

Uitgangspunten van ecologisch waterbeheer

door dr. L. W. G. Higler*

In de Nota 'Omgaan met Water' werd het begrip integraal waterbeheer ingevoerd (Min. V&W 1986). Als belangrijkste doelstelling hiervan geldt harmonisatie van functies. Dit is in de praktijk dikwijls moeilijk te realiseren, vooral waar het gaat om de functie natuur en ecologische inpasbaarheid van maatregelen. Hierbij is van belang hoe en in welke mate de ecologische kenmerken van wateren in positieve of negatieve zin veranderen als gevolg van een verandering van de vervulling van andere functies van het oppervlaktewater (de Vries et al. 1989). Er is nog veel onduidelijkheid over die ecologische kenmerken en over de effecten van beheersmaatregelen op de ecologie of het ecologisch functioneren van wateren. In de ecologie worden de relaties tussen organismen onderling en tussen organismen en omgevingsfactoren bestudeerd. In ieder water komen plantaardige en dierlijke organismen voor, die allerlei relaties met elkaar hebben. Dieren eten planten en elkaar, planten zorgen voor zuurstof voor de dieren en vormen tegelijk schuilplaats of aanhechtingsoppervlak. De samenstelling van de levensgemeenschap, die zo gevormd wordt, is afhankelijk van de voedingsstoffen en andere abiotische kenmerken van het water. Beheersmaatregelen zijn van invloed op het ecologisch functioneren van een water, omdat er altijd veranderingen in abiotische kenmerken op zullen treden.

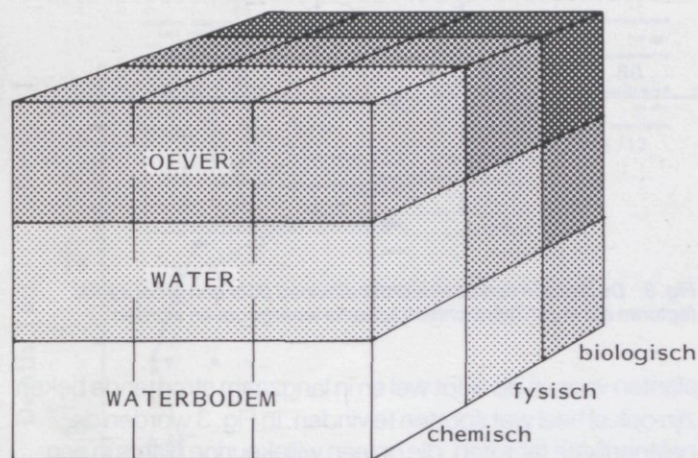


Fig. 1. Schematische weergave van een watersysteem (Derde Nota waterhuishouding)

* De heer Higler is werkzaam bij het Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Ecologisch waterbeheer betekent dan een zodanig beheer, dat het ecologisch functioneren van een water niet geschaad wordt en waar mogelijk zelfs verbeterd. Bij het woord water moet hier dan gedacht worden aan het hele watersysteem, zoals in de Derde Nota Waterhuishouding omschreven is (Min. van V & W 1989). Fig. 1 geeft een eenvoudige voorstelling van een watersysteem (Derde Nota) en integraal beheer, dat hierbij hoort, betekent dat oppervlaktewater in samenhang bekeken moet worden met andere onderdelen van het natuurlijke systeem, zoals grondwater, waterbodem, in het water aanwezige stoffen en de aquatische levensgemeenschappen.

In deze bijdrage zal enerzijds de vraag behandeld worden, wat de uitgangspunten vanuit de ecologie voor een goed waterbeheer zijn, en anderzijds hoe het waterbeheer van belang is voor de ecologie.

Het ecosysteem water

Water als onderdeel van het landschap is meer dan alleen H_2O (Schroevens 1967) en de verschillende gebruiksvormen van water, die we kennen, gaan daar ook onbewust vanuit. De functie viswater is daar het duidelijkste voorbeeld van. De compartimenten van het kubusje van Fig. 1 hebben een logische relatie met elkaar en vormen tezamen het watersysteem. Dit is een van de belangrijkste uitgangspunten van ecologisch waterbeheer. Het houdt in dat bij iedere beheersing in een van de componenten ook de andere componenten beïnvloed kunnen en bijna altijd zullen worden. Het is dan noodzakelijk de samenhang tussen die componenten te kennen, zodat te voorspellen valt, wat er gebeurt bij verschillende vormen van beheer. Dit is zowel van belang om ongewenste effecten te voorkomen, als ook om een gewenste situatie te creëren. De wetenschap, die daarbij behulpzaam moet zijn, is de aquatische ecologie. Ecologische kennis is een tweede belangrijk uitgangspunt voor ecologisch waterbeheer. Daar is het begrip watersysteem een basisgegeven, hoewel de ruimtelijke afgrenzing van het systeem nog altijd een bron van discussie vormt. Voor de waterbeheerders is die ruimtelijke afgrenzing trouwens ook een moeilijk punt, evenals de bestuurlijke territoriale genzen (Colijn & Leentvaar 1990). Deze auteurs zeggen o.a.: 'Het beheersobject is en blijft het water. Oeverbeheer gaat niet in eerste instantie om de oever als zodanig, maar om de oever als onderdeel/randvoorwaarde van een gezond watersysteem. Het is gemakkelijk als

de oever bij de waterbeheerder in beheer is, maar noodzakelijk is dit niet. Niet voor niets wordt de samenwerking met anderen als zeer belangrijk geschetst. De waterbeheerder is geen milieubeheerder, maar goed waterbeheer draagt zeker bij tot een belangrijk stuk milieubeheer. Ik denk dat het dilemma voor veel waterbeheerders hiermee aardig geschetst is. Hoever moet je buiten het water gaan en dan zowel letterlijk als figuurlijk. Als we van het water als ecosysteem uitgaan, betekent ecologisch waterbeheer een zodanig waterbeheer, dat de optimale ontwikkeling van het aquatische ecosysteem gewaarborgd wordt. Een derde belangrijk uitgangspunt voor ecologisch waterbeheer is kennis over de effecten van beheersmaatregelen. We zullen de verschillende uitgangspunten nader proberen in te vullen.

Watersysteem

Een waterbeheerder in Zuid-Holland heeft met andere soorten watersystemen te maken dan zijn collega in Limburg. Sloten, poldervaarten en laagveenplassen hebben totaal andere kenmerken dan beken, vennen, grindgaten of de Maas. Het zijn andere watertypen, waarbij de invulling van de 27 blokjes uit figuur 1 nogal grote verschillen vertoont. Een chloridegehalte van 1000 mg/l kan in een sloot in Zuid-Holland normaal zijn, in een Limburgs water is er in zo'n geval iets heel erg mis. In vennen is een lage pH gebruikelijk, maar een hoog nutriëntengehalte is zeer ongewenst, zoals ook een beek flink hoort te stromen en een sloot liever niet. Dat maakt het uitvaardigen van landelijke normen tot een moeilijke zaak. Enerzijds kunnen er normen worden opgesteld, waaraan alle wateren t.b.v. een bepaalde functie dienen te voldoen, anderzijds dient er voor een benadering van het water als ecosysteem een gedifferentieerde aanpak te worden uitgewerkt in de CUWVO V-1 nota.

Om niet te verdrinken in een eindeloze opsomming van watertypen, is het goed enkele belangrijke kenmerken van watersystemen, die ecologisch relevant zijn, op een rijtje te zetten.

1. **Zoutgehalte.** Als er veel ionen in het water zijn opgelost, heeft dat invloed op de osmotische processen in organismen. Het gaat in Nederland vooral om Chloride-ionen. Boven een concentratie van 300 mg/l kunnen effecten op sommige zoetwater-organismen geconstateerd worden en hoe hoger de concentratie wordt, hoe meer de levensgemeenschap gaat veranderen van een zoetwater- naar een brakwaterlevensgemeenschap. Er komen steeds meer planten en dieren in voor, die de hogere concentratie nodig hebben en de echte zoetwaterbewoners verdwijnen successievelijk allemaal (Fig. 2).

2. **Stroming.** Hier treedt iets dergelijks op als bij het zoutgehalte. Het ene uiterste is stilstaand water, het andere een woest kolkende bergbeek. Er zijn geen planten en dieren, die zowel in het ene als in het andere type voorkomen. Maar hoe langzamer een beek stroomt, hoe meer overeenkomsten er zijn met een sloot. In de bergbeek komen geen hogere water-

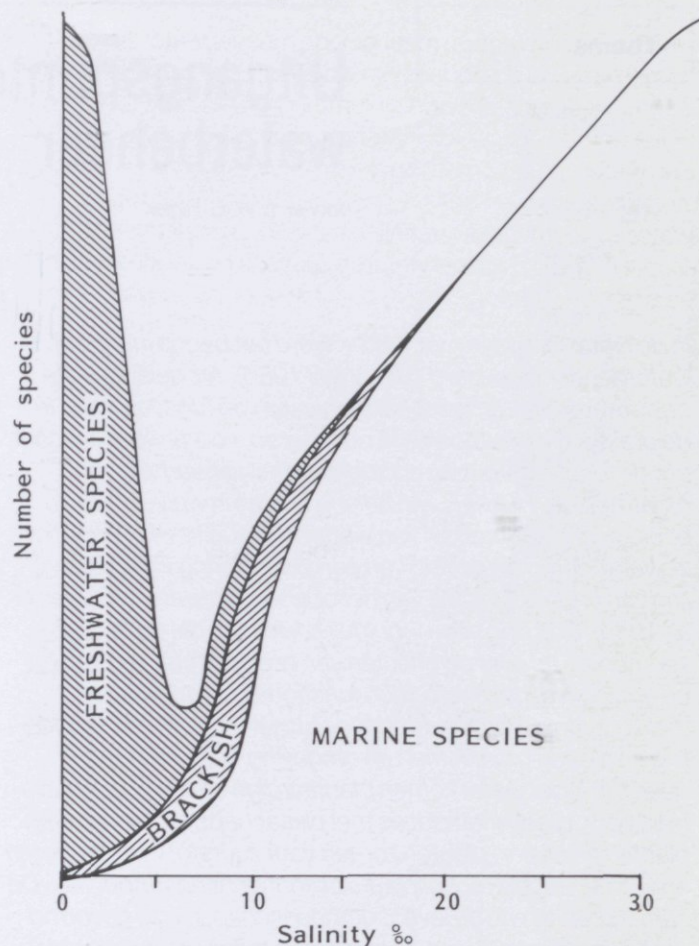


Fig. 2. Het aantal soorten in relatie tot de saliniteit (Remane 1934)

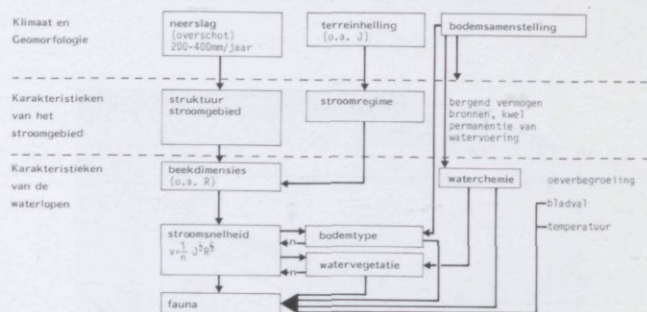


Fig. 3. De fauna in een beek wordt beïnvloed door een groot aantal factoren die in een hiërarchisch schema weergegeven worden

planten voor, in de sloot wel en in langzaam stromende beken zijn ook al heel wat soorten te vinden. In Fig. 3 worden de belangrijkste factoren, die op een willekeurige plaats in een beek invloed op de fauna uitoefenen op hiërarchische wijze voorgesteld. Hydraulische factoren zijn hierbij van zeer groot belang.

3. **Dimensie.** De afmetingen, en dan vooral de diepte, van een watersysteem zijn van belang voor de lichtdoordringing en daarmee plantengroei, temperatuurconstantie, droogval-

len enz. Waterplanten, maar ook de meeste waterdieren, komen voor op de bodem van wateren; hoe dieper een water is, hoe meer 'onbewoond' volume er in voorkomt. In het open water komen wel veel planktonorganismen en soms vis voor. Een watersysteem met een grote oeverlengte heeft veel litoraalvegetatie en de erbij horende fauna. Als het een diep water is, neemt de diversiteit van de fauna sterk af met de diepte (Fig. 4). Ondiepe wateren zijn vaak grotendeels dichtgegroeid met waterplanten, zodat er geen open water aanwezig is. Het is dan bij wijze van spreken alleen maar bodem. De oever is dikwijls een min of meer verticale voortzetting van de bodem (sloten bijv.) en biedt met holten en wortels van oeverplanten erin een ideale kweek- en schuilplaats voor waterdieren (Higler & Verdonschot 1989). Kleine bovenloopjes van beken verschillen in dimensie zo veel van benedenlopen van rivieren, dat er geen gemeenschappelijke organismen te vinden zijn. Toch vormen beide typen onderdelen van één systeem, waarbij o.a. de dimensies geleidelijk van bron naar monding veranderen.

4. *Permanentie*. Er zijn watersystemen, die gedurende kortere of langere tijd droog vallen. Voor aquatische organismen is zoiets natuurlijk een ramp, maar omdat het vaak met grote regelmaat gebeurt, zijn er vrij veel soorten die zich aangepast hebben aan perioden van droogte. Insekten kunnen het water verlaten en eieren leggen, die pas uitkomen als er weer water staat. Sommige dieren graven zich in in de vochtige bodem en worden pas weer actief als het systeem met water gevuld wordt en zo zijn er allerlei aanpassingen. De planten en dieren die in dit soort wateren voorkomen, vormen daardoor wel een speciale selectie van min of meer karakteristieke soorten.

5. *Zuurgraad*. Wateren met een lage pH hebben een heel eigen levensgemeenschap, omdat er aanpassingen nodig zijn om te kunnen overleven. Hoe lager de pH is, hoe moeilijker het wordt en hoe specifieker de levensgemeenschap is.

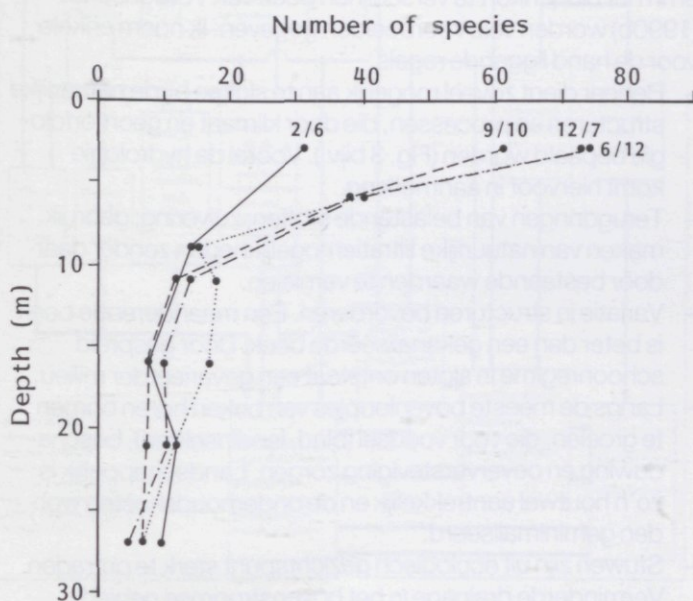


Fig. 4. De verspreiding van bodemfauna (soorten) in de Grote Maarsseveense Plas in relatie tot de diepte (Higler 1981)

Bij een pH van 6 begint bij dieren het interne zuur-base evenwicht verstoord te raken. Bij 5,5 wordt de Ca-regulatie aangetast en bij 5 de Na-regulatie. Bij een pH van 4 gaan ademhalingsmoeilijkheden optreden en worden de andere genoemde fysiologische in sterkere mate aangetast. Er komen dan alleen nog goed aangepaste organismen voor, die bijna alle niet in neutrale of basische wateren gevonden worden. Het gaat om de watersystemen ven, hoogveen en sommige bronnen/bovenloopjes.

6. *Trofiëgraad*. De mate van voedselrijkdom wordt vooral bepaald door fosfaat en nitraat. Het zijn voedingsstoffen voor algen en hogere waterplanten. Bij lage concentraties van voedingsstoffen is het water helder, er komen relatief lage aantallen van gespecialiseerde algen, mossen en hogere waterplanten voor en de dieren zijn in de regel ook zeer karakteristiek. Deze toestand gaat vaak samen met een lage pH. Bij toename van de voedingsstoffen wordt de levensgemeenschap meestal veel diverser, tot er zoveel algen gaan groeien (bloei) dat de groei van hogere waterplanten wordt onderdrukt. Dit leidt tot verlies aan structuur in het water, waardoor ook diersoorten verdwijnen. Als er in plaats van groenalgen domineren, is het laatste stadium in deze reeks bereikt. De levensgemeenschap is dan sterk verarmd: weinig soorten, die in hoge aantallen optreden. De reeks van voedselarm (oligotroof), matig voedselrijk (eutroof) tot zeer voedselrijk (hypertroof) kan in de meeste watertypen optreden, waarbij het beginstadium niet altijd voedselarm hoeft te zijn. De bovengenoemde kenmerken horen bij betrekkelijk ongestoorde situaties. Er is niet gesproken over menselijke beïnvloeding als zure depositie, saprobie (*organische belasting*), kanalisatie, invloed van gebiedsvreemd water en dergelijke processen en activiteiten, die in veel watersystemen een doorslaggevende invloed hebben op het ecologisch functioneren.

Ecologische kennis

Een vanzelfsprekend uitgangspunt voor ecologisch waterbeheer is kennis over de ecologie watersystemen. Ten behoeve van het beheer dient deze kennis beschikbaar te zijn in de vorm van ecologische normen, die tenslotte vertaald dienen te worden naar concrete wateren en actuele problemen. Dit zijn twee stappen van theorie naar praktijk, waarbij onderweg nogal wat gebeuren kan. De eerste vraag die zich voordoet is of de kennis over de ecologie van wateren voldoende is om daar normen uit af te leiden.

Er wordt in de aquatische ecologie onderzoek verricht naar de structuur en het functioneren van systemen. De structuur beschrijft een bepaalde situatie aan abiotische en biotische kenmerken, het is een meer ruimtelijke benadering en als concrete resultaten kunnen typologiën en klassificaties opgesteld worden. Hier wordt in het waterbeheer al ruimschoots gebruik van gemaakt (o.a. CUWVO V-1). Het functioneren van ecosystemen, waarbij processen in de tijd een belangrijke rol spelen, vergt een andere benadering. Hiervoor worden bijv.

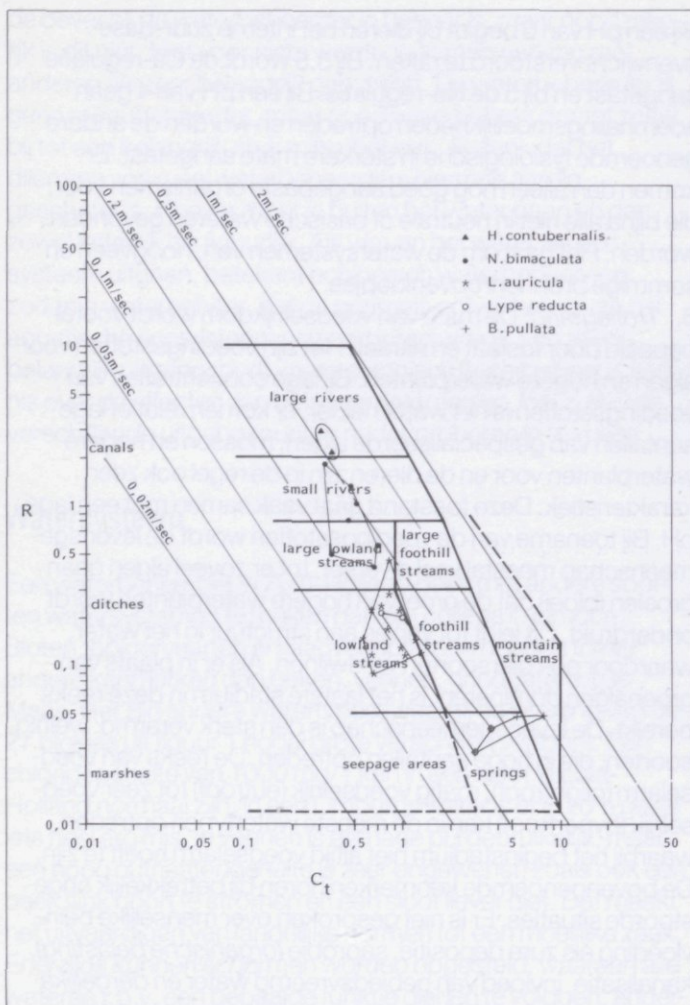


Fig. 5. De verspreiding van vijf kokerjuffersoorten in afhankelijkheid van hydraulische factoren.
 R = hydraulische straal
 C = terreinfactor (combinatie van verval en ruwheid)
 v = stroomsnelheid

budgetten van koolstof, zuurstof, stikstof en fosfor bepaald en wordt de primaire productie gemeten. De bestaande kennis in Nederland is fragmentarisch voor wat betreft de totaliteit aan watertypen. Toch is kennis op procesgebied van veel belang voor een goed beheer (de Vries et al. 1989). In veel gevallen zal men uitgaande van een bepaalde toestand een andere toestand nastreven. Die toestanden kunnen als structuur gekarakteriseerd worden, maar de beheersmaatregelen om van de ene naar de andere toestand te komen grijpen in op processen die vaak slecht bekend zijn. Een bijkomend probleem is, dat ook de omschrijving van de gewenste toestand niet zonder meer mogelijk is. Verdonschot zal hier verder op ingaan. Als men in staat is de abiotische en de daarbij behorende biotische kenmerken van allerlei soorten watersystemen te geven, kunnen hieruit normen worden gehaald, bijvoorbeeld in de vorm van een ecologische klassificatie (Verdonschot 1990a). Bij bespreking van de factor stroming werd opgemerkt dat hydraulische factoren van groot belang zijn voor de verspreiding van beekorganismen.

Higler en Mol (1984) hebben deze factoren verwerkt tot een diagram, waarin stromende wateren gedefinieerd worden als functie van de hydraulische parameters uit de formule van Manning. Fig. 5 geeft een voorbeeld van vijf waterinsecten die in hun verspreiding bepaald worden door deze parameters. De Commissie Ecologische normen waterbeheer van de Gezondheidsraad heeft in drie deelrapporten een goede aanzet gegeven voor de normering van procesparameters (Gezondheidsraad 1984, 1988, 1989), maar uit commentaar op het derde deeladvies (Murk et al. 1990) blijkt dat een aantal belangrijke watertypen voor de regionale beheerders nauwelijks of niet aan bod komen en bovendien, dat de vertaling naar het praktische beheer grotendeels ontbreekt. De conclusie lijkt gerechtvaardigd, dat de stap van theorie naar normen nog lang niet in alle gevallen gezet is en dat de stap van normen naar de praktijk nog slechts in de struikelfase is.

Kennis over de effecten van beheersmaatregelen

Oppervlaktewateren worden in Nederland al eeuwen beheerd. In eerste instantie betrof dat kwantiteitsbeheer. De laatste tientallen jaren werd het kwaliteitsbeheer steeds belangrijker. En nu wordt als onderdeel van integraal beheer het ecologische waterbeheer gepropageerd. Volgens mijn definitie aan het begin mag het ecologisch functioneren dan niet geschaad worden of zal het verbeterd dienen te worden. Zoals hierboven al bleek, ontbreekt er nog veel aan onze kennis; Verdonschot gaat daar in zijn bijdrage ook op in. Toch hoeft men niet stil te zitten en af te wachten tot er pasklare oplossingen worden geboden. Er zijn genoeg uitgangspunten, die tot maatregelen leiden om al een flinke verbetering teweeg kunnen brengen, vuistregels als het ware. De bespreking van de hoofdfactoren geeft hier een goede aanzet voor en in het binnenkort te verschijnen boek van Verdonschot (1990b) worden vele voorbeelden gegeven. Ik noem enkele voor de hand liggende regels.

- Beheer dient zoveel mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke structuren en processen, die door klimaat en geomorfologie bepaald worden (Fig. 3 bijv.). Vooral de hydrologie komt hiervoor in aanmerking.
- Terugdringen van belastende stoffen; zuivering; gebruik maken van natuurlijke filtratiemogelijkheden zonder daarvoor bestaande waarden te vernielen.
- Variatie in structuren bevorderen. Een meanderende beek is beter dan een gekanaliseerde beek. Door gespreid schoonregime in sloten ontstaat een gevarieerder milieu.
- Langs de meeste bovenloopjes van beken horen bomen te groeien, die voor voedsel (blad, landinsekten), beschaduwing en oeverversteviging zorgen. Landschappelijk is zo'n houtwal aantrekkelijk en de onderhoudskosten worden geminimaliseerd.
- Stuwen zijn uit ecologisch gezichtspunt sterk te ontraden. Verminderde drainage in het bovenstroomse gebied, overstromingsvlakten en moerasjes vergroten het bergend vermogen en vertragen de afvoer.

- Niet alles op dezelfde manier aanpakken. Wat in één situatie een verbetering is, kan in een andere situatie, die al goed is, juist een verslechtering zijn.

Dit zijn slechts enkele voorbeelden, die bij een juist inzicht in de ecologie makkelijk zijn uit te breiden met andere. Iedere situatie heeft zijn eigen specifieke problemen en oplossingen.

Waterbeheer is belangrijk voor de ecologie

Praktisch alle wateren in Nederland worden op de een of andere manier beheerd. De intensiteit van beheer varieert van niets doen tot zeer ingrijpende manipulaties van kwantiteit en (chemische) kwaliteit. Het effect van beheer op de ecologie varieert navenant. In grote lijnen kan men stellen dat er effecten zijn op het gebied van de waterhuishouding en op dat van de stoffenstromen. Zeer veel wateren staan rechtstreeks of indirect met elkaar in verbinding. De menselijke activiteiten in polders en stroomgebieden beïnvloeden zowel kwalitatief als kwantitatief het grond- en oppervlaktewater van sloten, vaarten, beken, rivieren en plassen. Deze invloed strekt zich ook uit tot de meeste natuurgebieden en als we aan zure depositie denken tot alle. Het beheer wordt gevoerd met een bepaald doel en het doel (of de doelen) is afgeleid van de

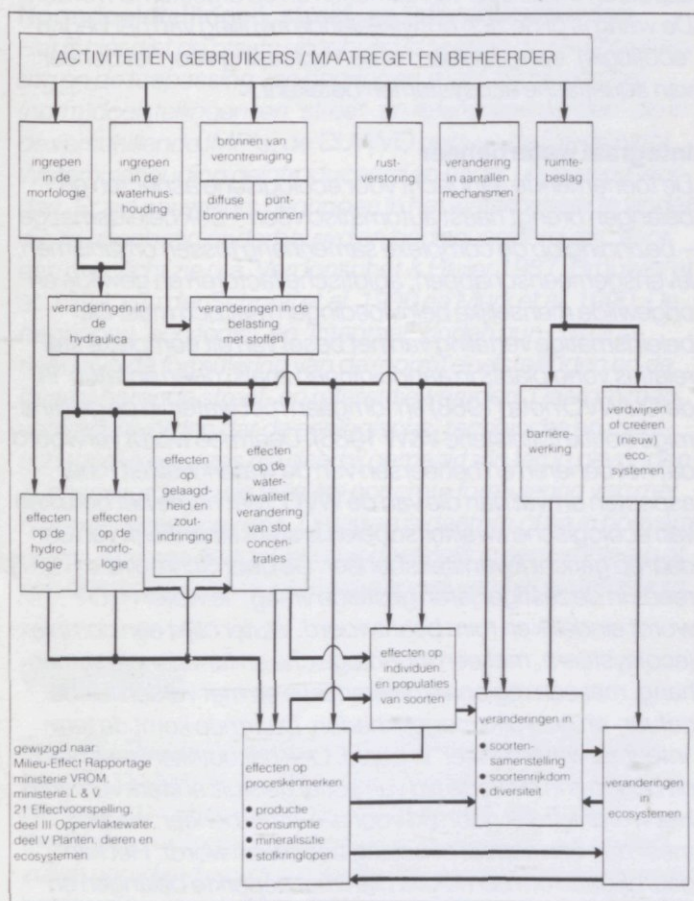


Fig. 6. Algemeen ingreep-effectschema voor fysieke, chemische en biologische kenmerken van aquatische ecosystemen (De Vries et al. 1989)

functies. Het is inmiddels duidelijk, dat ecologie hierbij een steeds belangrijker rol speelt. Bij de beschrijving van de basiskwaliteit in het IMP 1985-1989 (Min. V & W 1986), waaraan (vrijwel) alle wateren dienen te voldoen, staat een ecologische doelstelling centraal en in de CUWVO-nota (1988) wordt hiertoe een biologische invulling voorgesteld. Waterbeheer is eigenlijk ecologisch beheer. Weliswaar dient er in de woorden van het IMP naar gestreefd te worden, maar het zal bovendien een gezamenlijke taak van waterbeheerders en anderen, die werkzaam zijn op het gebied van de ruimtelijke ordening, moeten zijn. Dit blijkt al uit de consequenties van de watersysteem benadering en helemaal bij uitbreiding van het totale netwerk van beïnvloedingen zoals in Fig. 6 schematisch wordt weergegeven. Ecologisch waterbeheer kan een belangrijke aanzet geven tot behoud en verbetering van de Nederlandse oppervlaktewateren. Waterbeheerders en ecologen zijn bondgenoten.

Literatuur

- Colijn, C.J. & J. Leentvaar 1990. *Ecologische aspecten van integraal waterbeheer*. Waterschapsbelangen 1990: 275-278.
- Coördinatie Commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren 1988. *Ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren*. CUWVO, 's-Gravenhage.
- Gezondheidsraad 1984. *Advies inzake een begrippenlijst ten behoeve van ecologische normen waterbeheer*. GR rapport nr. 84/37, 's-Gravenhage.
- Gezondheidsraad 1988. *Ecologische normen waterbeheer, deeladvies II: keuze van de parameters*. GR rapport nr. 88/06, 's-Gravenhage.
- Gezondheidsraad 1989. *Ecologische normen waterbeheer, deeladvies III: beschrijving van de parameters*. GR rapport nr. 89/21, 's-Gravenhage.
- Higler, L.W.G. 1981. *Bottom fauna and littoral vegetation fauna in Lake Maarsveen*. Hydrobiol. Bull. 15: 82-86.
- Higler, L.W.G. & A.W.M. Mol 1984. *Ecological types of running water based on stream hydraulics in The Netherlands*. Hydrobiol. Bull. 18: 51-57.
- Higler, L.W.G. & P.F.M. Verdonschot 1989. *Macroinvertebrates in the Demmerik ditches (The Netherlands): the role of environmental structure*. Hydrobiol. Bull. 23: 143-150.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1986. *Omggaan met water*. V & W, 's-Gravenhage.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1986. *De waterkwaliteit van Nederland. Indicatief meerjarenprogramma water 1985-1989*. Rijkswaterstaat, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1989. *Derde nota waterhuishouding: water voor nu en later*. V & W, 's-Gravenhage.
- Murk, A.J., A.A.A. van der Schraaf, R. Cuperus, H.A.M. de Kruijf 1990. *Strategiën voor ecologische normstelling waterbeheer. Het spel en de knikkers. Verslag van het symposium: Op weg naar een duurzaam milieu, 1 en 2 febr. 1990*. 96 p.
- Remane, A. 1934. *Die Brackwasserfauna*. Zool. Anz. Suppl. 7: 34-74.
- Schroeviers, P.J., 1967. *Is water H₂O, De levende natuur* 70: 273-284.
- Verdonschot, P.F.M. 1990a. *Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel (The Netherlands)* Proefschrift Wageningen, 255 p.
- Verdonschot, P.F.M. 1990b. *Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren*. Provincie Overijssel/Rijksinstituut voor Natuurbeheer. 123 p.
- Vries, I. de, P.J.A. Baan, L.W.G. Higler, P.F.M. Verdonschot 1989. *Ecologische aspecten van integraal waterbeheer*. Programmeringsstudie. Publikatie RMNO nr. 41.