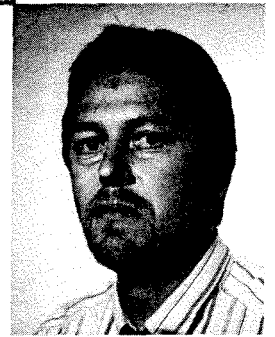


Schelde, wereldrivier, wereldvoorbeeld

rijkswaterstaat
dienst getijdewateren
bibliotheek
koningskade 4 - postbus 20907
2500 EX 's-gravenhage
tel. 070 - 3744244

door : ir. L. Bijlsma



Milieu recursie

De planeet aarde is de belangrijkste collectieve voorziening die we hebben. Deze collectieve voorziening wordt echter op een aantal manieren onherstelbaar beschadigd. Ontbossing, erosie, vervuiling en overexploitatie van natuurlijke hulpbronnen beïnvloeden in steeds sterkere mate en op een steeds grotere schaal onze leefomgeving. Ter illustratie, de wereld bestaat voor 70% uit water en voor 30% uit land. Volgens een recente studie van de Verenigde Naties was van het landoppervlak

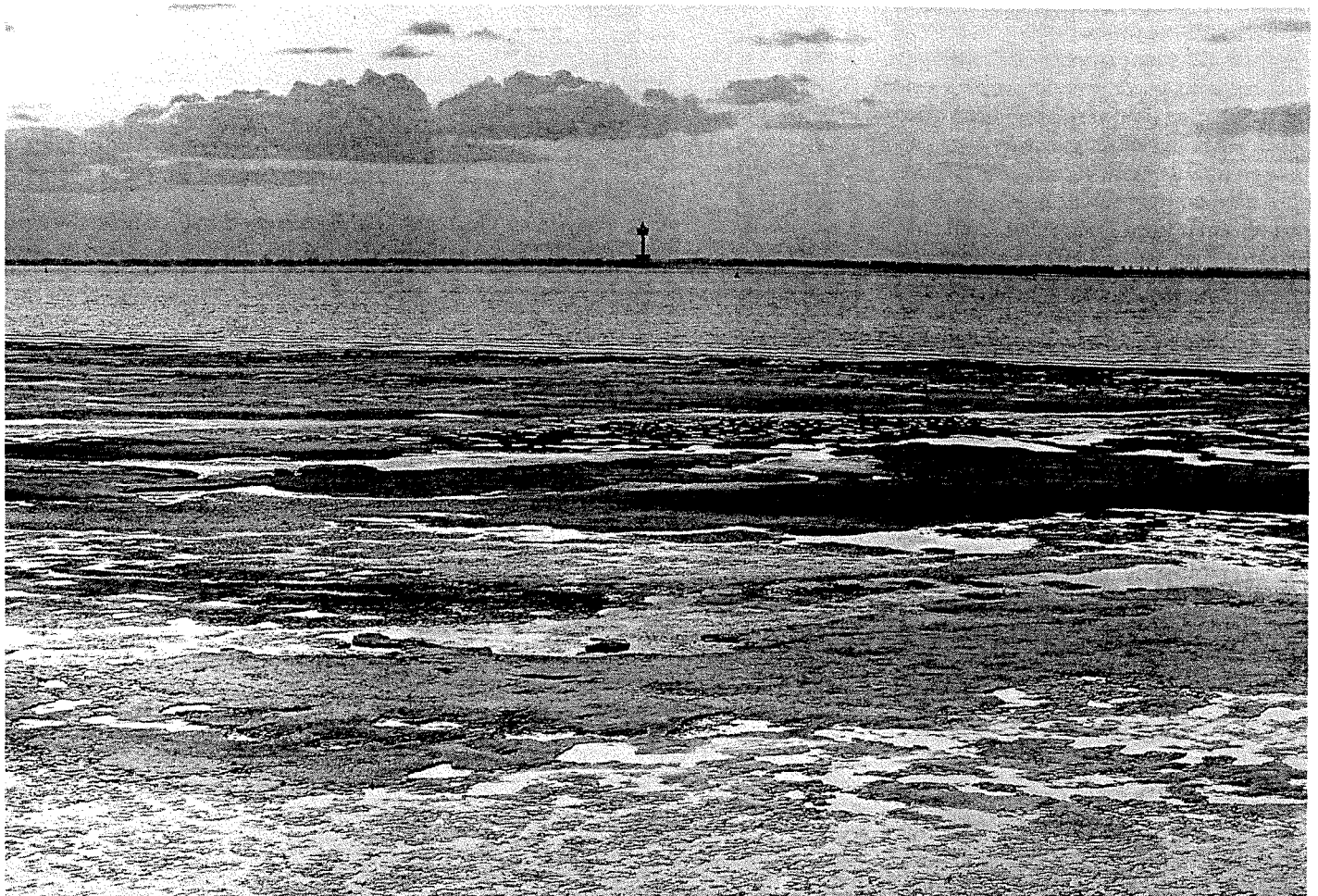
oorspronkelijk $\frac{2}{3}$ geschikt voor landbouw. In 1950 was dit gedaald naar $\frac{1}{3}$ en naar verwachting is het areaal in 2050 gedaald naar $\frac{1}{6}$ van het landoppervlak. Lokale successen in het keren van de achteruitgang van het milieu lijken in de ogen van de pessimist op het werk van Hans Brinker.

Wanneer het wereldsysteem wordt geanalyseerd, zoals onder andere is weergegeven in het rapport *Zorgen voor Morgen*, dan is een parallel te trekken met de moderne organisatiekunde, die stelt dat het geheel eerst dan functioneel gezond is, wanneer

Ir. L. Bijlsma, vml. hoofd afdeling beleidsvoorbereiding en planvorming integraal waterbeheer van de Rijkswaterstaat directie Zeeland. Thans hoofd van de hoofd-afdeling Watersystemen van de Rijkswaterstaat directie Getijde wateren.

de diverse recursie niveaus voldoende levensvatbaar zijn. Dus toch succes voor Hans Brinker?

Zorgen voor Morgen geeft een helder overzicht van deze recursie-niveaus. Van groot



Rivieren; economische en ecologische slagaders van onze planeet

naar klein: de atmosfeer, het continent, de continentale zee, het riviersysteem, de stad en de woning. In deze rij neemt het riviersysteem een sleutelpositie in. Zijn de rivieren duurzaam gezond dan is de continentale zee uit de gevarenszone, terwijl een gezonde rivier condities stelt aan de recursieniveaus binnen het bekken: de steden, het landgebruik en de huishoudens.

Rivieren

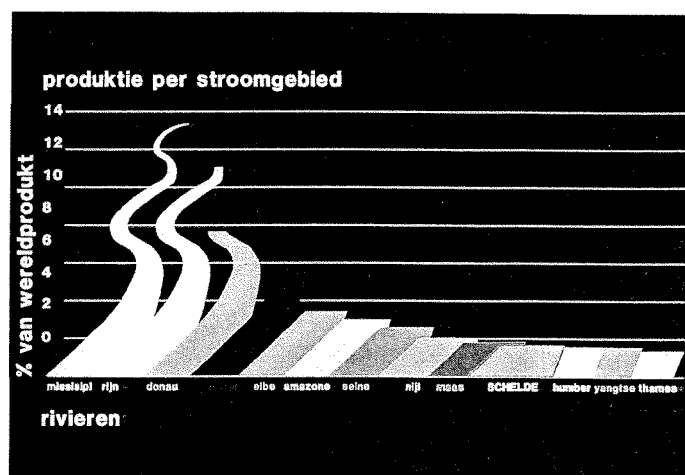
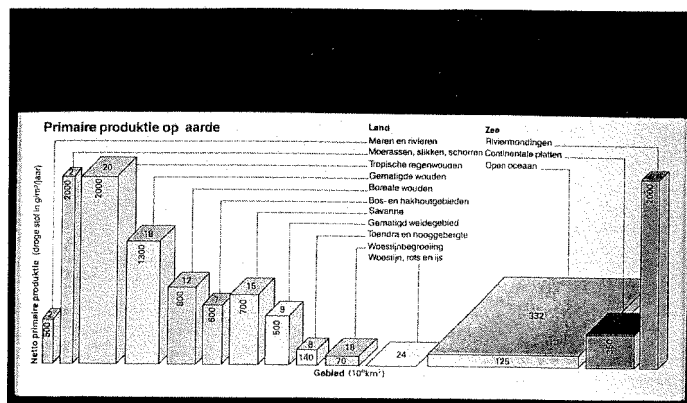
Rivieren laten zich in diverse categorieën indelen. Er zijn de grote riviersystemen, die grote delen van continenten draineren. De gletcher rivieren, die het hele jaar door een grote basisafvoer hebben en de regenrivieren, die sterk de seizoensvariatie in de neerslag reflecteren. Binnen de groep regenrivieren vormen de vlakland rivieren (ook wel schiervlakte rivieren genoemd) als de Theems of de Weser of de Schelde een bijzondere categorie.

Het belang van een rivier laat zich niet uitsluitend afmeten aan het oppervlak van het rivierbekken of aan de omvang van de afvoer van water en sediment. Het riviersysteem als substraat voor ecologische productie of economische productie levert evenzovele maatstaven.

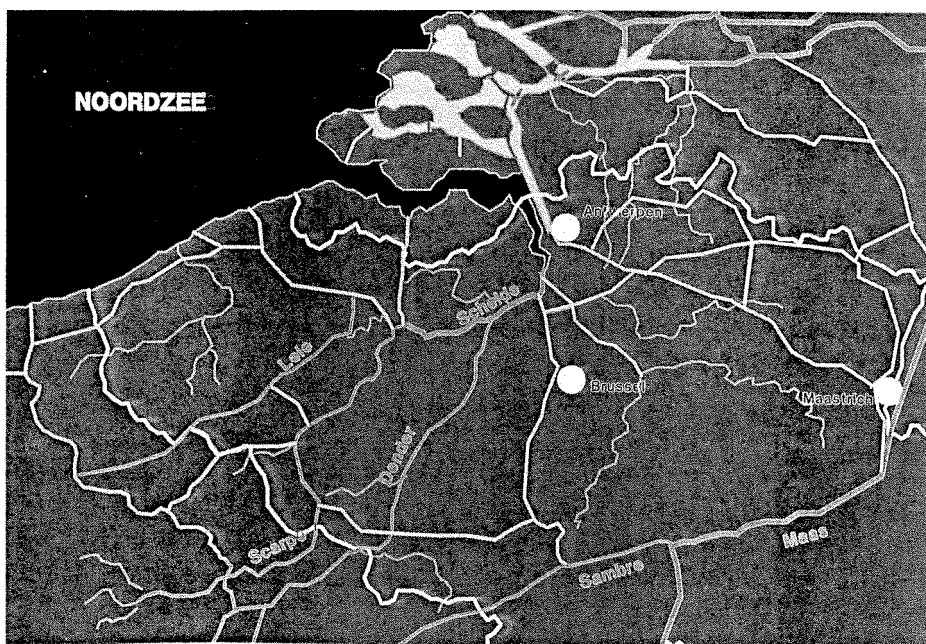
Wanneer de economische productie per stroomgebied wordt geëvalueerd, dan past de Schelde in de wereld top tien. Het Schelde bekken blijkt dan van de zelfde orde grootte als het bekken van de Yangtse, de Amazone of de Nijl. In de categorie regenrivieren vormt de Schelde met de Seine, de Theems, de Maas en de Humber de top. Wanneer de economische productie in een stroomgebied wordt gedeeld door de gemiddelde afvoer, dan is de Schelde werkelijk een wereldrivier.

Rivieren en met name de overgang van rivier naar zee zijn, ecologisch gezien, hoog produktieve systemen. De primaire productie in estuaria en op slikken en schorren en in de aan het riviersysteem verbonden overstromingszones en moerasgebieden is van de zelfde orde als het tropisch regenwoud en bedraagt een veelvoud van gematigde weide en bosgebieden en overtreft gemakkelijk een hoogwaardig landbouwgebied. Vanwege het vermeende broeikas-effect is getracht op de recent gehouden conferentie over de vervuiling van de atmosfeer randvoorwaarden te definiëren voor het behoud van het tropisch regenwoud in verband met de CO₂ resorptie door deze zones.

Hoe zit het nu met onze eigen "oerwouden", de estuaria of ruimer gedefinieerd de wetlands in de lage landen. Binnen noord-



De primaire productie in estuaria en op slikken en schorren is vergelijkbaar met de productie in tropische regenwouden



De Schelde, één van de overige resterende Europese rivieren met een vertakt omvangrijk zout-, brak- en zoetwater getijden systeem

west Europa bevinden zich omvangrijk getijdenezones, waarvan het Waddenzee gebied het grootste onderdeel vormt. Tien duizenden hectares schor en slik (de Europese oerwouden) zijn de afgelopen eeuw ingepolderd ten behoeve van de landbouw, veiligheid, havenuitbreiding en industrievestiging.

Binnen het resterende bestand neemt het stroomgebied van de Schelde een bijzondere positie in. Dit omdat binnen Europa deze rivier nog één van de weinige resterende rivieren is met een vertakt en omvangrijk zout-, brak- en zoetwater getijderivierensysteem. Het intergetijdegebied, de slikken en schorren zijn in alle gradaties nog aanwezig. De Schelde kan dan ook met recht de gradiënt rivier van Europa worden genoemd. Ook in dit opzicht een wereld rivier.

Vlakland regenrivier meest bedreigd

Binnen de rijke werelddelen staan de vlakland regenriviersystemen zwaar onder druk. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat de vruchtbare laagvlaktes, met de natuurlijk aanwezige transportroutes bij uitstek de vestigingsplaatsen zijn van bevolkingscentra en industriezones. Bovendien heeft de landbouw in de laagvlakte een industrieel karakter gekregen. De natuurlijke hulpbronnen, veelal op grote afstand buiten de stroomgebieden gelegen, worden aangesproken en enorme hoeveelheden grondstoffen binnen het stroomgebied verwerkt. Erts, energiedragers, zouten en eiwitten worden via vervuilende productieprocessen opgewerkt tot consumptie artikelen, waarvan de afbraakprodukten op de korte of lange termijn allemaal diffuus in het milieu belanden. De transportkanalen van deze vervuiling zijn de atmosfeer en het rivier- en grondwater en de accumulatie compartimenten de bodem en heel specifiek, de sedimentatie gebieden en het weefsel van de leefgemeenschappen in het stroomgebied en de Noordzee.

Een vlaklandrivier is in deze situatie bijzonder in het nadeel omdat de grote variatie in afvoer grote variatie in verdunning geeft, zodat kritische concentraties binnen een afvoer cyclus gemakkelijk worden bereikt. Bovendien is de gevoeligheid voor calamiteiten bijzonder groot. Daarbij komt dat kanalisatie in dit vlakke land relatief eenvoudig is en zo zijn er al vroeg koppelingen ontstaan met andere stroomgebieden en kortsluitingen met de zee. Voor de Schelde geldt dat circa 65% van de afvoer wordt afgetapt en zijdelings afgevoerd naar



Verdunning van de totale vervuilinglast vertroebelt het probleem

de zee en dat circa 20% van de afvoer wordt aangevoerd vanuit het Maas en Rijn stroomgebied. Eens te meer blijkt de koppeling tussen kwaliteit en kwantiteit. Niet alleen de rivier zelf, maar ook de vrachten via kanalen als de "Stinkerker" en de Blinkerker" en de ontvangende kustzone dienen te worden beschouwd. Het spreekt voor zich dat de definitie van het stroomgebied hierop dient te worden afgestemd. Een fraaie illustratie van de invloed van de afvoer wordt gegeven door de gemeten res-

pons van de populatie bonte strandloper tussen Weert en Kruikebeke, zoals gerapporteerd door de universiteit Gent. Deze steltloper is hier aangewezen op de zoete slikgebieden. Het verband tussen jaren met hoge Schelde afvoeren, zoals gemeten in de begin jaren tachtig, en een herstel van de populatie strandlopers is plausibel wanneer hoge afvoeren leiden tot hogere zuurstofgehalten en tijdelijk enig herstel van de bodemdieren, het voedsel voor de bonte strandloper.



De behoefte van toekomstige generaties is een zorg van nu

Elke functie van het stroomgebied beïnvloedt de anderen en heeft zijn eigen begrenzingen

Rivierstaat en duurzaamheid

De waterstaat in Nederland is sinds jaar en dag een overheidsorgaan, met een sterke invloed op de ontwikkeling van de gebruiksmogelijkheden van onze leefomgeving en tevens op het gebruik van die leefomgeving. Vergroting van gebruiksmogelijkheden door de bouw van infrastructuur en regeling van het gebruik van het milieu-compartiment water is het gevolg.

Binnen het Waterstaats taalgebruik heeft het begrip duurzaamheid zijn intrede gedaan. Het gaat hierbij om meer dan de technische levensduur van een constructie of om de duurzame bescherming tegen hoogwater of de infrastructuur als erfgoed voor morgen. Duurzaamheid wordt als beleidsuitgangspunt geïntroduceerd voor het behoud van die leefomgeving en de gebruiksmogelijkheden daarvan.

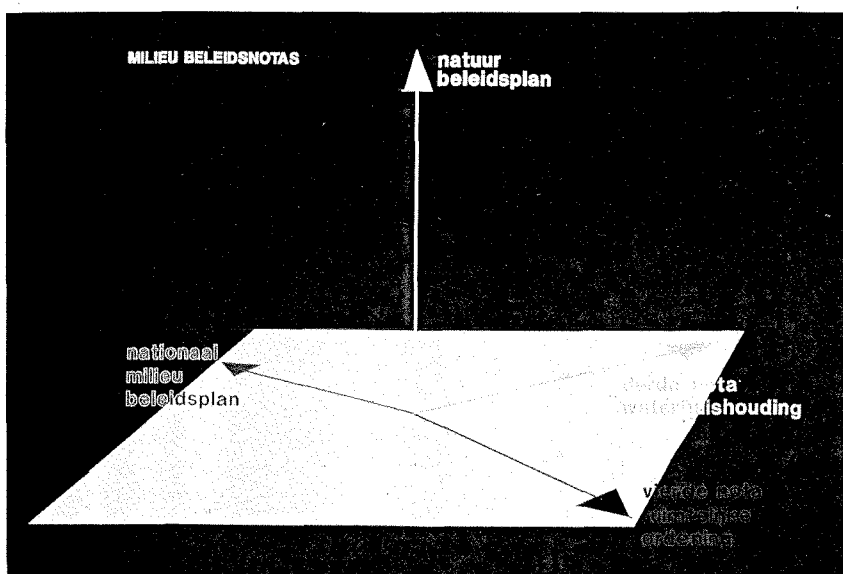
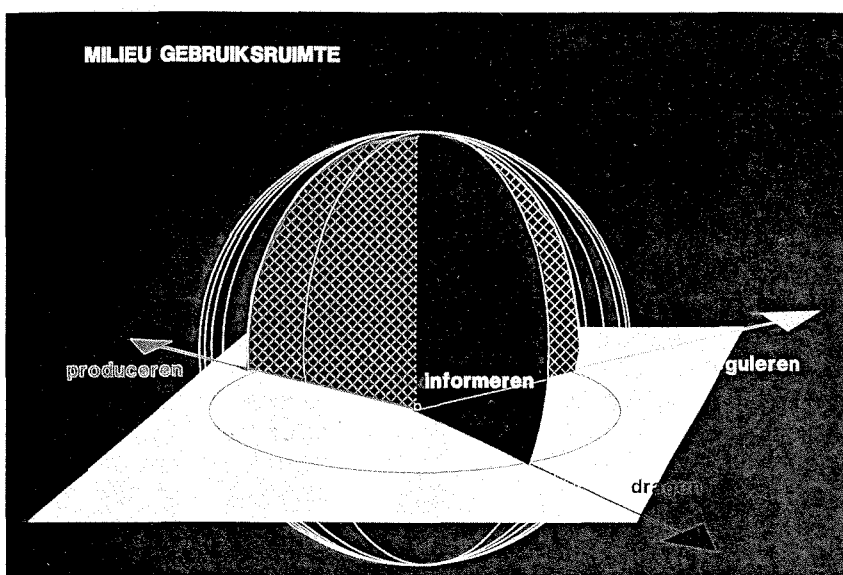
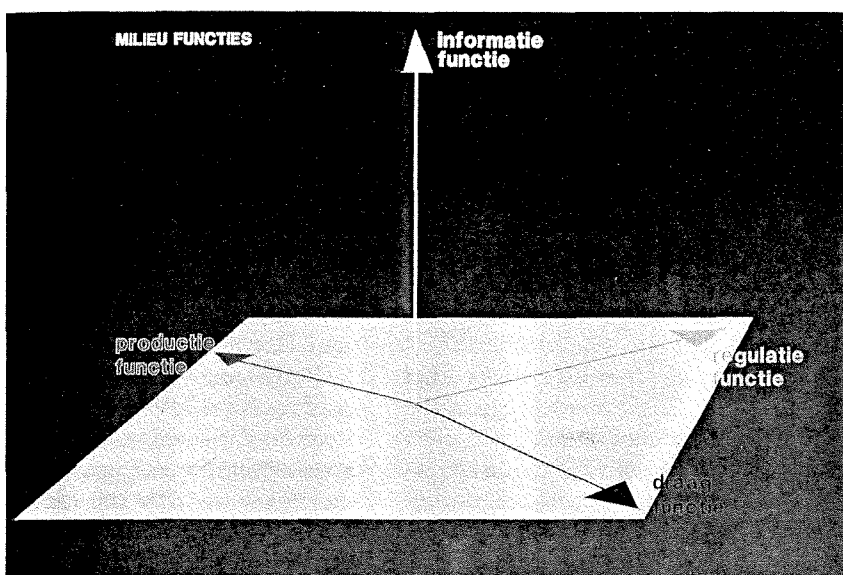
Sinds de introductie van het begrip duurzaamheid in het Brundtlandrapport is een aantal pogingen gedaan het begrip in praktisch beleid om te zetten. De Brundtland Commissie spreekt over een duurzame ontwikkeling, zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheid in gevaar te brengen in hun behoeften te voorzien.

Een aansprekende uitwerking van duurzaamheid gaat uit van de milieu functies. Per slot van rekening terug naar de natuurlijke situatie is niet mogelijk met z'n tien miljoenen binnen het leefmilieu van het Scheldebekken. Er kunnen vier functies van het leefmilieu van een gebied worden onderscheiden: de draagfunctie, de productiefunctie, de regulatiefunctie en de informatiefunctie.

Voor het stroomgebied van de Schelde kunnen deze functies als volgt worden uitgewerkt. De draagfunctie heeft betrekking op de eindigheid van de fysieke ruimte. Het oppervlak van het stroomgebied van de Schelde is 20.000 km², niet meer en niet minder. Verstedelijking maar vooral het ruimtebeslag op de overstromingszones van de rivier is in het oog springend.

De productiefunctie omvat de oogst ruimte of het benutten van de al of niet vervangbare natuurlijke hulpbronnen in het gebied. De visvangst, de kraamkamerfunctie voor jonge vis en de zandwinning kunnen worden genoemd, maar ook het gebruik van de waterdiepte voor de scheepvaart of watergebruik voor peilhandhaving of drinkwater kunnen worden genoemd.

De regulatiefunctie duidt op de zuiverende



Ter illustratie het PCB gehalte, een stof die niet meer geproduceerd mag worden. In het zwevend stof van de Schelde worden de no-effect levels voor zoogdieren met een factor honderd en in het oostelijk deel van de Westerschelde met een factor tien overschreden. Stofstroomregulatie en sanering binnen het gehele stroomgebied is noodzakelijk en hoogst urgent, wil het probleem niet naar de volgende generaties worden doorgeschoven. Het is tevens een basisvoorwaarde voor de rest van de herstelmaatregelen.

Schoon slib, kostbaar goed !

De sterk toegenomen troebelheid houdt, meer nog dan met de toegenomen lozingen, rechtstreeks verband met de doorgevoerde kanalisatie en inpolderingen met als gevolg een drastische vermindering van de sedimentatie gebieden. Maak een luwe plek in de rivier, een toelidingsgeul of een leidam, en binnen de kortste keren is het tot de nok gevuld met slib. Het slib kan niet meer bezinken en waar het bezinkt wordt het direct in de rivier terug geploegd. Bij elke getijslag komt het tot opwerveling, terwijl het maar mondjesmaat naar zee ontsnapt. Lozingen, de toegenomen dynamiek door verdiepen en onderhoudsbaggerwerk doen er een schepje bovenop.

Dat de troebelheid ooit aanzienlijk gunstiger is geweest kan worden afgeleid uit het voorkomen van oogjagers als schaar, geep en forelachten in de stroom. Ook de aanwezigheid vroeger van zandstranden langs de rivier duidt hierop. De primaire produktie, die thans wordt beperkt door zuurstofgebrek en een gebrekkig doorzicht, kan een factor 2 á 3 toenemen. Het estuariene "oerwoud" functioneert bepaald niet optimaal. Uitbreiding van sedimentatie of overstromingszones is hier de oplossingsrichting. Zowel binnen als buiten het riviersysteem lijken hiervoor mogelijkheden aanwezig, die voor een deel relatief eenvoudig kunnen worden gerealiseerd. Bedacht moet worden dat in de afgelopen 50 jaar, zowel langs de Westerschelde als langs de Schelde het oppervlak overstromingsgebied, door bedijkingen en kanalisatie, nog eens met $\frac{1}{3}$ is teruggelopen, terwijl de resterende schorren tjokvol zijn opgeslibd. Een goed voorbeeld van wat zou kunnen wordt gevormd door de Durme. De overstromingszones van rond 1900 zijn nu nog grotere aanwezig, hoewel overstroming van de valei thans niet wordt toegestaan in verband met de vervuilde sedimentatie. Uitbreiding van het schorgebied is, net als voor de rest van de Schelde, ook hier rela-

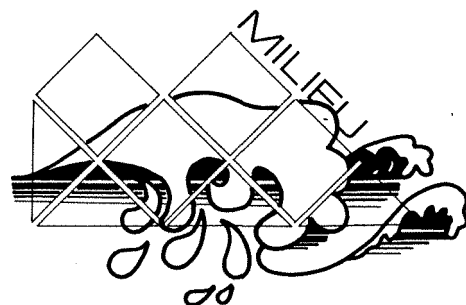
tief eenvoudig te realiseren. Langs de Westerschelde kan worden gedacht aan het herstellen van de zoutwater invloed in afgedamde kreken en armen, zoals de Braakman. In al deze gebieden wordt dan de in potentie aanwezige formidabele primaire produktie benut, hetgeen resulteert in hoog produktieve stroomgeleidende wetlands, of in geval van de riviervalei, in produktieve landbouwgrond.

Synthese economie en ecologie

Maakte men zich in Nederland in de zeventiger jaren zorgen over de gevolgen van de groeieconomie voor het milieu. In de tachtiger jaren wordt het steeds duidelijker dat we ons zorgen moeten maken over de gevolgen van milieuaantasting voor de economie. Denk bijvoorbeeld aan de baggerproblematiek van de grote zeehavens of de visserij in de Noordzee. En wie draait er op voor de kosten wanneer in de toekomst blijkt dat het gratis slibbergingsdepot, het Land van Saeftinge, moet worden gesaneerd?

Welnu, alleen een gecombineerde inspanning op de drie genoemde terreinen biedt perspectief voor een duurzame ontwikkeling. Het stroomgebied kan drinkwater en visprodukten leveren, de ruimte voor haven en industrie wordt optimaal gebruikt, de enorme natuurpotenties worden benut, binnen het stroomgebied kan worden gecreëerd, de veiligheid tegen hoog water is gewaarborgd mede door herstel van de stabiliserende eigenschappen van de komberg en de grootste bedreiging voor de scheepvaart — de vervuiling van de bagger — is opgeheven.

Het herstelplan kan alleen dan slagen indien de oeverstaten samenwerken binnen een gemeenschappelijk doel. Samenwerken binnen een gedeeld stroomgebied betekent dan het delen van bevoegdheden. De collectieve voorziening, het stroomgebied van de Schelde heeft een grote toekomst, als wereldvoorbeeld.



Referenties

1. Ir F. Langeweg, Zorgen voor Morgen, nationale milieu-verkenning 1985-2010, RIVM, 1989.
2. Stafford Beer, Diagnosing the system for organizations, John Wiley and Sons, reprinted 1988
3. Werk aan de winkel, basis boek 2, aardrijkskunde methode voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs, de Goirlese werkgroep.
4. P. Vellinga, The Noordwijk declaration on Climate Change, Atmospheric pollution and Climate Change Ministerial Conference, nov. 1989.
5. P. Meire, E. Marteyn, Gejaagd door het getij, Natuurreservaten november 1987, nr.5.
6. M. Crul, Natuurlijke hulpbronnen: van verbruik naar beheer, Boom Meppel, 1986.
7. G. Rossaert, Voorkomen van watervogels langs de Zeeschelde: sterk beïnvloed door watervervuiling?, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit van de toegepaste wetenschappen, 1989.
8. World Commission on Environment and Development, Commissie Brundtland.
9. C.W. Stortebeker, Enige algemene beschouwingen over duurzaamheid, mei 1989, ongepubliceerd.
10. J.B. Opschoor, Duurzaamheid en verandering, centrale huisdrukkerij Vrije Universiteit, 1989.
11. Drs. F. Rietman, Project Monitoring Schelde, Rijkswaterstaat Zeeland, Vlaamse Maatschappij voor Waterzuivering, ICWS, 1990.
12. P.H. Nienhuis, Eutrofication of estuaries and brackish lagoons in the south-west Netherlands. CHO-TNO, verslagen en mededelingen no. 41, 1989.
13. P. Meire, Analyse van de overstromingszones van de Schelde, Universiteit Gent, in voorbereiding, 1990.

rijkswaterstaat

dienst getijdewateren

bibliotheek

koningskade 4 - postbus 20907

2500 EX 's-gravenhage

tel. 070 - 3744244

en stabiliserende eigenschappen van de rivier. Belangrijk is hier de afbraak van organisch materiaal als bouwstof voor de primaire produktie en de geleidelijke aanslibbing en de voortdurende vernieuwingscyclus van de sedimentatie gebieden. Maar ook de komberging en het watervasthoudend vermogen van de bodem als stabiliserende factor bij stormvloed of een afvoergolf behoort tot de regulatiefunctie van het gebied.

De *informatiefunctie* omsluit de rivier of het stroomgebied als reservoir van genetische informatie en natuurwaarden en de rivier als bron van inspiratie, educatie en recreatie. Een belangrijke informatiewaarde ontleent de rivier aan het typische gradiënt aspect van de Schelde, van zout naar zoet, van zand naar slib en van diep water naar schor, in principe een eeuwigdurende cyclus van vernieuwing. Het riviersysteem vormt dé ecologische hoofdinfrastructuur in het gehele stroomgebied.

De gegeven milieufuncties kunnen in een ruimtelijk stelsel vereenvoudigd worden weergegeven. Elke functie heeft vanzelfsprekend invloed op de andere. Een groot beslag op de regulatiefunctie, bijvoorbeeld ongezuiverde lozingen, verminderen de mogelijkheden voor de produktie functie, bijvoorbeeld de visvangst of een te groot beslag op de draagfunctie door het inpolderen of opspuiten van de overstromingszones vermindert de stabiliserende eigenschappen van de kombergingsgebieden en

overstromingen zijn het gevolg. Elke functie heeft dus een gebruiksbegrenzing. De begrenzings van functies vormen een vlak, waarbinnen per definitie de milieugebruiksruimte ligt en waarbinnen duurzaamheid gewaarborgd is.

Wanneer de maatschappij zich buiten deze grens begeeft dan wordt het systeem in snel tempo gesloopt, nemen de gebruiksmogelijkheden snel af en wordt de informatiewaarde tot nihil gereduceerd.

Het Nederlandse milieubeleid is in dit stelsel terug te vinden. Voor de draagfunctie de vierde nota ruimtelijke ordening, voor de produktiefunctie het nationaal milieubeleidsplan, voor de regulatiefunctie de derde nota waterhuishouding en tot slot voor de informatiefunctie het natuurbeleidsplan.

Schelde wereldvoorbeeld

Uit het voorafgaande kan worden afgeleid dat het milieu van de vlaklandregenrivier de Schelde per definitie zwaar onder druk staat. De milieugebruiksruimte lijkt op een aantal punten zodanig overschreden, dat herstel moeilijk zal zijn.

Deze positie kan ook worden omgedraaid. Wanneer voor één van de meest geëxploiteerde riviersystemen ter wereld tot duurzaam gebruik kan worden gekomen en waarden kunnen worden hersteld, dan kan dit voor elk riviersysteem waar ook ter wereld lukken. De Schelde als wereldvoorbeeld dus. Een dergelijke benadering is

aantrekkelijk, omdat de technische en bestuurlijke opgave, als zij lukt, een uitstraalend effect zal hebben en bepaald van economisch belang zal blijken. De Schelde niet langer als "het vuile kindje van Europa", hoewel het de hoofdstad van Europa nog steeds dun door de broek loopt, maar een rivier waar economie en ecologie in evenwicht zijn.

Drie hoofdpunten wil ik in dit beperkte bestek eruit lichten. Hoofdpunten, die specifiek nadere aandacht verdienen. Ze passen alle drie langs de assen van de gegeven milieugebruiksruimte en kunnen de basis vormen voor een brede aanpak. Het betreft het volledig opsouperen van het *zelfreinigend vermogen*, de verspreiding van milieuvreemde *toxische stoffen* en de sterk toegenomen *kanalisatie* van het riviersysteem. Voor deze drie hoofdpunten geldt dat de grenzen van de milieugebruiksruimte zijn overschreden. Herstel zal zich dan ook vooral op deze punten moeten richten.

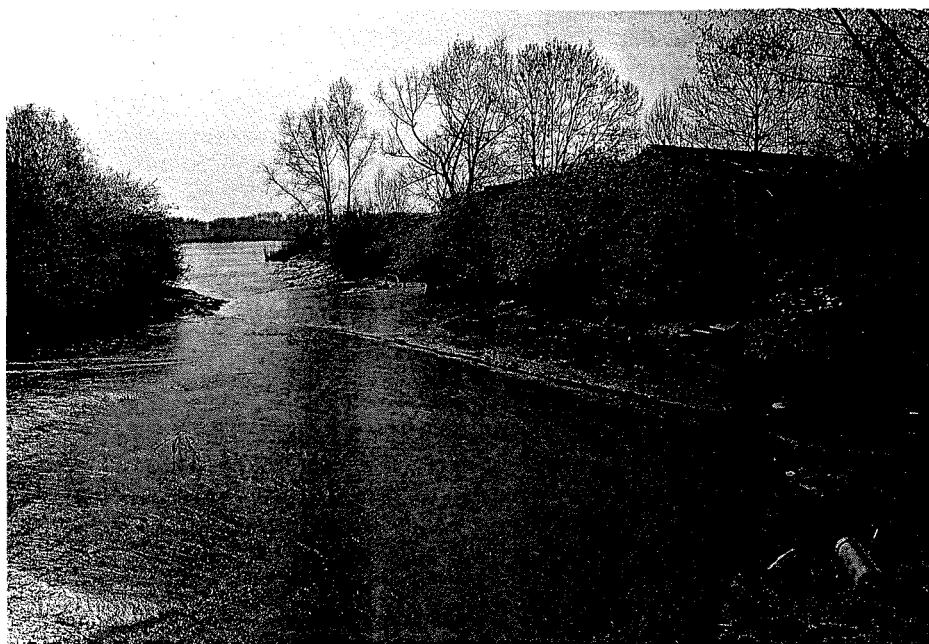
Zuurstof terug !

Vermindering van de overexploitatie van het zelfreinigend vermogen vergt een aanzienlijke reductie van de lozingen van organisch materiaal of zuurstofbindende stoffen. Dit probleem vergt een forse uitbreiding van de zuiveringscapaciteit maar is te overzien en gemakkelijk binnen één generatie op te lossen. Een goede inpassing van de restlozing, zodanig dat ook de onderdelen van het systeem, beken en zijrivieren, levensvatbaar worden vergt dat de lozing daar wordt ingepast waar het zelfreinigend vermogen toereikend is. Bedenk eens de voorbeeldwerking die kan uitgaan, wanneer het zuiveringsstation voor de 20e eeuw nu wordt gerealiseerd voor de hoofdstad van Europa.

In Nederland is de afgelopen reeks van jaren circa 15 miljard gulden geïnvesteerd in waterzuiveringsinfrastructuur. De komende jaren zal geleidelijk de derde traps zuivering worden ingevoerd waarvan de kosten zullen oplopen naar circa 1 miljard per jaar. Het Milieu Beleidsplan voor Vlaanderen belooft een investering van circa 3 miljard voor de komende 5 jaar, een stap in de goede richting.

Toxische stoffen eruit !

Een zuurstofrijk milieu heeft evenwel minder bufferende eigenschappen voor toxische stoffen. Het terugdringen of volledig uitbannen van milieuvreemde toxische stoffen is dan ook een urgente maar ook de moeilijkste opgave, die geen uitstel gedooft.



Herstel van het geheel vraagt om respect voor het regulerend en stabiliserend vermogen van de delen