

TWENTE

een hydrobiologisch onderzoek van de beken

IV aanvullend onderzoek en aanbevolen beheermaatregelen

auteurs : Bernard Heijdeman , Arno Peters

redactie : W.J.J. Colaris en J. Laseur

onderzoeksrapport van de provinciale planologische dienst van overijssel
 zwolle 1981

140677 - dl 4

INHOUD

	pag.
Voorwoord	5
Samenvatting	6
1. Inleiding	7
2. Werkwijze	8
2.1. Methode	8
2.2. Uitvoering	10
2.2.1. Veldwerk	10
2.2.2. Aanvullende gegevens	11
2.2.3. Samenstelling kaarten	14
3. Kaartinterpretatie	15
3.1. Kwantitatieve kaartinterpretatie	15
3.2. Kwalitatieve kaartinterpretatie	15
3.3. Vergelijking resultaten 1979 met 1975 en 1976	18
4. Beheersmaatregelen	20
4.1. Globale beheersmaatregelen	20
4.2. Specifieke beheersmaatregelen	24
5. Conclusies en aanbevelingen	25
6. Literatuur	26
 Bijlage: Kaart met aanbevolen beheersmaatregelen.	

VOORWOORD

Ten behoeve van de herziening van het Streekplan Twente zijn onderzoekgegevens betreffende de biologische waterkwaliteit en het beekkarakter¹ vertaald naar aanbevolen beheersmaatregelen.

Met deze maatregelen wordt een instandhouding en positieve ontwikkeling van waterkwaliteit en beekkarakter in Twente beoogd.

De waterbeherende instanties vervullen daarbij een belangrijke functie, omdat zij primair verantwoordelijk zijn voor het beheer van waterkwantiteit en waterkwaliteit.

De aanbevolen beheersmaatregelen hebben om deze reden een voorwaardelijk en geen absoluut karakter, zij houden de voorwaarden in om een beleid te concretiseren dat een hoge prioriteit toekent aan milieubehoud.

Ofschoon het waterschap Regge en Dinkel aan de totstandkoming van dit rapport bereidwillig heeft meegewerkt, mag daaruit niet worden afgeleid dat zij zich kan verenigen met alle aanbevolen beheersmaatregelen. De bezwaren richten zich onder andere op de financiële consequenties van de uitvoering van de aanbevolen beheersmaatregelen. Dit geldt bijvoorbeeld ten aanzien van de in het rapport gepropageerde handkrachtmethode voor het onderhoud van waterlopen.

Voor een aantal waterlopen zijn geen maatregelen ten behoeve van het beekkarakter en de waterkwaliteit aanbevolen. De formulering „achterwege laten van maatregelen" is bedoeld om bij werkzaamheden die uitgevoerd worden ten gunste van het beekkarakter en de waterkwaliteit zich in eerste instantie te richten op de waterlopen met de meeste potentiële natuurlijke waarden. Met nadruk wordt erop gewezen dat voor waterlopen welke water leveren aan nagenoeg en/of potentieel natuurlijke waterlopen, stroomsnelheidsbeïnvloedende maatregelen vanwege het kwantiteitsbeheer ongewenst zijn (respectievelijk kunnen zijn indien potenties benedenstrooms ontwikkeld worden).

Het hydrobiologisch onderzoek is opgezet ten behoeve van de streekplanherziening. De bij het rapport behorende kaart is voor dit schaalniveau bedoeld en beslist niet voor een grotere schaal als bijvoorbeeld een bestemmingsplan heeft. Voor dit laatste doel zijn de hydrobiologische basisgegevens te globaal om een verantwoord kaartbeeld te verschaffen.

Tot slot zij opgemerkt dat dit onderzoek deel IV en de voorgaande onderzoeken I tot en met III zijn uitgevoerd in opdracht en onder verantwoordelijkheid van de provinciale planologische dienst van Overijssel. De onderzoeken I tot en met III betreffen:

Heijdeman, B. en E. van 't Oever, 1979. Twente, een hydrobiologisch onderzoek van de beken I. Verslag nr. 409, afdeling natuurbeheer, L.H. Wageningen. Zwolle;

Peters, A. en M. Leyten (in voorber.) idem II. Verslag nr. 410, afdeling natuurbeheer, L.H. Wageningen. Zwolle;

Heijdeman, B. m.m.v. A. Peters (in voorber.) idem III. Ontwikkeling van een methode voor de toepassing van onderzoekresultaten in het streekplan. Verslag nr. 79-13, afdeling natuurbeheer, L.H. Wageningen. Zwolle.

Het voorliggende rapport is d.d. 10 juni 1981 behandeld in de plenaire vergadering van de Werkgroep ontwikkeling milieu (W.G.O.M.). Deze werkgroep maakt deel uit van de projectorganisatie herziening Streekplan Twente. In deze vergadering kreeg het rapport de instemming van de leden van de werkgroep.

Graag willen de auteurs allen die meegewerkt hebben aan de totstandkoming van dit rapport bedanken.

Met name geldt dit:

drs. J. Gardeniers van de vakgroep natuurbeheer, Landbouwhogeschool Wageningen;

ir. W. Bots van het waterschap Regge en Dinkel;

drs. W. Colaris van de provinciale planologische dienst van Overijssel;

ir. J. Laseur van de provinciale waterstaat in Overijssel;

J. Gooijer van de provinciale waterstaat in Overijssel, voor het controleren van de kaarten met betrekking tot de stroomgebiedgrenzen;

de fam. Stijger in De Lutte voor het prettige onderdak.

Verder zijn zij erkentelijk voor de hulp van het waterschap Regge en Dinkel (Almelo), het waterschap De Schipbeek (Markelo), de provinciale waterstaat in Overijssel, het project Emissieregistratie T.N.O. (Apeldoorn) en de teken- en typekamer van de provinciale planologische dienst van Overijssel.

¹ Het beekkarakter betreft de fysische toestand van de waterloop waarbij bepalende factoren zijn: stroomsnelheid, substraat, beschaduwing en kanalisatie. Een beekkarakterkaart geeft de mate van natuurlijkheid (ingedeeld in 5 klassen) van de waterlopen weer. Voor een meer uitgebreide toelichting zij verwezen naar Heijdeman en Van 't Oever (1979), pag. 26-31.

SAMENVATTING

Op grond van hydrobiologisch onderzoek in 1975, 1976, 1978 en 1979 is een kaart met aanbevolen beheersmaatregelen gemaakt. De beken of waterlopen (uitgezonderd de veensloten in het ontgonnen hoogveengebied van Vriezenveen en Wierden) en hun stroomgebieden (of delen daarvan) zijn ingedeeld in 8 rubrieken voor het potentieel beheer van waterlopen. Als basis voor de indeling in beheersrubrieken zijn twee hydrobiologische parameters voor de beschrijving van de toestand van waterlopen gebruikt: de biologische waterkwaliteit en het beekarakter. De beheersvoorstellen van de in rubrieken ingedeelde waterlopen (c.q. beheergebieden) hebben betrekking op gewenste maatregelen bij handhaving c.q. verbetering van de waterkwaliteit en het beekarakter.

In aanvulling op en in relatie met genoemde hydrobiologische informatie zijn ornithologische gegevens en fysisch-chemische waterkwaliteitgegevens bij het onderzoek betrokken. Tussen het voorkomen van ijsvogel en grote gele kwikstaart en het voorkomen van natuurlijke en potentieel natuurlijke waterlopen is een grote mate van overeenkomst vastgesteld. Ten aanzien van de waterkwaliteitsbeoordeling is een duidelijk verschil tussen hydrobiologische en fysisch-chemische beoordeling geconstateerd.

Van de in 1979 onderzochte 1940 km waterloop (exclusief veensloten) bevat de helft water. Van deze waterlopen had 21% een hydrobiologische waterkwaliteit die voor verbetering in aanmerking komt. Ten aanzien van het beekarakter is vastgesteld dat de totale lengte van de waterlopen ruim 5% een nagenoeg natuurlijk beekarakter, 83% een cultureel beekarakter (genormaliseerde waterlopen) en de resterende 12% een potentieel natuurlijk beekarakter (gereguleerde beken) had. In 1979 is in vergelijking tot 1975/1976 op een betrekkelijk groot aantal monsterpunten een verbetering van de waterkwaliteit geconstateerd.

De nagenoeg natuurlijke en potentieel natuurlijke waterlopen liggen voornamelijk in het oostelijk deel van Twente. Het betreft het gebied ten noorden en westen van Ootmarsum, het Dinkeldal en de op de Dinkel afvoerende waterlopen ten oosten van Oldenzaal en Enschede, de (bovenlopen van) waterlopen die op de Regge afwateren in de omgeving van Oldenzaal, Lonneker, Zuidwest-Enschede en Boekelo. Voor het overige zijn het waterlopen met kleinere beheergebieden die verspreid over Twente, met uitzondering van bijna geheel Zuidwest-Twente, liggen.

Met het oog op de relatie van hydrobiologische kwaliteit met de ecologische kwaliteit van de omgeving en wegens de aanbevolen verbetering van het beekarakter verdienen potentieel natuurlijke waterlopen een goede planologische regeling. Dit kan gebeuren door hiermee rekening te houden bij de zonering van het streekplan.

1. INLEIDING

Algemeen

Voor u ligt deel IV, het laatste rapport in de serie „Twente, een hydrobiologisch onderzoek van de beken“. Dit rapport betreft aanvullend onderzoek en aanbevolen beheersmaatregelen. In deel I en II zijn de resultaten van inventarisaties van de macrofauna in de Twentse waterlopen weergegeven (Heijdeman en Van 't Oever, 1979; Peters en Leyten, (in voorber.)). Deze inventarisaties vonden plaats in 1975 (deel I) en 1976 (deel II). Hiervan zijn de resultaten gebruikt voor de beoordeling van de organische verontreiniging volgens het systeem van Moller-Pillot (1971), en van het beekarakter (mate van natuurlijkheid) volgens Gardeniers en Tolkamp (1976).

In deel III (Heijdeman m.m.v. Peters, (in voorber.)) is een methode beschreven die het mogelijk maakt hydrobiologische monsterpuntgegevens bij de streekplanvorming toe te passen (zie hoofdstuk 2). Deze methode is getoetst en verbeterd door toepassing op een proefgebied (kaartblad 28H, Hengelo, schaal 1 : 25.000).

Het onderhavige onderzoek heeft als **doelstelling**:

het operationeel maken voor de streekplanvorming van hydrobiologische monsterpuntgegevens in de vorm van aanbevolen beheersmaatregelen voor stroomgebieden (of delen daarvan); deze maatregelen zijn gebaseerd op het behoud en de ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden¹. Als beheersmaatregelen zijn maatregelen met betrekking tot de waterkwaliteit en het beekarakter onderscheiden. Dit heeft geleid tot een kaart van het streekplangebied Twente met globale voorstellen voor het beheer van de waterlopen.

Begripsbepaling

Hoewel in de titel van deze serie rapporten sprake is van beken, hebben wij er in dit deel naar gestreefd de meer algemene benaming waterlopen of watergangen te gebruiken. Het is correcter het predikaat beek slechts te gebruiken voor waterlopen met een min of meer natuurlijk karakter.

In dit rapport wordt onder beekdal verstaan: de waterloop en de aanliggende oever- en beplantingszone met een breedte van één tot enkele tiental(len) meters.

Onder een sloot verstaan wij een kunstmatige watergang, niet breder dan 6-8 meter, waarin stroming geen belangrijke ecologische factor is, of wanneer dit wel het geval is de stroming een onnatuurlijke oorzaak heeft en van tijdelijke aard is (naar: De Lange, 1972).

De onderzoeken hebben betrekking op alle waterlopen voor zover deze zijn aangegeven op de stroomgebiedenkaart van het waterschap Regge en Dinkel d.d. 1979 (schaal 1 : 50.000) uitgezonderd de Twentse kanalen, het kanaal Almelo-Nordhorn, het Overijssels kanaal en de veensloten in het (voormalige) hoogveengebied van Vriezenveen en Wierden.

Met betrekking tot cultuurtechnische ingrepen in natuurlijke waterlopen (beken) worden in dit rapport een tweetal begrippen gebruikt:

- reguleren: relatief kleinschalige ingreep, voornamelijk recht trekken van bochten;
- normaliseren: grootschalige ingreep, vrijwel recht verloop van de watergang, met uitzondering van soms enkele, flauwe bochten, vergroting van het natte profiel, weinig of geen stroming, aanleg van stuwen e.d., soms kunstmatige oeverversteving en schouwpaden.

¹ Een integrale functietoekenning van waterlopen zoals onder andere bedoeld in de binnenkort vast te stellen gewijzigde Wet verontreiniging oppervlaktewateren valt buiten het kader van dit onderzoek.

2. WERKWIJZE

2.1. METHODE

Met behulp van de in deel III ontwikkelde methode zijn in 1980 (veldwerk 1979) hydrobiologische gegevens vertaald in aanbevolen beheersmaatregelen voor stroomgebieden of delen van stroomgebieden. Met deze maatregelen is aangegeven op welke wijze een gewenste toestand of ontwikkeling gehandhaafd respectievelijk gestimuleerd kan worden. Deze maatregelen worden in de vorm van een kaartbeeld gebruikt bij de herziening van het Streekplan Twente. Verder kunnen deze maatregelen van nut zijn bij de samenstelling c.q. toetsing van andere facet- en sectorplannen.

Om voor een stroomgebied (of een gedeelte daarvan) de gewenste beheersmaatregelen vast te stellen, is een inventarisatie van de invloeden die vanuit het stroomgebied op de waterloop inwerken, noodzakelijk. In 1975 en 1976 zijn, op grond van indicaties van de gevonden of afwezige macrofauna, uitspraken gedaan over de waterkwaliteit en het beekkarakter (mate van natuurlijkheid) van een groot aantal onderzochte waterlopen in Twente (zie deel I en II).

Bij het onderhavige onderzoek vormde behoud c.q. herstel van nagenoeg natuurlijke en potentieel natuurlijke waterlopen in samenhang met de waterkwaliteit de basis tot indeling van de aanbevolen beheersmaatregelen.

Maatregelen met betrekking tot de waterkwaliteit

Ten aanzien van de waterkwaliteit zijn op basis van vijf biologische waterkwaliteitsklassen (zie deel I en II) twee typen van beheersmaatregelen onderscheiden:

type I : maatregelen ter handhaving van de waterkwaliteit gewenst;

type II : maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit gewenst.

Voor het indelen van waterlopen in deze twee typen is aangenomen dat er sprake is van een aanvaardbare waterkwaliteit wanneer het macrofaunabeeld wordt bepaald door organismen uit de Calopteryxgroep (klasse 5) of uit de Gammarusgroep (klasse 4) van het systeem van Moller-Pillot (1971). Anderzijds is een verbetering van de waterkwaliteit gewenst wanneer het macrofaunabeeld wordt bepaald door organismen uit de Hirudinea- (klasse 3), de Chironomus- (klasse 2) of de Eristalisgroep (klasse 1).

Maatregelen met betrekking tot het beekkarakter

Afhankelijk van de mate waarin het beekkarakter gelijkenis vertoont met het karakter van de oorspronkelijke beek zijn ten aanzien van het beekkarakter (mate van natuurlijkheid) 3 typen van beheersmaatregelen onderscheiden:

type A : maatregelen ter handhaving van het beekkarakter gewenst;

type B : maatregelen ter verbetering van het beekkarakter gewenst;

type C : voorlopig achterwege laten van maatregelen.

De bij deze maatregelen gehanteerde indicaties zijn:

- de waterlopen vertonen qua karakter actueel een grote overeenkomst met een oorspronkelijke Twentse beek (zie Westhoff e.a., 1973); beekkarakter doorgaans in klasse 5 (de beste) van de vijf beekkarakterklassen (zie deel I en II). Verder zijn broedgevallen van ijsvogel en grote gele kwikstaart, stroming, meanderende loop en beekbegeleidende houtige gewassen kenmerken van natuurlijke waterlopen;
- de waterlopen hebben de potentie om weer het karakter van een oorspronkelijke Twentse beek te benaderen; beekkarakter doorgaans in klasse 4. Het betreft waterlopen met een veranderd waterregiem (bijvoorbeeld weinig water, weinig stroming) of waterlopen waarvan de bochten zijn recht getrokken; evenwel zonder schouwpaden, met houtige gewassen langs de oever;
- genormaliseerde (cultuurtechnisch gezien optimaal verbeterde) waterlopen met een beekkarakter doorgaans in klasse 1, 2 of 3, weinig of geen stroming, vaak gestuwd, schouwpaden, geen beekbegeleidende houtige gewassen, trapeziumvormig profiel, vaak beschoeid.

Veensloten (buiten het onderzoek) in het voormalige hoogveengebied van Vriezenveen en Wierden:

veensloten blijven buiten beschouwing omdat deze in vergelijking tot beken duidelijk verschillende ecosystemen hebben. Veensloten hebben door de cultuurgeschiedenis ter plaatse voedselrijk water. Een foutief beeld ontstaat wanneer de criteria voor de beoordeling van de biologische waterkwaliteit voor beken en het beekkarakter toegepast worden op veensloten.

Hydrobiologisch onderzoek van veensloten zal binnenkort door de provinciale waterstaat in Overijssel worden gestart.

schema met aanbevolen beheermaatregelen

<p>maatregelen met betrekking tot de water - kwaliteit</p> <p>maatregelen met betrekking tot het beek karakter</p>		<p>biologische waterkwaliteit</p>		
		<p>I Calopteryx, - en Gammarus-groep</p>	<p>II Hirudinea, - Chironomus- en Eristalisgroep</p>	
		<p>handhaven</p>	<p>verbeteren</p>	
<p>beek karakter</p>	<p>A nagenoeg natuurlijke waterloop</p>	<p>handhaven</p>	<p>1</p>	<p>2</p>
	<p>B potentieel natuurlijke waterloop</p>	<p>verbeteren</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
	<p>C waterlopen waterleverend aan type A of B</p>	<p>voorlopig achterwege laten van maatregelen beïnvloeding stroomsnelheid doorgaans ongewenst</p>	<p>5</p>	<p>6</p>
	<p>C waterlopen niet waterleverend aan type A of B</p>	<p>voorlopig achterwege laten van maatregelen</p>	<p>7</p>	<p>8</p>

<p>veensloten (blijven buiten beschouwing)</p>	<p>9</p>
---	----------

Bij de begrenzing van het hoogveengebied is gebruik gemaakt van de geomorfologische kaart van de Stichting voor bodemkartering te Wageningen, kaartblad 28, 29 Almelo, Denekamp. Binnen het hoogveengebied vormen de legenda-eenheden relatief laaggelegen respectievelijk hooggelegen veenkoloniale ontginningsvlaktes, dekzandwelvingen bedekt met ten dele afgegraven veen en dalvormige laagte met veen de belangrijkste eenheden.

De legenda-eenheid dekzandvlakte vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal is buiten het hoogveen gelaten omdat in de huidige situatie het veen grotendeels is ontgonnen en dientengevolge de zandige ondergrond nu aan de oppervlakte ligt. Voor de dekzandvlakte die de overgang vormt tussen hoogveen en de voormalige zandige omgeving geldt dat de waterlopen i.c. sloten een kunstmatig, nogal rechthoekig landschappelijk patroon vormen. Ten aanzien van het beekarakter geldt dat ze daarom per definitie een lage waardering krijgen.

Dit laatste geldt overigens ook voor gegraven waterlopen in de kleinere (hoog-) veengebieden die overigens wegens hun beperkte omvang niet expliciet in rapportage en kaartbeeld zijn meegenomen, zoals: Zunasche heide-Middelveen, Elsenerveen, Kremersveen, Aamsveen, Broekheurnerveen, Usseler-Buurserveen en Haaksbergerveen en in de broek-, flier- en natte heide-ontginningen die verspreid over Twente voorkomen.

In het hierna volgende schema zijn de verschillende typen aanbevolen beheersmaatregelen met betrekking tot de waterkwaliteit en het beekarakter in beheersrubrieken samengevat.

Ten aanzien van de maatregelen ter verbetering of handhaving van de waterkwaliteit is onderscheid gemaakt tussen genormaliseerde waterlopen die water leveren aan waterlopen met een grote mate van natuurlijkheid en genormaliseerde waterlopen die dat niet doen. Hierbij wordt gesteld dat maatregelen met betrekking tot de waterkwaliteit in waterlopen behorende tot rubrieken 5 en 6 prioriteit hebben boven maatregelen in waterlopen behorende tot rubrieken 7 en 8. Voorts zijn voor waterlopen in rubrieken 5 en 6 stroomsnelheidsbeïnvloedende maatregelen ongewenst omdat deze maatregelen benedenstrooms in nagenoeg of potentieel natuurlijke waterlopen doorgaans een ecologische verarming ten gevolge hebben.

Door combinatie van de beschikbare gegevens van 1975 en 1976 met die uit 1979, alsmede aanvullende literatuurgegevens zijn de watergangen met de bijbehorende stroomgebieden ingedeeld in de bovenstaande rubrieken (zie ook bijgevoegde kaart).

Waterlopen welke behoren tot de rubrieken 3 en 4 hebben een beekarakter dat potentieel overeenkomt met het beekarakter uit de rubrieken 1 en 2.

Voor waterlopen uit de rubrieken 3 en 4 zijn echter meer maatregelen nodig om het karakter van de oorspronkelijke beek weer te verkrijgen.

Wanneer bij beheersmaatregelen wordt gesproken over „maatregelen ter handhaving“ wordt daarbij mogelijke verbetering niet uitgesloten.

In hoofdstuk IV zijn de gewenste beheersmaatregelen in algemene zin uitgewerkt.

2.2. UITVOERING

2.2.1. Veldwerk

Het veldwerk (juni-september 1979) is verricht aan de hand van gegevens uit 1975 (Heijdemans en Van 't Oever, 1979) en 1976 (Peters en Leyten, in voorbereiding).

De gegevens uit 1975 en 1976 betreffende de waterkwaliteit en beekarakter zijn op topografische kaarten ingekleurd. Een en ander heeft (voor ieder kaartblad) geresulteerd in twee kaarten die puntsgewijze de waterkwaliteit en het beekarakter te zien geven.

Geconstateerde veranderingen in de loop (ligging) van de watergangen zijn op voornoemde kaarten verwerkt. Ten aanzien van waterkwaliteit en beekarakter is in 1979 onderzocht of, en in hoeverre, veranderingen zijn opgetreden in vergelijking met de resultaten van 1975 en 1976. Daartoe is de in de waterloop aanwezige macrofauna op bepaalde plaatsen bemonsterd.

Dit gebeurde door takken, stenen, bladeren, waterplanten of ander substraat te onderzoeken op macrofauna of door het nemen van een monster met een macrofaunanet.

Ook gegevens betreffende waterplanten, vorm en afmetingen van de waterloop werden genoteerd op een opnameformulier (figuur 1).

Zulke opnamen werden gemaakt op belangrijke punten in een waterloop zoals bij koppelingen, vergravingen, voor- en na lozingen.

De resultaten van deze opnamen met bijbehorende verspreidingskaart zijn in te zien bij de provinciale planologische dienst van Overijssel te Zwolle.

Op de dag van de opnamen zijn de aldus verzamelde gegevens geëxtrapoleerd over het traject van de waterloop. De meeste opnamen zijn door de auteurs gezamenlijk gemaakt.

Voor kaartblad 28H zijn de gegevens uit 1978 gebruikt (deel III), omdat bleek dat in 1979 hierin weinig verandering was opgetreden.

Figuur 1. Verkleind opnameformulier

Opnameformulier hydrobiologisch onderzoek Twentse beken 1979

Arno/Bernard	naam/code
datum	kaartblad
	coördinaten
vorm	macrofauna
waterbreedte	
waterdiepte	
stroomsnelheid	
beschaduwing	
beschoeiing	
beheer	
grondgebruik	
landschap	
lozingen	
bemonsterd materiaal	macrofyten
bijzonderheden	

2.2.2. Aanvullende gegevens

Inleiding

De hydrobiologische basisgegevens voor dit onderzoek maken het mogelijk, d.m.v. extrapolatie, uitspraken te doen over waterkwaliteit en beekarakter van de Twentse waterlopen.

Uit ander, niet hydrobiologisch, onderzoek is aanvullende informatie te verkrijgen over deze twee parameters. Gegevens uit een aantal hieronder te noemen bronnen zullen in deze paragraaf worden beschreven, omdat ze een enigszins bredere basis kunnen geven aan uitspraken over de Twentse waterlopen.

- Het vóórkomen van broedgevallen van ijsvogel of grote gele kwikstaart is in vrijwel alle gevallen een duidelijke indicatie voor het aanwezig zijn van een niet verstoorde waterloop (Kwak, Paddenburgh en Heijnen, 1976; Kwak, 1979). Gegevens betreffende broedgevallen van grote gele kwikstaart en ijsvogel vanaf 1975 zijn verstrekt door Kwak en Meek (mondelinge mededelingen).
- Fysische en chemische waterkwaliteitsparameters kunnen onder meer een indruk geven van de zuurstofhuishouding, een belangrijk element voor de waterkwaliteitsbeoordeling van een waterloop. Gegevens over de zuurstofhuishouding beoordeeld volgens het Indicatief meerjarenprogramma (1975) zijn verkregen uit het jaarverslag van het waterschap Regge en Dinkel (1978) en uit het onderzoek waterkwaliteit Duits-Nederlandse grenswateren 1977 en 1978 (provinciale waterstaat Overijssel, 1979).

Ad a.

De ijsvogel. In 1975 is het voorkomen en de biotoopkeuze van de ijsvogel in Twente onderzocht. Als voorwaarden voor het biotoop zijn de volgende factoren genoemd: een zekere mate van rust, geschikte nestgelegenheid in de vorm van loodrechte steile wanden en een gunstig voedselaanbod.

Van 31 geconstateerde broedbiotopen bevonden zich 73% aan stromende wateren en 27% aan stilstaande.

Wanneer nader wordt onderzocht voor welk type stromend water de ijsvogel een voorkeur heeft, blijkt 91% van deze broedgevallen in natuurlijk of lang geleden gereguleerde wateren voor te komen. De rest (9%) komt voor langs gedeeltelijk genormaliseerde wateren. In Twente komt de ijsvogel dus vooral voor langs natuurlijke beken. Minder kieskeurig is de ijsvogel wat betreft de waterkwaliteit in zijn broedbiotoop. Dit hangt samen met de grote tolerantie ten aanzien van de watervervuiling van zijn voornaamste voedselbron, de stekelbaars. Bovendien is de ijsvogel voor een geschikte visplaats niet per se aangewezen op de directe omgeving van het nest.

Stroming is 's winters van groot belang voor de ijsvogel. Stilstaand water befrist en is dan niet meer geschikt om te fourageren. Tot zover Kwak, Paddenburgh en Heijnen, 1976.

Bij het hydrobiologisch onderzoek van de Twentse beken is het beekkarakter in drie typen onderscheiden (zie par. 2.1.). In tabel 2 zijn de broedgevallen van de ijsvogel sinds 1975 (mondelijke mededeling R. Kwak) onderscheiden naar voorkomen per beektype. Op deze wijze kan een vergelijking worden gemaakt tussen de hydrobiologische uitspraken over beekkarakter en de biotoopeisen van de ijsvogel.

Opgemerkt dient te worden dat in de tabel wordt gerefereerd aan een optimum situatie voor wat betreft de bezetting van het onderzoekgebied door de ijsvogel. Een situatie die na een aantal, voor de ijsvogel ongunstige, winters aanzienlijk is gewijzigd (afname aantal broedgevallen). In de tabel is niet opgenomen een door normalisatie verdwenen biotoop langs de Bovendinkel.

Uit nadere informatie blijkt dat de niet langs waterlopen typen A en B broedende exemplaren (4 paren) zich juist bevonden in steilkanten van een kleiput, een drinkpoel, een vijvercomplex e.d. Van het vijfde paar dat in het stroomgebied van een genormaliseerde waterloop nestelde, is de broedplaats niet exact bekend. Mogelijkheden in dit gebied zijn een aantal putten of korte, natuurlijke bovenloop.

Tabel 1. Verdeling van de broedgevallen van de ijsvogel in Twente van 1975 t/m 1979 over de beektypen (naar mondelijke gegevens van Kwak)

beekkarakter type	rubriek	totale lengte waterlopen (km)	%	aantal broedgevallen	%	bezetting (1 exemplaar perkm)
A	1, 2	95	5	21	58	1 : 4,5
B	3, 4	235	12	10	28	1 : 23,5
C	5-8	1.610	83	5	14	1 : 322

Samenvattend blijkt uit de tabel dat de gegevens over de broedbiotoop van de ijsvogel in grote mate corresponderen met de typen A en B van het beekkarakter.

De grote gele kwikstaart. In de jaren 1975, 1976 en 1977 is in de Oost-Achterhoek een onderzoek gedaan naar de grote gele kwikstaart (Kwak, 1979). De in die periode geconstateerde broedgevallen kwamen vrijwel uitsluitend voor langs min of meer natuurlijke lopen met een beddingbreedte $\geq 2,5$ m.

Alleen in het topjaar 1977 waren 4 van de 38 broedparen buiten deze habitat aanwezig: twee langs natuurlijke beekloopjes met een beddingbreedte van ongeveer 1 m nabij een sluis en twee langs genormaliseerde waterlopen in de directe omgeving van een stuw.

De soort heeft een opvallende voorkeur voor watervallen (bijvoorbeeld bij watermolens) en stroomversnellingen. De grote gele kwikstaart ontbreekt vrijwel op plaatsen waar het landschap erg open is en de beken niet door houtwallen worden begeleid, alsmede langs smallere waterlopen in grote gesloten boscomplexen.

De grote gele kwikstaart fourageert tot ongeveer 100 m van het nest.

Vooraf langs de overgang land/water (kale oevers, zand- of slibbanken) wordt intensief gefourageerd.

In tabel 3 zijn de broedgevallen van de grote gele kwikstaart in Twente vanaf 1975 (mondelijke mededeling R. Kwak en H. Meek) gerangschikt naar voorkomen per beektype (zie par. 2.1.). Op deze wijze kan de gehanteerde indeling van het beekkarakter vergeleken worden met de biotoopeisen van de grote gele kwikstaart.

Tabel 2. Verdeling van de broedgevallen van de grote gele kwikstaart in Twente van 1975 t/m 1979 over de beektypen (naar mondelinge gegevens van Kwak en Meek)

type	rubriek	totale lengte waterlopen (km)	%	aantal broedgevallen	%	bezetting (1 exemplaar per km)	broedgevallen bij beddingbreedte $\geq 2,5$ m
A	1, 2	95	5	9	41	1 : 10,6	6
B	3, 4	235	12	9	41	1 : 26,1	7
C	5-8	1.610	83	4	18	1 : 402,5	4

In de tabel wordt gerefereerd aan een optimum situatie wat betreft de bezetting van het onderzoeksgebied door deze soort. Een situatie die na een aantal, voor de grote gele kwikstaart ongunstige winters aanzienlijk is gewijzigd. Er is nadien een afname van het aantal broedgevallen waargenomen.

Evenals bij de ijsvogel kan van de grote gele kwikstaart geconcludeerd worden dat de broedplaatsen voornamelijk langs waterlopen van typen A en B zijn waargenomen.

Ad b.

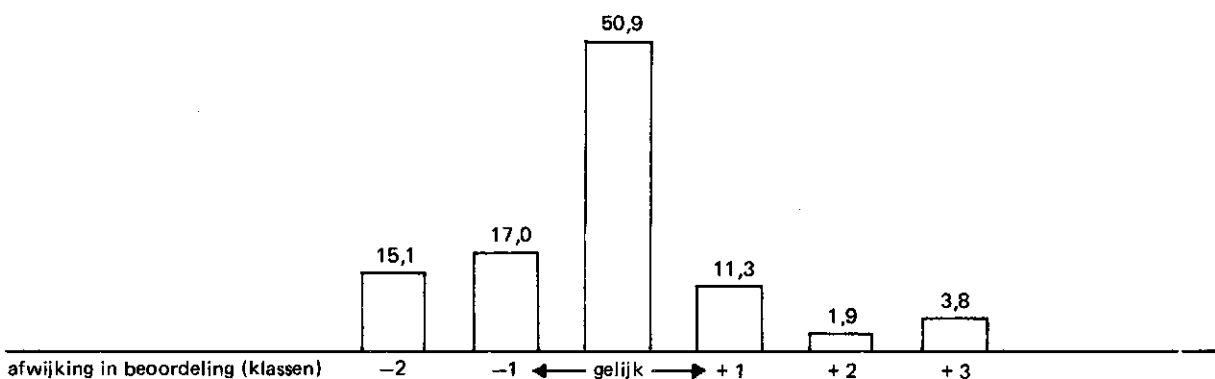
Beoordeling van de zuurstofhuishouding volgens de I.M.P.-methode

De beoordeling van de zuurstofhuishouding is gebaseerd op zuurstofverzadigingspercentage, biochemisch zuurstofgebruik en ammoniumstikstofgehalte en staat beschreven in het Indicatief meerjarenprogramma (Anon, 1975). Evenals bij de hydrobiologische beoordeling wordt hier de waterkwaliteit in vijf klassen onderscheiden. De grenzen tussen de hydrobiologische klassen en de klassen volgens de I.M.P.-methode zijn niet dezelfde.

Een vergelijking tussen beide beoordelingsmethoden moet met de nodige reserve worden uitgevoerd. Conclusies uit die vergelijking zijn niet absoluut, maar wel indicatief voor het verschil of de overeenkomst tussen beide beoordelingsmethoden van de waterkwaliteit. Voor het aanvullend gebruik van gegevens over de zuurstofhuishouding moet men zich realiseren dat de samenstelling van de macrofauna onder andere het resultaat is van de geschiedenis van de zuurstofhuishouding. Om deze reden zijn bij dit onderzoek gegevens over de zuurstofhuishouding van een iangere en vergelijkbare periode voorafgaand aan de hydrobiologische monsterneming betrokken. Wegens de beschikbaarheid van gegevens ten tijde van de verslaglegging zijn de beoordeling van de zuurstofhuishouding van 1978 gebruikt¹.

In figuur 2 zijn de resultaten van het veldwerk in 1979, uitgedrukt in hydrobiologische waterkwaliteitsklassen² vergeleken met gegevens over de zuurstofhuishouding in 1978 van het waterschap Regge en Dinkel en van de Permanente Nederlands-Duitse grenswaterencommissie. Zonder op de verdiensten van beide beoordelingsmethoden in te gaan kan uit figuur 2 afgeleid worden dat de uitkomsten elkaar niet geheel overlappen. Dit vindt zijn oorzaak in de verschillen in informatie die beide methoden opleveren.

Figuur 2. Vergelijking van de hydrobiologische beoordeling (betr. 1979) met de beoordeling volgens de I.M.P.-methode (betr. 1978). Van de 53 vergeleken monsterpunten bevindt zich 50,9% in dezelfde klasse; 17% is hydrobiologisch 1 klasse lager beoordeeld dan volgens I.M.P.-methode, enz.



¹ Achteraf gezien hadden ook gegevens over de zuurstofhuishouding van de zomer van 1979 gebruikt kunnen worden (redactie).

² Voor beschrijving van de biologische waterkwaliteitsklassen zij verwezen naar deel I. Bij deze vergelijking zijn de veensloten wel betrokken.

2.2.3. Samenstelling kaarten

De beheersmaatregelen hebben betrekking op stroomgebieden of delen daarvan. Dit laatste is het geval wanneer veranderingen in beekarakter of waterkwaliteit van de betreffende waterloop zijn geconstateerd. De onderverdeling van stroomgebieden is bepaald met behulp van hoogtelijnen en verkavelingspatroon. Om het bij elke waterloop behorende stroomgebied te bepalen is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- gegevens project Emissieregistratie T.N.O. Apeldoorn;
- stroomgebiedenkaart waterschap Regge en Dinkel d.d. 1979 (schaal 1 : 50.000);
- stroomgebiedenkaart waterschap Regge en Dinkel d.d. 1971 (schaal 1 : 50.000);
- stroomgebiedenkaart waterschap Regge d.d. ca. 1940 (schaal 1 : 25.000);
- fotokaart „Zijleidingen Dinkel: bestaande afwatering“ d.d. 1979 (schaal 1 : 10.000), gemaakt door Heidemij Nederland in bezit van waterschap Regge en Dinkel;
- waterstaatskaarten, waterstaatskartografie Den Haag (schaal 1 : 50.000);
- hoogtepuntenkaarten, Topografische dienst Delft (schaal 1 : 10.000);
- ruilverkavelingskaart Denekampsche Veld d.d. 1961, in het bezit van waterschap Regge en Dinkel;
- topografische kaarten, Topografische dienst Delft (schaal 1 : 25.000).

Bij de bepaling van de stroomgebiedgrenzen is uitgegaan van de stroomgebiedenkaarten die gebaseerd zijn op stroomscheidingen van oppervlaktewater.

Daar waar de informatie uit deze kaarten onvoldoende of te weinig gedetailleerd was, is gebruik gemaakt van de hoogtepuntenkaarten en de topografische kaarten om de grenzen van het stroomgebied zo goed mogelijk te bepalen. Gebieden waar deze laatste benadering van stroomgebiedgrenzen heeft plaatsgevonden, zijn (toponiemen ontleend aan de topografische kaart 1 : 25.000):

- gebied ten noordwesten van Markelo (Luttekeveld);
- gebied ten zuidwesten van Buurse (Zuiderzendvelderveld, Oosterzendvelderveld, Hufferveld);
- gebied ten zuiden van Vasse (Vasseres);
- gebied ten oosten van Gormarsum (Agelerbroek, Kogelsmaten, Postelhoek);
- gebied ten zuiden van Enschede (Broekheurne, Berenbroekse Landen);
- gebied ten noordwesten van Mander (Manderbinnengronden);
- gebied ten zuidwesten van Tubbergen (Vikkers, Geziet).

Op de kaart zijn de waterlopen met bijbehorende beheereenheden ingedeeld in de onderscheiden beheersrubrieken (zie par. 2.1.).

De informatie die volgens de I.M.P.-waardering is verkregen en de gegevens over de avifauna (par. 2.2.2.) vormen een aanvulling op de hydrobiologische informatie.

Hiervan is voornamelijk gebruik gemaakt in die gevallen dat op grond van de verzamelde hydrobiologische informatie moeilijk tot een indeling kon worden besloten. Waterlopen die tijdens de veldopnamen droog stonden zijn apart op de kaarten aangegeven. Over deze trajecten kan vanzelfsprekend geen uitspraak worden gedaan over de actuele waterkwaliteit.

3. KAARTINTERPRETATIE

3.1. KWANTITATIEVE KAARTINTERPRETATIE

Tijdens het veldwerk in 1979 is 2.180 km waterloop onderzocht. De verdeling van de waterlopen over de onderscheiden rubrieken is in de tabellen 3 en 4 weergegeven.

Tabel 3. Waterkwaliteit van de Twentse waterlopen (exclusief 240 km buiten beschouwing gebleven veensloten) in 1979 (schattingen van de lengte met behulp van curvimeter)

	km	%
waterlopen, droogstaand ten tijde van de inventarisatie	1.010	52
waterlopen met te handhaven waterkwaliteit (type I)	522	27
waterlopen met te verbeteren waterkwaliteit (type II)	408	21
totaal	1.940	100

Tabel 4. Beekarakter van de Twentse waterlopen in 1979 (schattingen van de lengte met behulp van curvimeter)

	km	%
nagenoeg natuurlijke waterlopen (type A)	95	5
potentieel natuurlijke waterlopen (type B)	235	12
genormaliseerde waterlopen (type C)	1.610	83
totaal	1.940	100

De in tabel 3 aangegeven droogstaande waterlopen betreffen waterlopen die op het moment van inventarisatie droogstonden. Over de duur van de droogstand kan geen uitspraak worden gedaan. Aan de hand van de tabellen 3 en 4 wordt geconcludeerd dat de waterlopen behorend tot de typen I, A en B (rubrieken 1, 2, 3, 4, 5, 7) gezien het relatief geringe percentage van voorkomen bij de ruimtelijke ordening bijzondere aandacht verdienen.

3.2. KWALITATIEVE KAARTINTERPRETATIE

Inleiding

Bij de kwalitatieve kaartinterpretatie zal achtereenvolgens ingegaan worden op:

- globale beschrijving van het beekarakter van de Twentse waterlopen;
- idem van de biologische waterkwaliteit en nagenoeg natuurlijke en de potentieel natuurlijke waterlopen en de betreffende streekplanaanduiding in 1966.

Waar de naam van een beek op de topografische kaart ontbreekt is de waterloop vernoemd naar het gebied waar deze doorheen stroomt.

Globale beschrijving van het beekarakter van de Twentse waterlopen

Het totaalbeeld van het karakter van de Twentse waterlopen is als volgt te kenschetsen.

De nagenoeg natuurlijke en potentieel natuurlijke waterlopen liggen voornamelijk in het oostelijk deel van Twente. Het betreft het gebied ten noorden en westen van Ootmarsum, het Dinkeldal en de op de Dinkel afvoerende waterlopen ten oosten van Oldenzaal en Enschede, de (bovenlopen van) waterlopen die op de Regge afwateren in de omgeving van Oldenzaal, Lonneker, Zuidwest-Enschede en Boekelo. Voor het overige zijn het waterlopen met kleinere beheergebieden die verspreid over Twente, met uitzondering van bijna geheel Zuidwest-Twente, liggen.

Globale beschrijving van de biologische waterkwaliteit van de Twentse waterlopen

Ten aanzien van de biologische waterkwaliteit valt geheel Twente beschouwend op te merken dat een aanzienlijk deel van het Twentse oppervlaktewater in aanmerking komt voor verbetering. Grote(re) beheergebieden met een goede waterkwaliteit treffen we aan:

- in Noordoost-Twente: Tubbergen, Ootmarsum, Breklenkamp;
- op de stuwwal Enschede-Oldenzaal;
- in Zuidoost-Twente: Haaksbergen, Buurse, Boekelo;
- rond Markelo: Markelose broek, Herikervlier;
- aan de zuidzijde van Enter en in het Bornerbroek;
- ten noordoosten van Almelo-Zenderen en
- op de Hellendoornse berg.

Nagenoeg natuurlijke en potentieel natuurlijke beken en de betreffende streekplanaanduiding in 1966

Type A – nagenoeg natuurlijke waterlopen

Hiertoe behoren de volgende waterlopen

	1	2	3	4	5	6	7 ¹
De beken in het gebied ten noorden en westen van Ootmarsum met de bovenlopen van:							
Mosbeek				x	x	x	
Hazelbeek					x	x	
Springendalsebeek					x	x	
Poelbeek				x	x		
Vlasbeek				x			
De Dinkel tussen de Zoekerbrug (Losser-Zuid) en Tilligte						x	
De beken in het westelijk Dinkeldal, te weten:							
Bijdinkel				x			
Oosterbrookbeek				x			
Lage Hoekbeek				x			
Bloemenbeek				x			
Binkhorsterveldbeek				x			
Snoeyinkbeek				x			
Bethlehemsebeek				x			
Elsbeek (ten zuiden en westen van Losser)				x			
Glanerbeek (omgeving Aamsveen)				x			
In het oostelijk Dinkeldal Puntbeek						x	
Puntbeek (van grens tot Holtweg), Rûenbergerbeek						x	
De beken van het oostelijk Reggedal:							
Rossumerbeek (bov.lp.)					x		
Deurningerbeek (bov. lp.)					x		
Eschbeek (bov.lp.)	x	x					
Drienerbeek (bov.lp.)	x	x					

¹ Streekplanaanduiding:

1. stads- en dorpsgebied;
2. stads- en dorpsgroen;
3. landbouwgebied;
4. landschappelijk waardevol landbouwgebied;
5. natuurgebied;
6. natuurmonument;
7. diverse aanduidingen.

Type B – potentieel natuurlijke waterlopen

Hiertoe behoren de volgende waterlopen

	1	2	3	4	5	6	7 ¹
Het gebied ten noorden, westen en oosten van Tubbergen met:							
Getelerbeek (bov.lp.)			x				
Plasbeek			x				
Mosbeek (ben.lp.)				x			
Elsenbeek			x	x			
Geestersche Molenbeek			x				
Hazelbeek (ben.lp.)				x			
Markgraven				x			
Heinemansbeek				x			
Vilkerswegbeek				x	x		
Meermussche Matenbeek			x	x			
Baasdammerbeek (ben.lp.)					x		
Luttikhuizerbeek (bov.lp.)						x	
Springendalsebeek (ben.lp.)			x				
2 zijtakken van de Gele beek bij Lattrop				x			
2 beken oostelijk en noordelijk van Singraven					x		
In de omgeving van Oldenzaal:							
Rossumerbeek (ben.lp.)				x		x	
Weerselerbeek (bov.lp.)			x				
Tiethofwegbeek (ten noorden van Oldenzaal)			x	x			
Lemselerbeek (bov.lp.)	x						
Gammelkerbeek (bov.lp.)							x
Tussen Hengelo en Enschede, noordzijde:							
Leutinkveldbeek (bov.lp.)	x	x					
Lonnekerveldbeek (bov.lp.)							x
Idem, zuidzijde:							
Schoolbeek							x
Elsbeek				x			
Twekkelerbeek, Møkkenbroekerbeek				x	x		
Houwbeek			x	x			
Boekelerbeek						x	
Beek van de Slagersmaten			x	x	x		
Rutbeek						x	
Veldbeek, Teesinkbeek							x
Ten zuiden en oosten van Enschede:							
Bruninksbeek				x	x		
Broekheurnerbeek	x			x			
Glanerbeek (mid.- en ben.lp.)	x		x				
Hooge Boekelerbeek		x					
Zoekerbeek (Zuidwest-Losser)			x				
In midden Twente:							
Oud Bornsche beek (Noordoost-Zenderen)				x			
Zijtak Azelerbeek (Zenderen)	x		x				
Albergerbeek	x		x				
Saasvelderbeek (ben.lp.)				x		x	
Tussen Enter en Delden:							
Oelerbeek					x		
Twickelsche vaart			x	x	x		
Hagmolenbeek (bov.lp.)				x			

	1	2	3	4	5	6	7 ¹
Ten westen van Hengelo:							
Oelerbeek				x			
Fliermeenenbeek					x		
Wolfkaterbeek					x	x	
Tussen Bentelo en Haaksbergen:							
Buitenbeek					x		
Drekkers stang			x		x		
Ten westen en zuiden van Haaksbergen:							
Poelsbeek (bov.lp.)			x				
Zijtak Schipbeek bij Lankheterbrug			x				
Diepenheimsche molenbeek			x	x	x		
Weldammerbeek					x		
Wierdense esbeek			x	x			
Schuilburgerbeek (Noordoost-Hellendoorn)			x				
In de omgeving van Den Ham:							
Kostergreppel, (Zuidwest-Den Ham)	}	n.v.t.					
Linderbeek (deel)							
Oude Wetering							

N.B.

- Deze opsomming pretendeert niet volledig te zijn. Relatief kleine waterlopen die niet op de kaart 1 : 50.000 ingetekend zijn kunnen ook tot de bovengenoemde typen A en B behoren. Het betreft hier met name waterlopen in de beheergebieden behorende tot rubriek 1 t/m 4.
- Benedenlopen kunnen hun waarden alleen behouden als in de bovenlopen niet ingegrepen wordt op de natuurlijke afwatering.

Samenvattend kan gesteld worden dat de nagenoeg natuurlijke waterlopen vrijwel allemaal stromen door gebieden met een planologisch beschermd landschap, namelijk de aanduidingen op het streekplan 1966 landschappelijk waardevol landbouwgebied, natuurgebied en natuurmonument. Daarentegen is het beeld ten aanzien van de potentieel natuurlijke waterlopen erg divers, in de 7 onderscheiden aanduidingen treffen we dit beektype. Het verdient aanbeveling om ook de beekdalen² die liggen in een gebied met de aanduiding landbouwgebied een goede planologische bescherming te geven. Primair betreft dit de bescherming van het beekkarakter. Dit kan gebeuren door hiermee rekening te houden bij de zonering van het nieuwe streekplan.

3.3. VERGELIJKING RESULTATEN 1979 MET 1975 EN 1976 ³

In 1975 en 1976 zijn de resultaten met betrekking tot de waterkwaliteit onderscheiden in vijf klassen van verontreiniging. Hetzelfde is gedaan voor de resultaten van 1979.

Het verschil in monsternamen tussen 1975/1976 en 1979 bestond hierin, dat in 1975/1976 intensief werd bemonsterd en in 1979 werd volstaan met een meer globale monsternamen.

Van de 264 punten uit 1975/1976 stonden er 17 droog in 1979.

¹ Streekplanaanduiding:

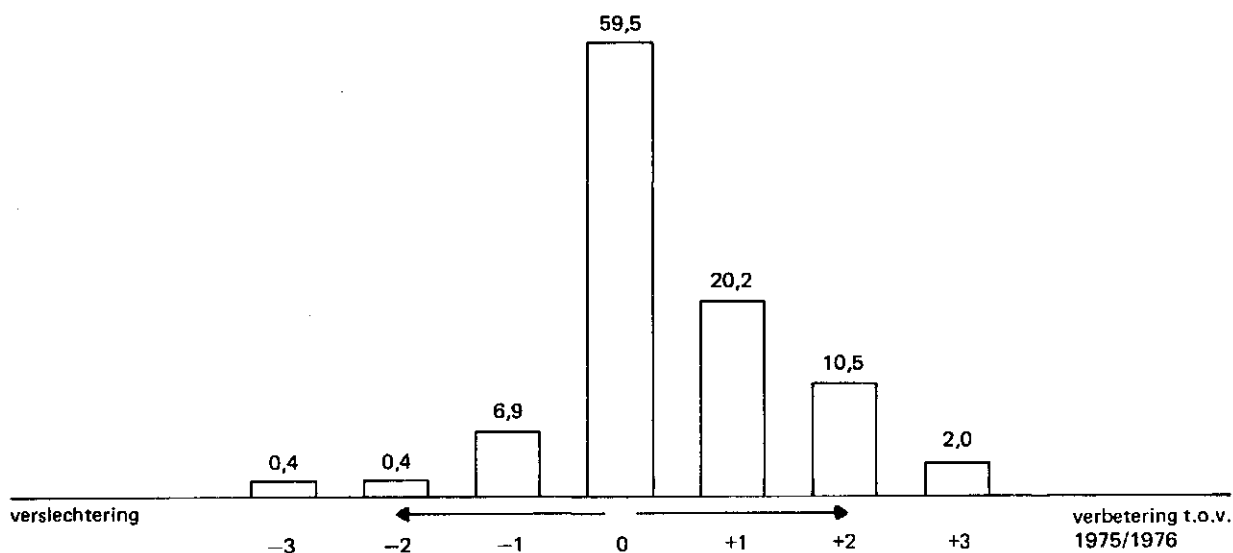
1. stads- en dorpsgebied;
2. stads- en dorpsgroen;
3. landbouwgebied;
4. landschappelijk waardevol landbouwgebied;
5. natuurgebied;
6. natuurmonument;
7. diverse aanduidingen.

² Voor definitie van beekdal wordt verwezen naar pagina 7.

³ Hierbij zijn de monsterpunten in de hoogveengebieden van Vriezenveen en Wierden wel meegenomen.

In figuur 3 is een vergelijking van de resultaten van 1979 ten opzichte van 1975/1976 weergegeven.

Figuur 3. Verandering van de waterkwaliteit van 247 monsterpunten van 1979 ten opzichte van 1975 en 1976. Van de vergeleken monsterpunten bleef 59,5% in dezelfde klasse.



Uit deze figuur blijkt dat op 33% van de monsterpunten de waterkwaliteit gedurende de periode 1975/1976 - 1979, verbeterd is. Oorzaken hiervan kunnen zijn:

- het aansluiten van kleine kernen op zuiveringsinstallaties;
- het vergroten van de zuiveringscapaciteit;
- klimatologische verschillen:

de in vergelijking met 1975 en 1976 natte en koude lente en eveneens koude zomer van 1979 (gegevens vliegveld Twente).

Een grotere afvoer van water veroorzaakt onder andere verdunning van de aanwezige verontreiniging. Een lagere temperatuur remt de afbraak van organische stof en daarmee het verbruik van zuurstof, bovendien is bij lagere temperatuur de oplosbaarheid van zuurstof in water hoger.

De op enkele plaatsen waarneembare achteruitgang (8%) van de waterkwaliteit kan de volgende oorzaken hebben:

- nieuwe lozingen, nieuwe overstorten;
- concentratie van lozingen op één punt;
- incidenteel kunnen lozingen die normaal niet in contact staan met het oppervlaktewater (droge sloot), door een natte periode wel invloed uitoefenen op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater.

De resultaten voor wat betreft het beekarakter van 1975/1976 en 1979 verschillen nauwelijks ten opzichte van elkaar. In de tussentijdse perioden zijn werkzaamheden uitgevoerd aan de Dinkel tussen de grens en de Zoekerbrug, aan de Glanerbeek en aan de Oelerbeek.

4. BEHEERSMAATREGELEN

4.1. GLOBALE BEHEERSMAATREGELEN

De bewerking van de inventarisatiegegevens heeft geleid tot een kaart met aanbevolen beheersmaatregelen per beheergebied. Overigens wordt opgemerkt dat belangrijke waterkwaliteit beïnvloedende factoren (zoals bijvoorbeeld de lozing van effluënten van zuiveringsinstallaties) ook buiten het beheergebied kunnen liggen.

De aanbevolen maatregelen zijn als volgt samen te vatten (zie ook tabel 1):

- maatregelen ter handhaving van de waterkwaliteit;
- maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit;
- maatregelen ter handhaving van het beekkarakter;
- maatregelen ter verbetering van het beekkarakter.

Handhaving van een kwaliteit houdt in principe in de handhaving van het bestaande, op die kwaliteit van invloed zijnde, beheer. Wanneer zich echter mogelijkheden ter verbetering van het beheer voordoen en dit in de prioriteitsstelling van het beheer past, is verbetering van de kwaliteit gewenst. Daarnaast staat een beheer dat in hoofdzaak maatregelen neemt ter verbetering van milieukwaliteiten. In dit hoofdstuk zijn voornamelijk maatregelen beschreven, die kunnen leiden tot een verbetering van kwaliteiten.

Het waterbeheer kan worden onderscheiden in kwantiteitbeheer en kwaliteitbeheer, waartussen een sterke verwevenheid bestaat. Zo heeft de verdeling van water over een bepaald gebied (kwantitatief), een belangrijke invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater in de verschillende watergangen in dat gebied.

Evenzo kunnen effluentlozingen van zuiveringsinstallaties een aanzienlijke bijdrage leveren aan de afvoer van de ontvangende waterloop.

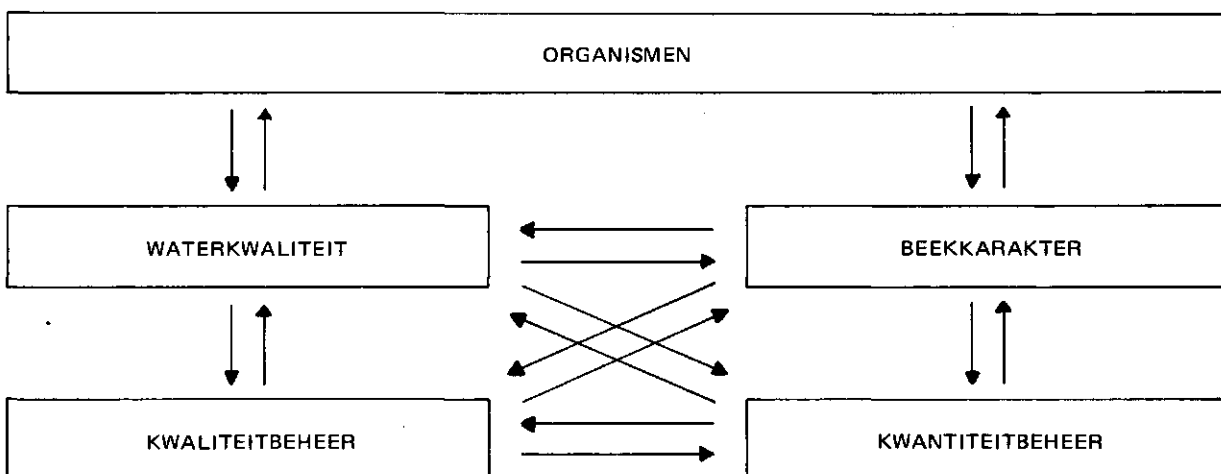
Maatregelen genomen in het kader van waterkwaliteitbeheer en waterkwantiteitbeheer hebben invloed op beide, voor dit onderzoek essentiële parameters, namelijk beekkarakter en waterkwaliteit, die op hun beurt de levensomstandigheden van organismen bepalen. Zo heeft baggeren als belangrijkste doel het verbeteren van de doorstroming van een watergang, met andere woorden het betreft dan kwantitatief waterbeheer. Deze maatregel beïnvloedt echter ook de waterkwaliteit, alsmede het fysisch milieu van de watergang hetgeen invloed heeft op het beekkarakter.

Samenvattend kan gesteld worden dat er een sterke verwevenheid bestaat tussen waterkwaliteit, beekkarakter, kwalitatief en kwantitatief waterbeheer en organismen (zie fig. 4).

Opgemerkt moet worden dat de pijlen in bovenstaand schema niet alle van gelijke orde zijn. Bepaalde relaties zijn eenvoudiger herkenbaar dan andere.

Een voorbeeld van de eerste vormen de relaties tussen kwaliteitbeheer en waterkwaliteit, een voorbeeld van de laatste zijn de relaties tussen waterkwaliteit en beekkarakter. Sterk organisch verontreinigd water leidt bij zwakke stroming tot vorming van een detrituslaag op de bodem die een duidelijke verandering van het beekkarakter vormt. Het substraat is immers één van de bepalende factoren van het beekkarakter.

Figuur 4. Relatieschema betreffende de watergang en het beheer



Beheersmaatregelen zullen als volgt worden beschreven:

- kwalitatief waterbeheer;
- kwantitatief waterbeheer;
 - profielbeheer;
 - peilbeheer.

Kwalitatief waterbeheer

Uitgangspunt: zodanig beheer van het oppervlaktewater dat een optimaal functioneren van aquatische ecosystemen mogelijk is.

Bij de bestrijding van waterverontreiniging zijn verschillende facetten te onderscheiden zoals verontreiniging door organische stoffen, anorganische stoffen, toxische stoffen, bacteriën en virussen, radioactiviteit, enz.

Mogelijkheden voor de verbetering van de waterkwaliteit zijn onder andere:

- zuiveren bij de bron;
- afleiden van lozingen naar ander oppervlaktewater;
- beschermen grondwater (Vasak, 1979);
- beperken invloed diffuse bronnen in stroomgebied (kunstmest en gier; Steenvoorden, 1979; Beunders, 1978);
- afvoeren ongezuiverde lozingen (riolering van boerderijen, woonkernen e.d.);
- beperken overstorten (grotere bergingscapaciteit van riolering);
- verdunnen van de lozing;
- beperken van inlaat van water van buiten het gebied ter bescherming van de oorspronkelijke waterkwaliteit (De Lange, 1972);
- lozingsverbod;
- (verbeterde) zuivering.

Afhankelijk van de plaatselijke situatie moet worden bezien welk alternatie(f)(ven) het meest doelmatig is, respectievelijk het best uitvoerbaar.

Ter verduidelijking en aanvulling van het bovenstaande het volgende.

Verbetering van de waterkwaliteit in een waterloop vereist bescherming van die waterloop en van het gehele bovenstroomse gebied tegen ongewenste beïnvloeding.

Om toestroming van mineralen en organische stof te beperken, kunnen bij waterlopen met een hoogwaardige waterkwaliteit beperkingen gewenst zijn wat betreft het kunstmestgebruik en het gebruik van mest en gier. Houtwallen en beekbegeleidende bossen kunnen hierbij tevens fungeren als buffer voor ongewenste beïnvloeding van de waterkwaliteit.

Vooraf in weinig stromend of in stilstaand water is het van belang toevoer van organisch en anorganisch materiaal te voorkomen. Immers het effect van deze toevoer zal hier sterker tot uiting komen dan in stromend water.

Het afleiden van lozingen kan soms betekenen dat een waterloop zijn voornaamste waterbron verliest.

Kwantitatief waterbeheer

Meer dan bij het kwalitatieve waterbeheer staat bij het kwantitatieve waterbeheer niet de functie van de waterloop primair, maar de functie van het stroomgebied. Anders gezegd: de functie van het stroomgebied kan in hoge mate bepalend zijn voor de functie van de waterloop. In een stroomgebied dat voornamelijk bestaat uit natuurgebied zal de ecologische functie van een waterloop derhalve verdergaand te realiseren zijn dan in een stroomgebied waarin het oppervlaktewater hoofdzakelijk voor agrarische doeleinden gebruikt wordt.

Het kwantitatief waterbeheer zal worden onderscheiden in profielbeheer en peilbeheer.

Profielbeheer

Uitgangspunt bij het profielbeheer is het handhaven of verkrijgen van een profiel dat past bij de functie van de waterloop. Het profiel van een watergang kan worden beheerd door:

- a. algemeen onderhoud;
- b. bijzondere maatregelen, inclusief profielbescherming en -herstel;
- c. beplanting.

De onderstaande voorstellen hebben het oogmerk de natuurlijke en landschappelijke waarden te ontwikkelen.

a. Algemeen onderhoud

In het onlangs verschenen handboek voor beheer van levensgemeenschappen (R.I.N., 1979) zijn beheersadviezen genoemd voor beken en sloten met als hoofddoel handhaving en ontwikkeling van de biologische betekenis van

die watergangen. In watergangen waar ontwikkeling van het beekarakter wordt nagestreefd dient het profielbeheer bij voorkeur op kleinschalige wijze te gebeuren. Veelal is het voldoende takken te verwijderen. Bij onvoldoende stroomsnelheid zal jaarlijks ook blad moeten worden verwijderd. Wanneer sprake is van storend zandtransport zullen hinderlijke zandbanken moeten worden opgeruimd.

Onderhoud met handkracht¹ van met gras begroeide taluds verdient vooral de voorkeur wanneer de ontwikkeling van een natuurlijk beekarakter wordt nagestreefd. Mechanisch onderhoud is de meest gebruikte methode en kan vooral toepassing vinden langs genormaliseerde waterlopen met schouwpaden. Waar mogelijk kan verschraling van de taluds, door afvoer van maaisel en baggerspecie, leiden tot een beperking van het aantal noodzakelijke onderhoudsbeurten en een toename van de diversiteit van vegetatie en fauna bewerkstelligen. De stevigheid van de zode wordt doorgaans door deze verschraling niet aangetast.

Chemisch onderhoud dient te worden vermeden.

Schonen. Uitgangspunt is binnen zekere grenzen handhaven van een vrij doorstromingsprofiel door het verwijderen van waterplanten. De volgende methoden voor schonen zijn te onderscheiden: handkracht, mechanisch, biologisch en chemisch.

- Handkracht: hierdoor blijft een grote variatie in levensgemeenschappen in stand en ontstaat na schoning een snel herstel van vegetatie en fauna.

Door vaste schouwdata wordt een natuurlijk onderhoudsregiem gewaarborgd (Ketel en V.d. Wielen, 1976). Economisch en op grond van praktische problemen is dit echter voor grote trajecten moeilijk te realiseren.

- Mechanisch: hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden zoals veegboot, maaiboot, maaikorf, klepelmaaier, cirkelmaaier, enz., alle met hun specifieke voor- en nadelen. Het onderhoud is grootschalig waardoor herkolonisatie bemoeilijkt wordt; de concurrentiepositie van snelgroeiende planten wordt verbeterd (V.d. Wielen en Ketel, 1976). Door het onderhoud niet tegelijkertijd tweezijdig uit te voeren kunnen deze nadelen (enigszins) beperkt worden.

De Werkgroep onderhoudstechnieken open waterlopen (W.O.O.W., 1976) noemt de maaikorf als meest geschikte mechanische techniek, rekening houdend met zowel kostenaspecten alsmede een zo optimaal mogelijk ecosysteem.

- Biologisch: goede resultaten zijn bereikt met lichtbeperking door oeverbeplanting (Lohmeijer en Krause, 1977; Dawson, 1978; Dawson, 1979; Dawson en Kern-Hansen, 1976). „Trees are the most old fashioned, cheapest and often most usefull means of decreasing river plants and stabilizing river banks“ (Haslam, 1978). Lichtbeperking door drijvende waterplanten biedt ook mogelijkheden (Pitlo, 1979). Naar de mogelijkheden van biologische bestrijding van waterplanten door middel van de graskarper wordt op uitgebreide schaal onderzoek verricht.

- Chemisch: hoewel deze methode op korte termijn economisch aantrekkelijk lijkt, is chemisch onderhoud ecologisch gezien de slechtste manier van onderhoud.

Dood plantenmateriaal heeft na afbraak verrijking van het oppervlaktewater met mineralen tot gevolg. Er kunnen hinderlijke neveneffecten optreden tengevolge van giftigheid, accumulatie en persistentie van sommige bestrijdingsmiddelen. Chemisch onderhoud kan leiden tot een kostenopdrijvende onderhoudsspiraal; via waterpest e.d. naar een enorme algenontwikkeling (Van Zon en Zonderwijk, 1975).

Wanneer ernaar wordt gestreefd het natuurlijk karakter van watergangen te ontwikkelen dient schonen bij voorkeur kleinschalig en extensief te geschieden. Het onderhoud moet steeds worden uitgevoerd in dezelfde periode van het jaar (nazomer of winter). In onbeschaduwde delen van langzaam stromend of stilstaand water zal wellicht enkele malen per jaar moeten worden geschoond.

Chemisch onderhoud moet worden vermeden. In het algemeen behoeft in een natuurlijke waterloop met beschaduwde, stromend water niet op waterplanten te worden geschoond.

Lichtinterceptie door middel van houtwallen of singels is aan te bevelen voor alle typen waterlopen. In het algemeen zijn de Twentse natuurlijke waterlopen te smal en/of te ondiep om per boot te worden geschoond.

b. Bijzondere maatregelen

Het profiel van een watergang kan in de loop van de jaren steeds kleiner worden. Oorzaken zijn bijvoorbeeld: inzakken van taluds, afsterven van plantaardig en dierlijk materiaal, bezinkbaar materiaal van huishoudelijk en industrieel afvalwater, ingewaaid of ingeworpen materiaal. Het is dan ook met grotere of kleinere tussenpozen noodzakelijk dit materiaal (bagger) te verwijderen.

Hierdoor wordt voldoende waterafvoer gegarandeerd. Afhankelijk van het gewenste profiel (trapeziumvormig of zo natuurlijk mogelijk) kan dit in handkracht of op mechanische wijze geschieden.

¹ Hoewel onderhoud met handkracht kostbaar is biedt deze methode dermate veel voordelen ten aanzien van natuur- en landschapsbehoud, dat nagegaan zou moeten worden in hoeverre medewerking van de Stichting coördinatie landschapsonderhoud in Overijssel en regelingen vanwege het ministerie van sociale zaken mogelijkheden bieden.

Door baggeren wordt het belangrijkste deel van het ecosysteem, het grensvlak bodemwater, verwijderd (Bijl, 1974; W.O.O.W., 1976). In dit grensvlak komt een zéér grote verscheidenheid aan organismen voor, de biologische activiteit is er het grootst. Van belang voor het aquatisch ecosysteem in waterlopen is de frequentie waarmee onderhoud wordt uitgevoerd en de schaal waarop dit gebeurt.

In verband met meerjarige levenscycli van bepaalde groepen organismen, bijvoorbeeld libellen is een 2- tot 6-jarige onderhoudscyclus (schonen en uitdiepen), afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden (bodempopbouw, mate van beschaduwing, breedte, waterpeil, kans tot herkolonisatie, enz.) aan te bevelen. Ingrijpend onderhoud betreft het herprofilen en/of normaliseren van watergangen.

Wanneer dit een watergang met een natuurlijk karakter betreft, is dit een ongewenste ontwikkeling vanuit het oogpunt van natuurbeheer. Indien, na belangenafweging toch wordt besloten tot dergelijke ingrepen, kunnen uitdiepen of éénzijdig verbreden minder ongunstige alternatieven zijn (Mörzer Bruyns & Gardeniers, 1976).

Soms wordt voor de bescherming van taluds gebruik gemaakt van bekleding met iprokeien en nymplex-doek. De oevers van waterlopen kunnen door azobé-matten en stortsteen tegen beschadiging worden beschermd.

In bepaalde gevallen (sterke stroming) wordt soms het gehele natte profiel bekleed met azobé-matten of beton.

Wanneer de ontwikkeling van een natuurlijk beekarakter gewenst is, moet ernaar worden gestreefd zo min mogelijk gebruik te maken van kunstmatige profielbescherming.

De natuurlijke dynamiek van een waterloop moet binnen zekere grenzen mogelijk zijn: steile oevers zijn van belang als nestgelegenheid voor de ijsvogels en de oeverwaluw, zand- en slibbanken dienen als fourageerplaats voor de grote gele kwikstaart en als vestigingsplaats voor oeverlopers en kleine plevieren. Het verdient aanbeveling op geschikte plaatsen langs genormaliseerde watergangen, kunstmatige nestgelegenheid te creëren voor de ijsvogel (Meininger, et.al., 1976).

c. Beplanting

Lohmeijer en Krause (1975) houden een pleidooi voor de aanplant van struiken en bomen langs watergangen. Speciaal de zwarte els wordt genoemd in verband met de eigenschappen van deze boomsoort het talud te doorwortelen tot een diepte van 1,5 meter in de constant waterhoudende bodem. Ook diverse wilgensoorten bieden perspectieven. Er zijn sterke aanwijzingen dat dergelijke taluds een ongunstig milieu zijn voor bisamrat.

Het droge profiel kan volgens Lohmeijer en Krause ook door houtige gewassen worden vastgelegd. In de praktijk worden taluds meestal nog ingezaaid met grasmengsels voor het verkrijgen van een stevige zode.

Bij de aanplant van houtige gewassen dient rekening gehouden te worden met een optimale benutting van de schaduwwerking. Het onderhoud dient hierop te zijn afgestemd (snoeien en aanplanten). Houtige gewassen op de taluds verdienen de voorkeur boven graszoden, omdat hiermee in veel gevallen de natuurlijke situatie beter wordt benaderd. Bovendien kan dit de onderhoudskosten van de gehele watergang aanzienlijk beperken (Hermens, 1978).

Bovenlopen van rietebeken¹ (Springendalsebeek) en heidebeken (Puntbeek) liggen van nature in open terrein met heide (Westhoff, et.al., 1973). In de benedenloop krijgen deze beektypen echter het karakter van een houtwal- of bosbeek.

In genoemde bovenlopen moet houtopslag langs de waterloop worden vermeden. Er bestaan in de bovenloop echter ook waardevolle trajecten met beschaduwing (bronbos vegetatie). Een afwisseling van beschaduwde en weinig of niet beschaduwde gedeelten kan leiden tot rijk gestructureerde levensgemeenschappen.

Op deze uitzonderingen na – een tiental kilometers, meestal zeer smalle waterlopen – zijn de Twentse natuurlijke waterlopen houtwal- of bosbeken.

Het verdient aanbeveling ook in houtwal- of bosbeken enige kleine onbeschaduwde delen te handhaven. Deze open plaatsen dragen bij tot een grotere variatie in het milieu. Stromend water is een belangrijke factor voor de ontwikkeling van een hoogwaardig beekecosysteem. Anderszins zijn plekken met geringe stroming eveneens van belang voor de ontwikkeling van fauna en vegetatie. Deze plekken zijn geschikt voor: schuilen, fourageren, drinken, nestelen, paaien, afzetten van eieren, verpoppen, enz.

Peilbeheer

Uitgangspunt is het reguleren van het peil van de watergang in overeenstemming met de functie(s) van het stroomgebied. Ook hier is alleen aandacht besteed aan voorstellen om de natuurlijke en landschappelijke waarden te ontwikkelen.

Wanneer wordt gestreefd naar een verbetering van het beekarakter van een watergang, vereist dit een zo natuurlijk mogelijke aanvoer van het water.

Dit principe blijft ook gelden voor waterlopen met een omleidingskanaal.

¹ Rietebek: beek gelegen op de flank van een stuwwal en gekenmerkt door steile randen en smal dal.

In te stuwen beektrajecten is het uit hydrobiologisch oogpunt gewenst, ter wille van de stroomsnelheid en de waterdiepte, het verval over kleine trajecten met lage drempels te verdelen.

Onttrekking van grondwater uit een stroomgebied (bijvoorbeeld ten behoeve van drink-, proceswater) leidt tot een verminderde natuurlijke afvoer van de waterlopen in dat stroomgebied.

Bij lage waterstand kunnen bepaalde delen van het beektraject droogvallen; dit geldt met name voor de bovenloop. De macrofauna zal zich vooraf vaak door drift stroomafwaarts hebben verplaatst (Moller-Pillot, 1971). Het ecosysteem is tot op zekere hoogte aan deze natuurlijke dynamiek aangepast.

Het periodiek overstromen van beekbegeleidende gronden bevordert een gevarieerde oevervegetatie met gradiënten zowel in de lengte- als in de breedterichting van de waterloop (De Kok, 1977). In gebieden met een hoogwaardige ecologische betekenis verdient het aanbeveling deze overstromingen zoveel mogelijk te laten plaatsvinden. In de praktijk zal dit voornamelijk tot natuurgebieden beperkt moeten blijven.

4.2. SPECIFIEKE BEHEERSMAATREGELEN

Tijdens het veldwerk in 1975, 1976, 1978 en 1979 zijn een aantal gedetailleerde waarnemingen vastgelegd op kaarten en op opnameformulieren. Met behulp van deze aantekeningen kunnen nadere aanbevelingen voor beheer worden gedaan. Deze specifieke beheersvoorstellen zijn enerzijds onvolledig en anderzijds te gedetailleerd om te kunnen fungeren als bijdragen voor de belangenafweging in het kader van een streekplanvorming. Deze informatie kan evenwel, soms van nut zijn bij bijvoorbeeld beslissingen op bestemmingsplanniveau en het beheer van watergangen. Er is per beheerseenheden een overzicht opgesteld voor de rubrieken 1 t/m 4 van de legenda (zie tabel 1, par. 2.1.).

Om verschillende redenen is afgezien van publikatie van deze gegevens: deze informatie (inclusief opnameformulieren en werkkaarten) is evenwel bij de provincie voorhanden.

Om een indruk te geven van de wijze waarop de specifieke beheersmaatregelen zijn beschreven volgt hierna een gefingeerde beheerseenheden.

Naam (toponiem):	Ootmarsum	
Kaartblad:	28F	
Beheersrubriek:	1 no. 88	
Beken:	Waterbeek	6-2-2-2 (a)
	Bovenbeek	6-1-3-1 (b)
	Ootmarsumse beek	34-0-3-2 (c)
	Zijbeek Ootmarsumse beek bij Morshuis	34-0-5-1 (d)
Monsterpunten:	1975 – 72, 73 (a); 98 (b); 50, 51, 52 (c)	
	1976 – geen	
	1979 – 60, 61 (b); 26 (c); 29, [28] (d)	
Specifieke beheersvoorstellen:	(a): opheffen lozing boerderij	
	(b): vijvertje aan de bron beschermen tegen recreatie	
	(c): houtwal herstellen, tegen beïnvloeding door meststoffen	
	(d): opheffen lozing 493,4/257,8.	

VERKLARING

No. 88: het nummer van de beheerseenheden zoals dat op kaart staat aangegeven.

Beken: achter iedere watergang staat de waterschapscode aangegeven.

Monsterpunten: 1975 – betreft gegevens uit deel I, gebied Twente;
 1976 – betreft gegevens uit deel II, gebied Twente;
 1978 – betreft gegevens uit deel III, kaartblad 28H;
 1979 – betreft gegevens uit deel IV, gebied Twente.

Specifieke beheersvoorstellen: de letters tussen haakjes (a) hebben betrekking op de watergang in kwestie.

Nummers tussen de vierkante haken slaan op monsterpunten juist buiten de beheerseenheden.

De plaats van een lozing is in een aantal gevallen door middel van coördinaten aangeduid.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Beekkarakter

- Van de onderzochte 1.940 kilometer waterloop is 5% in de hoogste klasse (nagenoeg natuurlijk beekkarakter) en 12% in de tweede klasse (potentieel natuurlijk beekkarakter) ingedeeld.

De nagenoeg natuurlijke en potentieel natuurlijke waterlopen liggen voornamelijk in het oostelijk deel van Twente. Het betreft het gebied ten noorden en westen van Ootmarsum, het Dinkeldal en de op de Dinkel afvoerende waterlopen ten oosten van Oldenzaal en Enschede, de (bovenlopen van) waterlopen die op de Regge afwateren in de omgeving van Oldenzaal, Lonneker, Zuidwest-Enschede en Boekelo. Voor het overige zijn het waterlopen met kleinere beheergebieden die verspreid over Twente, met uitzondering van bijna geheel Zuidwest-Twente, liggen.

Waterkwaliteit

- Van de onderzochte 1.940 kilometer waterloop stond 52% droog. De waterkwaliteit in 408 km van de in totaal 930 km waterbevattende waterlopen komt voor verbetering in aanmerking.
- Ten opzichte van 1975/1976 was in 1979 op een betrekkelijk groot aantal punten een verbetering van de waterkwaliteit te constateren.

Ten aanzien van de biologische waterkwaliteit valt geheel Twente beschouwend op te merken dat een aanzienlijk deel van het Twentse oppervlaktewater in aanmerking komt voor verbetering. Grote(re) beheergebieden met een goede waterkwaliteit treffen we aan:

- in Noordoost-Twente: Tubbergen, Ootmarsum, Breklenkamp;
- op de stuwwal Enschede-Oldenzaal;
- in Zuidoost-Twente: Haaksbergen, Buurse, Boekelo;
- rond Markelo: Markelose broek, Herikervliet;
- aan de zuidzijde van Enter en in het Bornerbroek;
- ten noordoosten van Almelo-Zenderen en
- op de Hellendoornse berg.

Beheer

- De natuurlijke en de (kleinschalig) gereguleerde waterlopen zijn in Twente een zeldzaam natuur- en landschapselement geworden. Bijzondere aandacht voor de bescherming van het beekkarakter en de in deze waterlopen voorkomende levensgemeenschappen, middels een adequaat waterbeheer, is gewenst.
- Naast het wegnemen van knelpunten (sanering van sterk vervuilde waterlopen) dient de verbetering/handhaving van de waterkwaliteit in natuurlijke en potentieel natuurlijke waterlopen grote aandacht te hebben. Het is daarbij van belang de effecten van een ingreep niet alleen lokaal doch ook in een groter kader (in casu stroomgebied) te beschouwen.
- Het verdient aanbeveling in gebieden, die buiten de beschermde zones van de streekplankaart 1966 liggen onder andere door middel van een goede planologische regeling de aanwezige kwaliteiten van de beekecosystemen te handhaven, zo mogelijk te verbeteren.

Onderzoek

- Voor planvorming en beheer op bestemmingsplanniveau verdient het aanbeveling meer gedetailleerd en aanvullend onderzoek te verrichten. Dit aanvullend onderzoek betreft veensloten en nog niet onderzochte kleinere waterlopen.

6. LITERATUUR

- Anon (1975). Indicatief meerjarenprogramma 1975-1979 voor de bestrijding van de verontreiniging van het oppervlaktewater. Ministerie van verkeer en waterstaat. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Beunders, B.A.J. (1978). Fosfaathuishouding en algengroei in het Barneveldse beekgebied. Technische hogeschool Twente, afd. Chem. technologie.
- Bijl, W.P. (1974). Baggeren en waterkwaliteit (lit. studie). Provinciale waterstaat van Zuid-Holland. 's-Gravenhage.
- Dawson, F.H. (1978). Aquatic plant management in semi-natural streams: the role of marginal vegetation. *Journal of environmental management* 1978, 6: 213-221.
- Dawson F.H. & Kern-Hansen, U. (1978). Aquatic weed management in natural streams: the effect of shade bij marginal vegetation. *Verh. int. vereen. theor. angew. Limnol.* 20: 1429-34.
- Gardeniers, J.J.P. & Tolkamp, H.H. (1976). Hydrobiologisch onderzoek Achterhoek. In: Rapport modelonderzoek Achterhoek. Provinciale waterstaat Gelderland.
- Haslam, S.M. (1978). River plants; the macrophytic vegetation of watercourses. Cambridge University Press. Cambridge.
- Heijdemann, B.J. & Van 't Oever, E. (1979). Twente, een hydrobiologisch onderzoek van de beken I. Rapport nr. 409 LH/NB. Vakgroep natuurbeheer, L.H. Wageningen.
- Heijdemann, B.J. m.m.v. Peters, A. (i.v.). Twente, een hydrobiologisch onderzoek van de beken III. Ontwikkeling van een methode voor de toepassing van onderzoekresultaten in het streekplan. Provinciale planologische dienst van Overijssel, Zwolle.
- Hermens, L.C.M. (1978). Grüne Bäche in Limburg. *Proc. E.W.R.S. 5th Symp. on Aquatic weeds*, Amsterdam 212-218.
- Kok, F.J.M. de (1977). De invloed van cultuurtechnische maatregelen op de natuurwetenschappelijke waarden van laaglandbeken. Rapport nr. 384 LH/NB. Vakgroep natuurbeheer, L.H. Wageningen.
- Kwak, R. (1979). De grote gele kwikstaart in de Zuidoosthoek-Achterhoek. Rapport nr. 171 Zoölogisch laboratorium, afdeling Dieroecologie. Katholieke universiteit Nijmegen.
- Kwak, R., Paddenburgh, H. van & Heynen, T. (1976). De ijsvogel in Twente. *Ficedula* 5 (2) 33-40.
- Lange, L. de (1972). An ecological study on ditch vegetation in the Netherlands. Proefschrift Amsterdam, S.O.L. offsetdruk, Amsterdam.
- Lohmeyer, W. & Krause, A. (1975). Ueber die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Wasser und an den Böschungen im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 9: 1-105.
- Meininger, P.L., Kwak, R. & Heynen, T. (1976). Het creëren van kunstmatige nestgelegenheden voor de ijsvogels. *Het vogeljaar* 24 (4): 204-208.
- Moller-Pillot, H.K.M. (1971). Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Proefschrift Nijmegen. Pillot, Tilburg.
- Mörzer-Bruyns, M.F. & Gardeniers, J.J.P. (1976). Behoud en beheer van wateren en moerassen. Syllabus vakgroep natuurbeheer, L.H. Wageningen.
- Peters, A. en Leyten, M. (i.v.). Twente, een hydrobiologisch onderzoek van de beken deel II. Rapport nr. 410 LH/NB. Vakgroep natuurbeheer, L.H. Wageningen.
- Pitlo, R.H. (1979). Biologisch slootonderhoud met behulp van drijvende vegetaties. *Waterschapsbelangen* 64 (13): 283-290.
- Provinciale waterstaat in Overijssel (1979), Zwolle. Onderzoek waterkwaliteit Duits-Nederlandse grenswateren 1977 en 1978, (1979). Permanente Nederlands-Duitse grenswaterencommissie, subcie 7. Alstätter Aa-Buurserbeek.
- Rijksinstituut voor natuurbeheer (1979). Natuurbeheer in Nederland; levensgemeenschappen. Pudoc, Wageningen, 392.
- Steenvoorden, J.H.A.M. (1979). Fosfaat- en stikstofhuishouding voor het oppervlaktewater van de Barneveldse beek. I.C.W. Wageningen.
- Vasak, L. (1979). De chemische samenstelling van het grondwater in het Barneveldse beekgebied. Inst. voor aardwetenschappen. V.U. Amsterdam.
- Waterschap Regge en Dinkel (1979). Jaarverslag over 1978. Almelo.
- Werkgroep biologische waterbeoordeling (1977). Biologische waterbeoordeling. Inst. voor milieuhygiëne en gezondheidstechniek. T.N.O., Delft.

- Werkgroep onderhoudstechnieken open waterlopen (W.O.O.W.) (1976). Onderhoud en beheer van open waterlopen.
- Westhoff, V. e.a. (1973). Wilde planten, deel III. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland.
- Wielen, R. v.d. & Ketel, P. (1976). Onderhoud open watergangen. Stagerapport H.B.C.S. te Velp. Provinciale waterstaat, Utrecht, 75 p.
- Zon, J.C.J. van (1974). De waarde en het beheer van slootvegetaties, Contactblad voor oecologen 10 (4): 25-28.
- Zon, J.C.J. van & Zonderwijk, P. (1975). Chemische bestrijding van waterplanten. Waterschapsbelangen 63(2): 21-33.

Colofon

Productie: provinciale planologische dienst van Overijssel

Ontwerp/lay-out en afbeeldingen: bureau tekenkamer provinciale planologische dienst van Overijssel

Druk- en bindwerk: bureau reproductie en tekstverwerking provincie Overijssel

Typewerk: typekamer provinciale planologische dienst van Overijssel