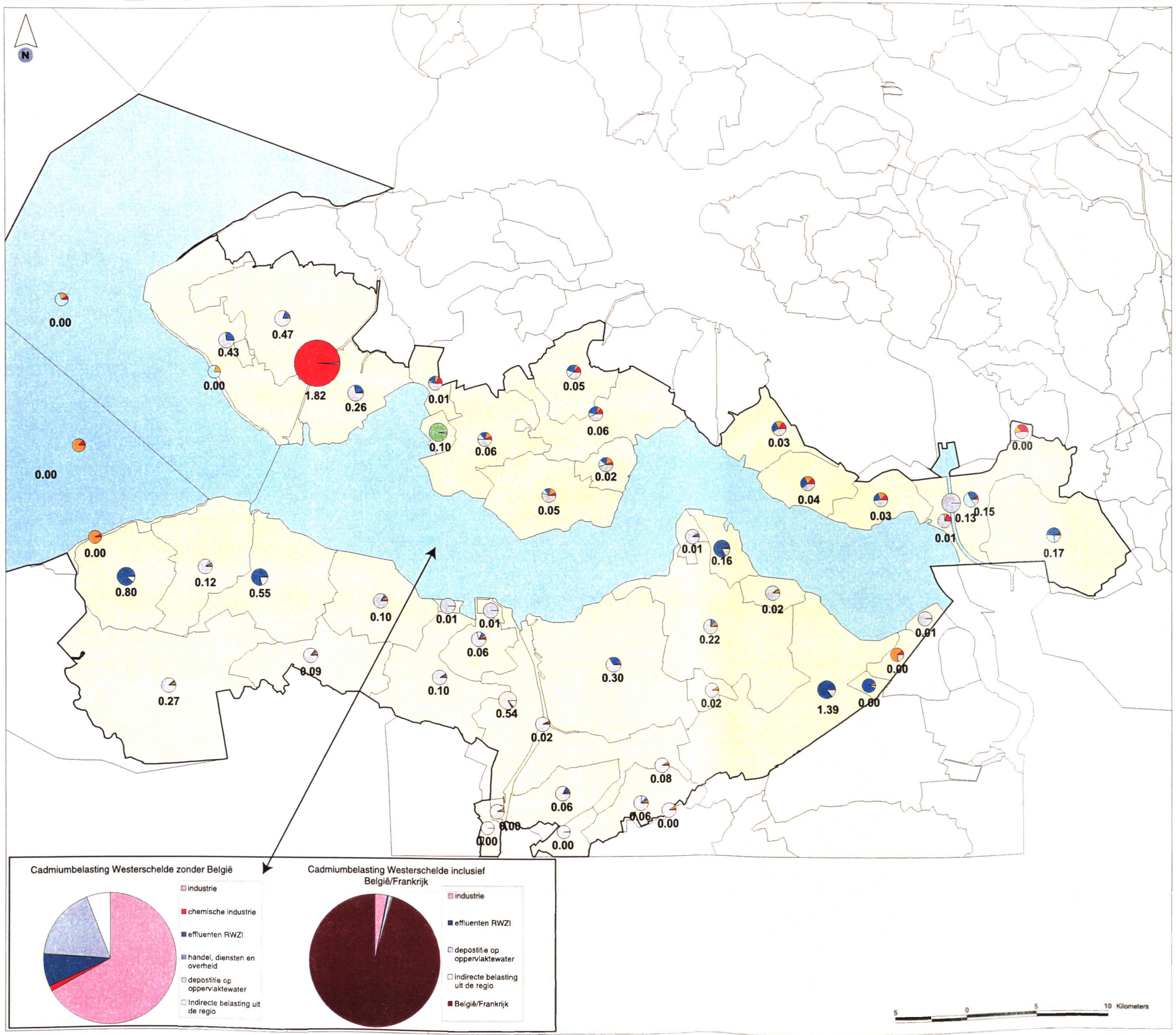
Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum: 18-07-2002

Schaal: 1:250000

Kaart: 5



ROYAL HASKONING

c:\projects\356969\gis\proje\tegenvlgen.apr\356969a0-016 B CVO

Organotin

De grootte van de taartdiagrammen geeft de verhouding van de belasting in kg per ha weer

Verdeling van belastingen over bronnen ERC gegevens 1999 (taartpuntkleuren)

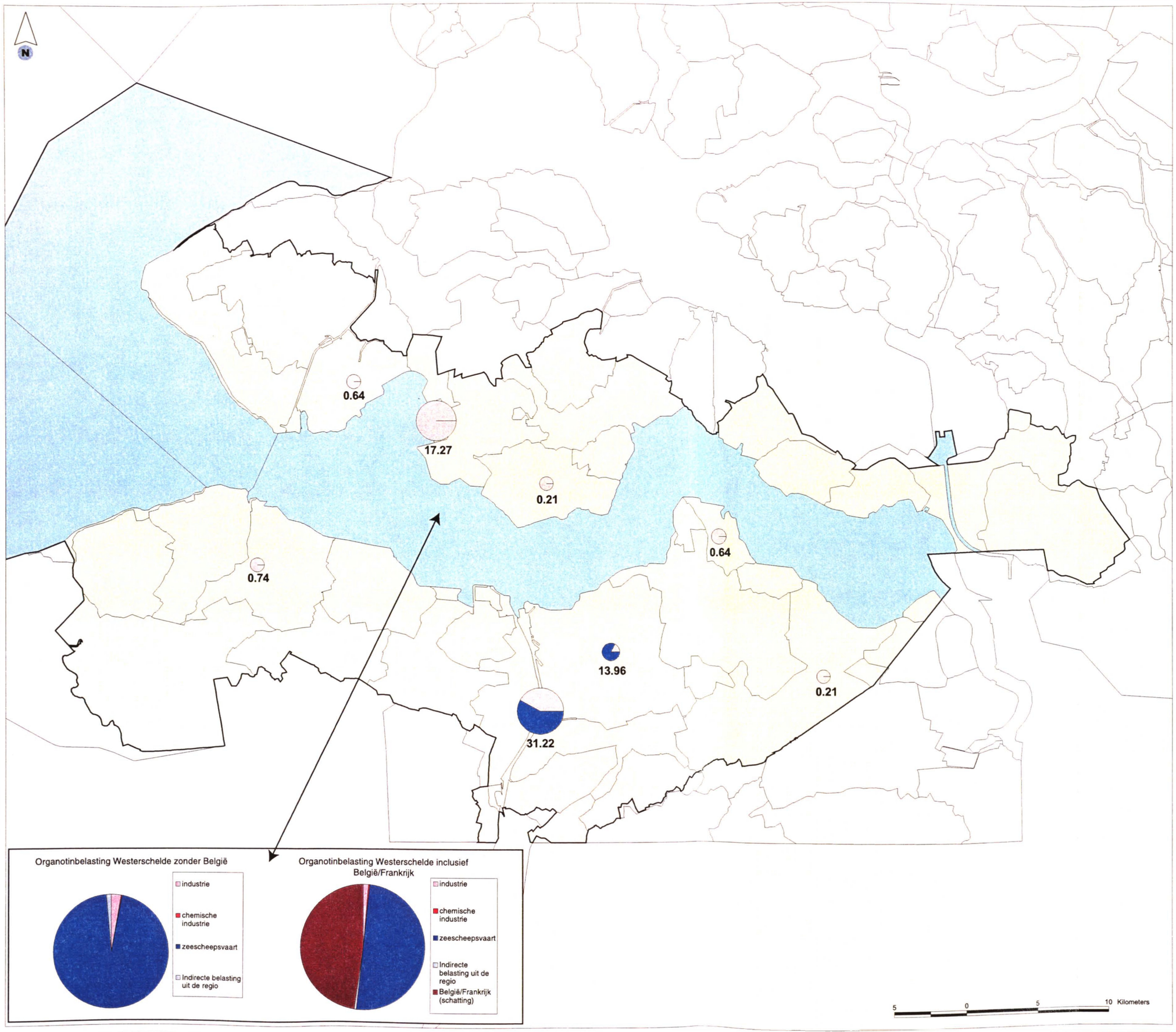
- landbouw
- industrie
- chemische industrie
- raffinaderijen
- energie sector
- verkeer
- zeescheepvaart
- recreatievaart
- consumenten
- afvalverwijdering
- effluenten RWZI
- overstorten
- regenwaterriolen
- handel,diensten en overheid
- depositie op oppervlaktewater

42 totale vracht in kg per jaar

Waterkwaliteitstoetsing aan het MTR voor organotin niet gemeten

Studiegebied

emmissie registratie 1999



Titel:
De Organotinbelasting van oppervlaktewater

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum: 18-07-2002

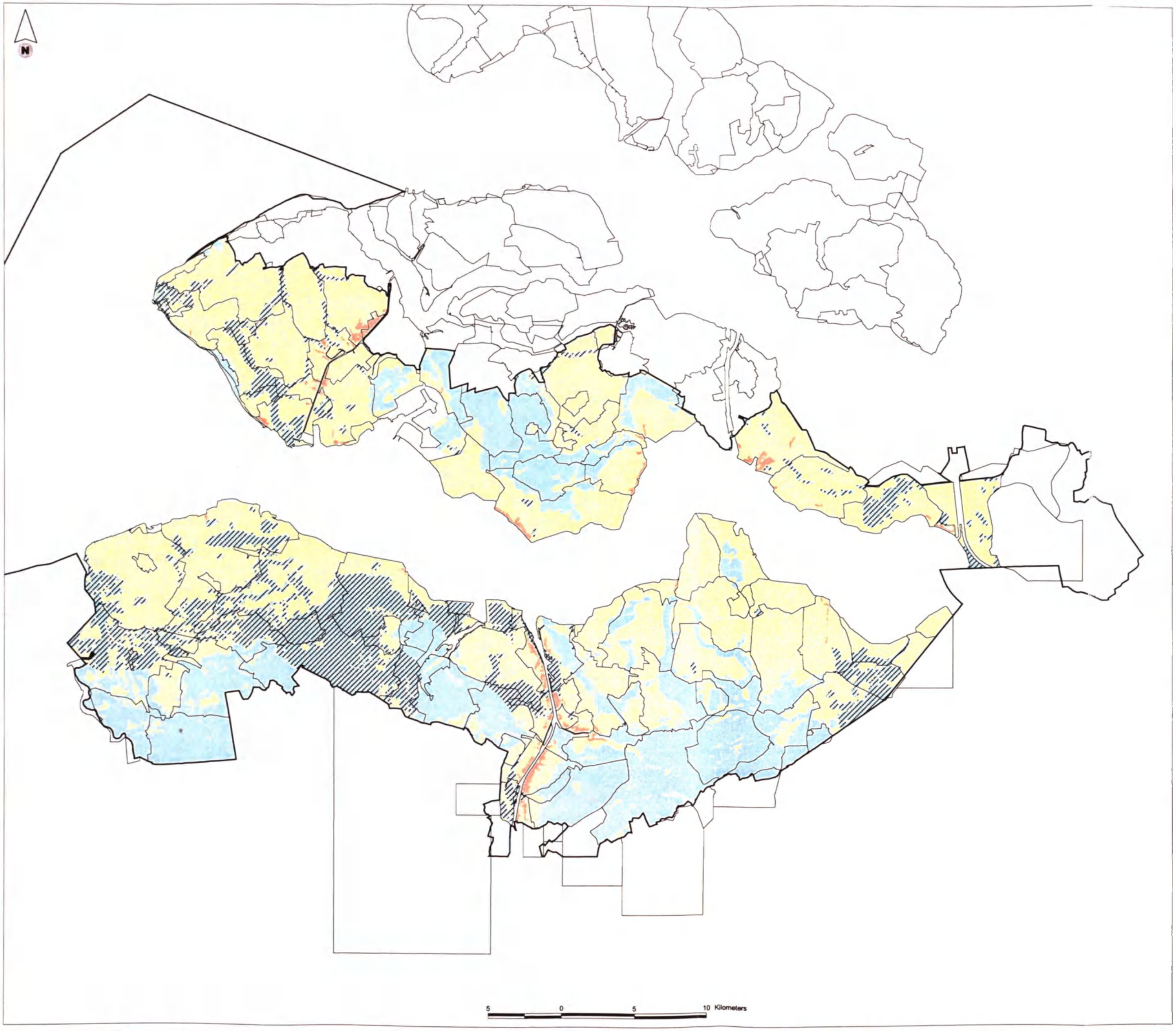
Schaal: 1:250000

Kaart: 6

ROYAL HASKONING

r:\grid\ris\539689\gis\projectfiguren\figuren.apr 339689A0-015 B GxO

Watersysteemtypen



Watersysteemtypen

- Groot zoet (te ontwikkelen, mogelijk aanwezig)
- Groot zoet
- Dun zoet
- Zout/brak

Op basis van afstand uit de kust, hoogte en hydrologie

Provincie Zeeland

Titel:
Watersysteemtypen

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum:
11-06-2002

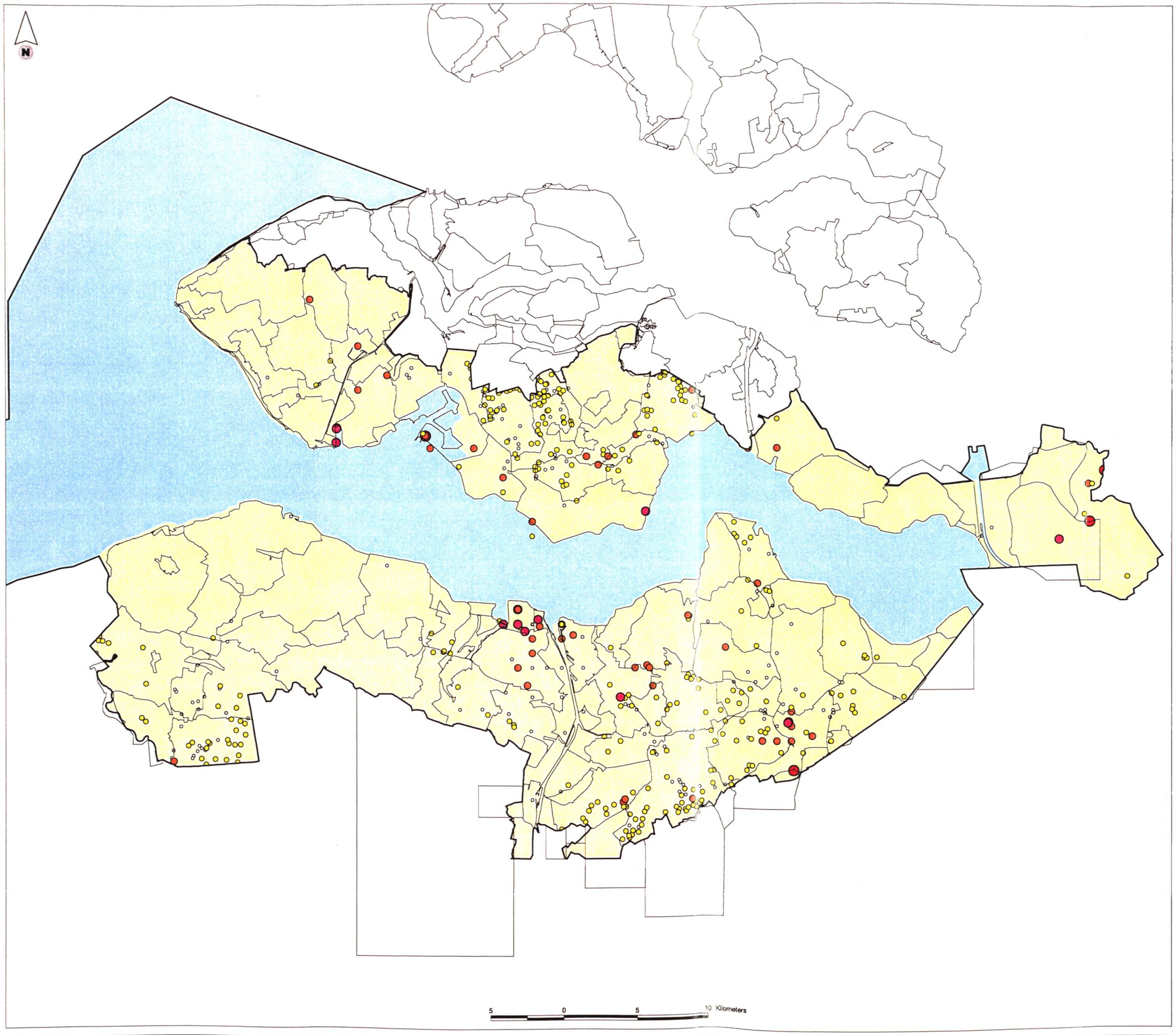
Schaal:
1:250000

Kaart:
7

ROYAL HASKONING

r:\projdirs\539689\gis\projects\figuren\figuren.apr 39689A0-017 A GVO

Grondwateronttrekking



Grondwateronttrekkingen

- 0-3650 m3/jr
- 3650-50000 m3/jr
- 50000-500000 m3/jr
- >500.000 m3/jr
- geen gegevens bekend

Studiegebied

Provincie Zeeland 2001 & Provincie Noord Brabant 1999

Titel:
Grondwateronttrekkingen

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum:
03-05-2002

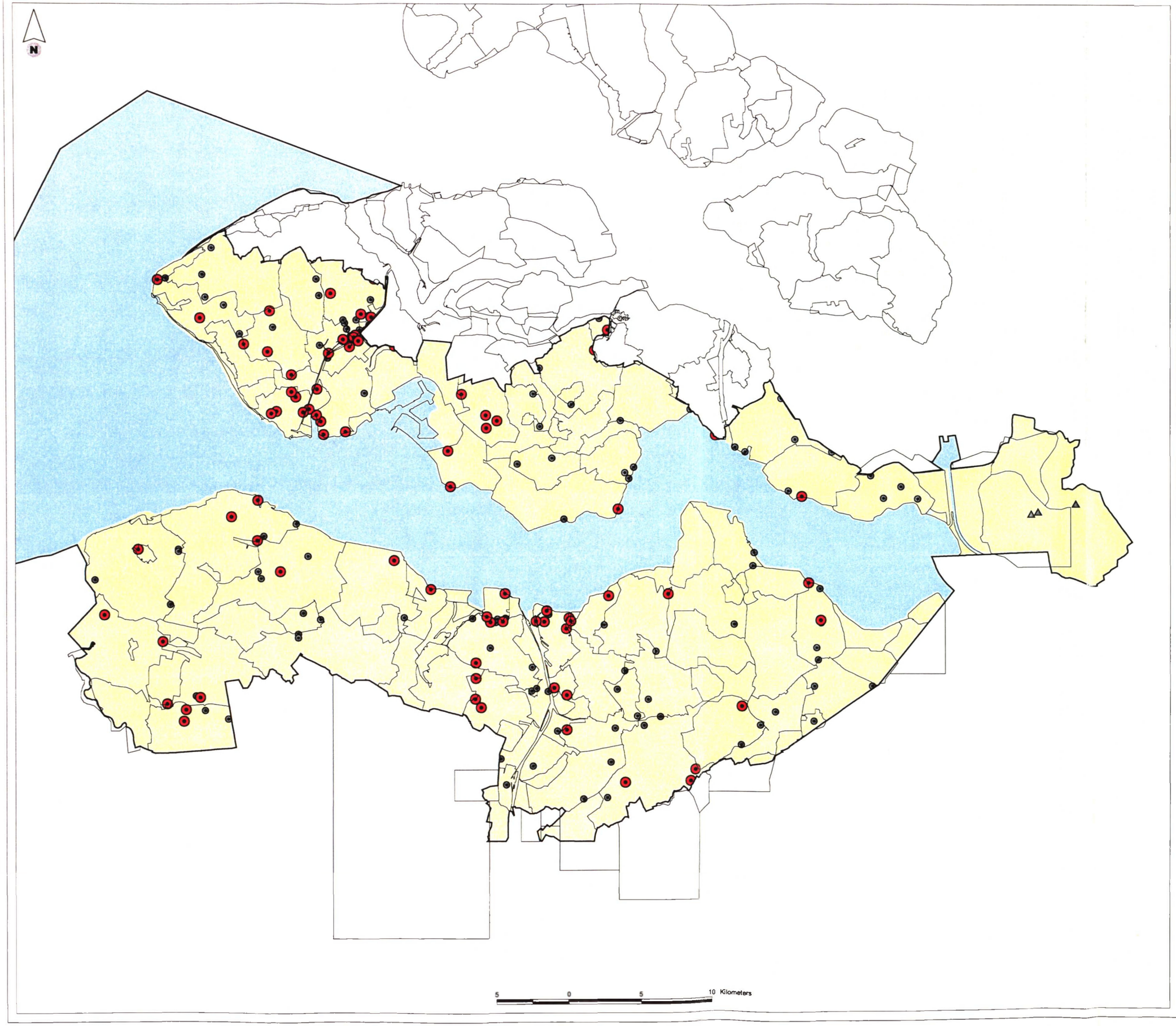
Schaal:
1:250000

Kaart:
8

ROYAL HASKONING

r:\projecten\15968\9\swprojectbijlagen\bijlagen.apr 9968BA0-003 GVO

Stortplaatsen



Stortplaatsen en overschrijdingen van interventiewaarden

- niet getoetst
- geen overschrijding
- overschrijding

Studiegebied

Provincie Zeeland & Provincie Brabant 1999

Titel:
Stortplaatsen

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum:
18-07-2002

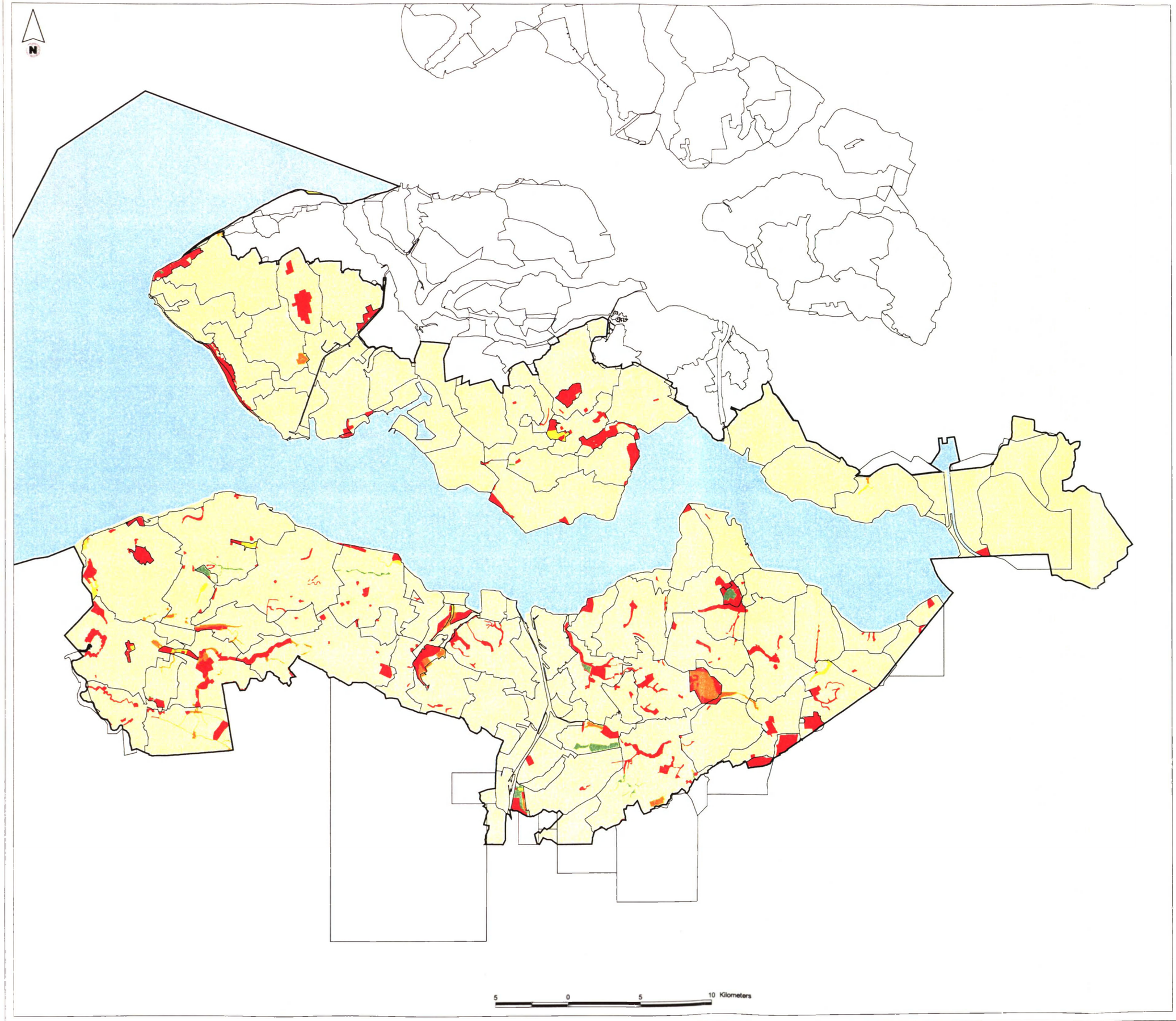
Schaal:
1:250000

Kaart:
9

ROYAL HASKONING

c:\pcfdn\15368\guiswprd\secmfig\uem.mfig\uem.apr 15368A0-002 B GVO

Verdroogde natuur



Verdroogde natuur in Zeeland

- Verdroogde natuur
- Verdroogd: < 50 % hydrologisch hersteld
- Verdroogd: > 50 % hydrologisch hersteld
- Volledig hydrologisch hersteld

Gegevens van verdroogde natuur in Noord Brabant niet weergegeven

- Studiegebied

Provincie Zeeland

Titel:
Verdroogde natuurgebieden

Project:
KRW-proefrapportage Westerschelde

Opdrachtgever:
RIZA

Datum:
07-05-2002

Schaal:
1:250000

Kaart:
10

ROYAL HASKONING

r:\projdrn\53968\gis\projectfiguren\figuren.apr 39689A0-004 GVO