

NAAR EEN ECOLOGISCH HERSTELPLAN VOOR DE SCHELDE

R. VERHEYEN,
Universitaire Instelling Antwerpen
P. MEIRE,
Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt
J.A.W. DE WIT,
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer
en Afvalbehandeling R.I.Z.A.
A. SCHNEIDERS,
Universitaire Instelling Antwerpen
C. WILS,
Universitaire Instelling Antwerpen
T. YSEBAERT,
Rijksuniversiteit Gent

Towards an ecological rehabilitation programme for the Scheldt

Despite the bad water quality and the deterioration of the structural diversity, the potential ecological value of the basin of the Scheldt is still high.

This article first describes the natural abiotic variation and compares it with the current situation.

Consequently, the effects of the deteriorating ecological quality on the organisms occurring in the basin by nature are discussed. Good water quality has been restricted to the upstream parts of some tributaries, while remnants of a natural structural diversity are still spread across the river basin.

A rehabilitation programme with a formulation of ecological quality objectives is then described.

To achieve a higher ecological quality, radical measures will have to be taken to improve the water quality and river restoration schemes will have to be worked out to enhance the structural diversity of the rivers of the Scheldt basin.

Finally it is stressed that an integrated and international management plan for the whole basin of the Scheldt is essential to make a rehabilitation programme successful.

1. INLEIDING

De Schelde en haar bijrivieren vervullen vele functies. Het in het verleden gevoerde beleid was sectorieel en gericht op het optimaliseren van slechts één of van enkele functies zonder daarbij rekening te houden met de andere. Waterloopkundige werken t.b.v. scheepvaart en waterafvoer hebben het natuurlijk verloop van het rivierstelsel ingrijpend veranderd en hadden vaak nieuwe werken meer stroomafwaarts als gevolg. Door het lozen van ongezuiverd afvalwater is de waterkwaliteit zo slecht geworden dat de commerciële visserij in de Zeeschelde sedert de Tweede Wereldoorlog is verdwenen. De slibhoeveelheden zijn toegenomen wat een verhoging van de baggerintensiteit met zich mee brengt. Gezien de slechte slibkwaliteit kan die vaak niet zomaar worden teruggestort. De ecologische functies van de Schelde en haar bijrivieren zijn sterk achteruit gegaan.

Dezelfde problemen komen voor in alle stroomgebieden waar de mens regulerend optreedt. Vernieuwde inzichten en een integrale visie op watersystemen hebben er evenwel toe geleid dat voor verschillende rivieren herstelplannen werden uitgewerkt (De Wit et al., 1991). In het kader van integraal waterbeheer wordt hierbij een beleid uitgewerkt dat gericht is op het optimaliseren van alle functies van het watersysteem

waarbij de ecosysteembenadering centraal staat.

Het is duidelijk dat een herstelplan voor het stroomgebied van de Schelde noodzakelijk is te meer daar de ecologische potenties van het gebied nog zeer groot zijn. Het stroomgebied is van nature gekenmerkt door een grote verscheidenheid aan beken en rivieren. Bovenlopen variëren van droogvallende regenbeekjes tot snelstromende bronbeken. Een aantal grote rivieren vormen tenslotte de Schelde-stroom, die mede door haar getijdewerking en haar gradiënt van zoet naar zout een ecologisch zeer eigen karakter heeft. Het is van belang te benadrukken dat het Schelde estuarium één van de enige gebieden is in Europa waar deze volledige gradiënt nog aanwezig is, hetgeen de Zeeschelde een zeer grote intrinsieke waarde geeft.

Bij een herstelplan voor het stroomgebied van de Schelde kan men zich velerlei voorstellen. Op dit moment is het begrijpelijk dat op de eerste plaats gedacht wordt aan de slechte waterkwaliteit en de daarmee verbonden problemen zoals verontreinigde baggerspecie. Het is duidelijk dat saneren een eerste en noodzakelijke stap is. Verontreiniging van het water is echter niet het enige probleem dat een belemmering vormt voor het ecosysteem. Een herstelplan voor de Schelde moet dus verder reiken dan waterkwaliteit. Ook structuurherstel dringt zich op. Uitgangspunt moet zijn dat het een

integraal plan is, waarbij de ecosysteembenadering centraal staat.

In een eerste deel beschrijven we de van nature aanwezige abiotische variatie en geven we aan hoe die is achteruitgegaan. In een tweede deel worden de gevolgen hiervan op enkele karakteristieke organismen besproken. Daarna worden de uitgangspunten en de ecologische doelstellingen van een herstelplan geformuleerd en uitgewerkt aan de hand van enkele voorbeelden.

2. HET ABIOTISCH MILIEU IN HET STROOMBEKKEN VAN DE SCHELDE: EEN STERKE REDUCTIE VAN DE NATUURLIJKE VARIATIE

2.1. Morfologische variatie en hydrologie

De morfologische variatie van het riviersysteem wordt van nature vooral bepaald door de combinatie van geologische gesteldheid ter plaatse, gekoppeld aan bepaalde waterdebieten, -stroomsnelheden en door lokale klimatologische omstandigheden.

De meest kenmerkende morfologische eigenschap van een waterloop in natuurlijke omstandigheden is zijn kronkelend verloop. De afmetingen van de meanders zijn zeer verschillend tussen bovenlopen en het estuarium.

Door het kronkelend verloop ontstaat een differentiatie in stroomsnelheden wat ge-

paard gaat met ontwikkeling van stroomkuiten, erosie in de buitenbochten en sedimentatie in de binnenbochten. Binnen de natuurlijke oevers stroomt de rivier in een min of meer enkelvoudige stroomgeul tot de Belgisch-Nederlandse grens, waarna de bedding verbreedt en meerdere stroomgeulen voorkomen, gescheiden door intergetijdgebieden.

Het sediment van de rivierbedding varieert van grind tot fijn slib afhankelijk van de stroomsnelheid en van lokale condities wat aanleiding geeft tot zeer verschillende habitats binnen de waterloop. Dit is erg uitgesproken in het estuarium waar op korte afstand gebieden met zandgolven afgewisseld worden met slibrijke gebieden.

Van nature is de rivier niet beperkt tot de stroomgeul; er is een uitgesproken relatie tussen de rivier en de omgevende waterrijke gebieden door overstromingen van de rivier enerzijds en/of afwatering van de vallei anderzijds. De wateraanvoer in bepaalde valleigebeden is vooral afkomstig van kwel (opwaartse grondwaterstroming), in andere worden de beekbegeleidende wetlands gevoed door oppervlaktewater, dat afkomstig is van overstromingen van de waterloop zelf of van hoger gelegen delen van de vallei. De natuurlijke overstromingsprocessen kunnen langs de rivieren aanleiding geven tot de ontwikkeling van een oeverwal-komgrond systeem en tot erosie-taluds. Afhankelijk van de plaatselijke topografie en van de seizoensgebonden variatie in debiet, kan een winter- en een zomerbed ontstaan. Hierdoor is er binnen de alluviale vlakke een grote verscheidenheid aan bodemtypen ontstaan, gekoppeld aan verschillen in grondgebruik en natuurlijke levensgemeenschappen (De Smedt, 1976). Bij hogere debieten hebben dergelijke overstromingsgebieden een zeer belangrijke bergingscapaciteit.

Waar getijdenwerking optreedt komen schorren en slikken tot ontwikkeling. De belangrijkste morfologische kenmerken zijn de uitgebreide getijgeulen en de continue sedimentatie/erosie processen.

De mens heeft in de loop van de geschiedenis getracht om de natuurlijke aan- en afvoerprocessen van onze waterlopen aan te passen aan eigen behoeften, waardoor de natuurlijke structuurvariatie sterk is achteruitgegaan. Deze aanpassingen gebeurden meestal lokaal zonder rekening te houden met de relaties tussen grond- en oppervlaktewater en de relaties tussen stroomop- en stroomafwaartse gebieden (Verhaert et al., 1990). Door het bedijken van de waterloop werd de relatie met het valleigebed verbroken en ging de variatie in oeverstructuren verloren. Daarnaast zijn de waterlopen over grote afstanden rechtgetrokken. Dit geldt zowel voor veel zijrivieren als voor de Schelde zelf. Hierdoor werden uniforme waterlopen met een minimum aan structuur gecreëerd. Waar in de bevaarbare waterlopen het recht trekken vooral nautisch van belang is, is het belangrijkste motief in de overige waterlopen een versnelde afvoer van het water en het droogtrekken van de beek- of rivierbegeleidende waterrijke gebieden. Door een beperking van de komberging als gevolg van het recht trekken en bedijken en door het ondoordringbaar maken van grote

oppervlakten in de infiltratiegebieden namen piekdebieten en overstromingen toe. Om dit te vermijden werden dijken verhoogd en gecontroleerde overstromingsgebieden of wachtbekkens gebouwd (soms ten koste van natuurlijke overstromingsgebieden) wat een achteruitgang van natuurlijke diversiteit in habitat types met zich meebracht (Bervoets et al., 1985; Coeck et al., 1989). Om de afvoer van water te kunnen beheersen werd de waterloop gecompartmenteerd door middel van talrijke stuwen (watermolens etc.). Deze stuwen vormen vaak een barrière voor migrerende vissoorten zodat paaitrek en natuurlijke herkolonisatie processen verhinderd worden. Door de compartimentering van de rivier worden niet alleen debieten geregeld maar kunnen ook grote hoeveelheden water aan het systeem ontnomen worden voor het voeren van kanalen. Reeds in Frankrijk wordt een grote hoeveelheid water gecapteerd om de kanalen van de verbinding Dunkerque-Valenciennes te voeren. Ook in Vlaanderen worden diverse kanalen gevoed met 'Scheldewater'. Anderzijds wordt ook water van elders, zoals Maaswater via het Albertkanaal, in het Scheldebekken aangevoerd.

Karakteristiek voor het estuarium zijn de inpolderingen van de zogenaamde rijpe schorren. Deze inpolderingen gebeurden oorspronkelijk voor landbouwdoeleinden maar in de laatste decennia vooral ten behoeve van industriële expansie. In de Westerschelde werden in de Braakman, het Sloe-gebied en tussen Bath en Zandvliet de voorbije eeuw grote oppervlaktes ingepolderd. Zeer recent werd nog een stukje van het Galgenschuur opgespoten ten behoeve van een containerterminal (Develter et al., 1987). Analoge plannen bestaan ten aanzien van het Groot Buitenschuur. In totaal verdwenen in de Westerschelde tussen Vlisningen en Antwerpen ca. 3.000 ha schor, tussen Antwerpen en Gent 160 ha of 32% van het oorspronkelijke areaal en dit gedurende de laatste 100 jaar.

In het mariene en brakke deel van het estuarium werd door de inpoldering van schorren de relatie tussen de stroom en zijn valleigebed sterk beperkt. In de Zeeschelde bleef die nog in zekere mate bestaan. Grote delen van de vallei werden immers in de winter bevoeid met rivierwater dat ieder getij door middel van sluisjes in de 'meersen' kon stromen. Vanwege de slechte waterkwaliteit is dit gebruik, dat tot voor kort nog bestond in de Durmevallei, stop gezet waardoor de relatie tussen stroom en rivier werd verbroken. Alleen de gecontroleerde overstromingsgebieden, aangelegd in het kader van het Sigma-plan komen bij zeer hoge tijden nog blank te staan.

Hogergemelde ingrepen in het stroombekken hebben bijgedragen tot een verhoogde sedimentatie en een verslibbing van vele waterbodems. In bijna alle beken en rivieren van het ganse stroombekken worden onderhoudswerken uitgevoerd om enerzijds een voldoende afvoercapaciteit van de waterloop te garanderen (ruimingen in boven- en middenlopen) of anderzijds om de scheepvaart mogelijk te maken (baggerwerken in de bevaarbare rivieren). De baggerwerken in de Westerschelde en de Zeeschelde ten behoeve van het behoud van de maritieme

toegangsgeul tot de haven van Antwerpen zijn zeer omvattend qua volume en kostprijs (Belmans et al., 1989). Doch ook in de Boven-schelde worden significante hoeveelheden slib weggebaggerd.

In vele onbevaarbare waterlopen worden 1 of 2 maal per jaar ruimingen uitgevoerd teneinde de afvoercapaciteit van de beek te vrijwaren. Dit omhelst het verwijderen van vegetatie en of het uitdiepen van de bedding. De geruimde specie wordt meestal op de oever naast de beek gelegd.

De problemen van baggeren en ruimen zijn velerlei en kunnen hier slechts even worden aangehaald. Vooreerst zijn er de effecten in situ van het baggeren of ruimen. De directe effecten zijn in eerste instantie de rechtstreekse vernietiging van een aantal organismen. Deze effecten zijn ook zeer groot bij kruidruimingen. Dit omdat enerzijds planten een schuilplaats vormen voor veel soorten en anderzijds niet in het minst omdat deze ruimingen zeer vaak (tot zelfs 2x per jaar) gebeuren. In tweede instantie krijgen we een uniformisering van de natuurlijke structuurvariatie en een verlies aan habitatdiversiteit in de bedding van de stroom. Het verlies aan structuur is zeer groot in kleine lopen waar de ruiming over de volledige bedding gebeurt en wordt relatief kleiner naar de benedenloop en het estuarium toe. In bredere lopen blijft de structuurdiversiteit ten dele bestaan: in de bevaarbare delen worden ondieptes weggenomen. In het estuarium gaan tengevolge van de verdieping van de geulen de platen ophogen (Werkgroep Waterbeheer Westerschelde, 1989). Tijdens het baggeren komt veel sediment in suspensie wat lokaal tot een vertroebeling van het water kan leiden. Op deze manier kunnen ook veel nutriënten of pollutanten in suspensie komen. Het terug sedimenteren van in suspensie gekomen materiaal of van de baggerspecie die in het estuarium wordt teruggestort, kan op zijn beurt een effect hebben op de sedimentsamenstelling en op de organismen. Een tweede groep problemen betreft het bergen van de specie. In de onbevaarbare waterlopen wordt deze meestal op de oever gelegd. Dit resulteert in een veranderd microrelief en meestal ook in een verruigde vegetatie in plaats van de karakteristieke oeverflora. Het transporteren van de specie over langere afstanden is economisch niet haalbaar. Op andere plaatsen meer stroomafwaarts zijn de hoeveelheden groter en moet de specie buiten de oevers geborgen worden wat direct een ruimtebeslag met zich meebrengt. In de Boven-schelde bv. wordt gezocht naar geschikte stortlocaties. Diverse zandwinningsputten die in de voorbije jaren tot zeer waardevolle wetlands zijn ontwikkeld of laaggelegen valleigebeden komen hiervoor in aanmerking. In het estuarium deel van de Schelde worden grote hoeveelheden baggerspecie teruggestort. De slechte kwaliteit van het slib laat dit echter niet meer toe en er moet een belangrijk deel ergens anders worden opgeslagen met alle problemen vandien. Het recente beleid ten aanzien van deze problematiek wordt besproken in een rapport van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (Anonymus, 1991). Door het hoger vermelde ingrijpen is de morfologische variatie in het stroombekken

op het ogenblik zeer klein in vergelijking met vroeger. In het kader van een onderzoeksproject naar ecologisch waardevolle waterlopen in Vlaanderen (1) worden in de verschillende zijbekkens van de Schelde de waterlopen onderzocht op structuurkwaliteit (Bervoets et al., 1990). Voor de stroomgebieden van de Dender, Nete, Dijle en Demer is de studie beëindigd en zijn rapporten beschikbaar. In het stroomgebied van de Dender zijn nog zijbekkens aanwezig met een zeer hoge structuurvariatie. Vermits de waterkwaliteit er meestal slecht is, is ook de actuele ecologische waarde laag. In het stroomgebied van de Nete is de actuele waarde veel hoger door de goede waterkwaliteit in grote delen van het stroomgebied. De meeste trajecten zijn echter door de mens sterk geüniformiseerd. In het stroomgebied van de Dijle en de Demer zijn talrijke bovenlopen vergraven tot vijvercomplexen. Toch zijn er structureel nog heel wat waardevolle relicten aanwezig. De Dijle zelf is trouwens één van de zeldzame rivieren van die afmetingen die in zijn middenloop nog een natuurlijk kronkelend verloop heeft met over een grote lengte nog een goed ontwikkeld oeverwal-komgrondsysteem. In de reeds onderzochte stroomgebieden is de relatie tussen waterloop en valleigebied meestal verbroken of ingrijpend verstoord. In de Bovenschelde werden bijna alle meanders rechtgetrokken, in de Zeeschelde in veel mindere mate. Ter hoogte van Moerzeke-Kastel rond het natuurreservaat 'De kramp' komt nog een prachtige meander voor. In het Schelde estuarium is de huidige morfologische variatie aanzienlijk. Langs de Zeeschelde liggen nog een 300-tal hectare zoetwaterschorren, in de Westerschelde nog ca 3.500 ha schor. Het slikkenareaal in de Zeeschelde is onbekend, in de Westerschelde bedraagt het nog ca. 9.000 ha. Wel neemt de hoogteligging van de slikken en schorren snel toe wat belangrijke ecologische consequenties heeft. In de Zeeschelde zijn lage schorren (met vegetaties die tot diep onder de gemiddelde hoogwaterlijn reiken) volledig verdwenen. Hoewel het geulenpatroon beïnvloed wordt door de intense baggerwerken vertonen die nog een vrij natuurlijk verloop.

2.2. Waterkwaliteit

Binnen het stroomgebied van de Schelde is de variatie in de samenstelling van het water bijzonder groot. Het is binnen de context van dit artikel niet mogelijk om alle gradiënten te bespreken zodat we ons zullen beperken tot enkele voorbeelden.

In het estuarium gedeelte is de overgang van zout naar zoet zeer opvallend. Het chloridegehalte varieert hierbij van bijna 15-17 g/l naar minder dan 0,3 g/l. Vele andere parameters volgen diezelfde gradiënt. Zeer eigen aan het estuarium is de zone met het

(1) Onderzoeksproject dat loopt aan de Universitaire Instelling Antwerpen, groep natuurbeheer, in opdracht van de Vlaamse Executieve en de Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting, Bestuur Algemeen Milieubeleid, Dienst Water en Bodem.

Tabel 1: Overzicht van een aantal natuurlijke verschillen in waterkwaliteit en organismensamenstelling tussen de bovenlooptypen van het Scheldebekken, voorgesteld in figuur 1.

ABIOTISCH OPTIMUM

Gehalte	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Basiskwaliteit
Ca (mg/l)	0-30	20-80	50-120	> 100	-
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	0-70	40-170	150-400	> 200	-
pH	4.5-6.0	6.0-6.5	7.0-8.0	7.0-8.0	6.5 < pH < 8.5
cond. (µS/cm)	< 250	200-450	400-750	500-850	-
Fe (mg/l)	< 0.2-2.0	< 0.2-2.0	< 0.2	< 0.2	< 0.2

VISSEN

Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
geen vis of hondsviis, (bermpje) (3-D stekelbaars)	beekprik bermpje kl. modderkruiper 3-D stekelbaars 10-D stekelbaars grondel	beekprik bermpje beekforel (vlagzalm)	beekforel sneep barbeel elrits kopvoorn vlagzalm

MACRO-ONGEWERVELDEN

Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
geen Gammarus geen Mollusca (enkel Pisidium sp) < productiviteit < diversiteit	Gammarus lage densiteiten, droogvallend: vnl. kevers wantsen	(50-90)% Gammarus (typische bronsrt.)	+ 90% Gammarus typische bronsrt. rheofiele srt.

WATERPLANTEN

Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
naaldwaterbies, knolrus, drijvende waterweegbree, klimopwaterranonkel ...	bronmos, waterviolier, drijvende waterweegbree, klimopwaterranonkel ...	kleine watereppe, beekpunge, water-ereprijs, goudveil, ...	kleine watereppe, beekpunge, water-ereprijs, vlottende waterranonkel, ...

turbiditeitsmaximum in de brakke zone. Door natuurlijke uitvloeking van zwevende stof krijgen we hier een zeer hoge troebelheid en vaak ook lage zuurstofgehalten. In het zoete water is er een grote variatie naargelang de voeding en de geologische gesteldheid. Waterlopen in de zandstreek die voornamelijk via regenwater worden gevoed, hebben een zeer lage pH, lage gehalten bicarbonaat en Calcium en een zeer lage conductiviteit; afhankelijk van de ondergrond kunnen hoge ijzergehalten voorkomen (tabel 1). Beken in de leemstreek met hoog brondebiet hebben een hogere pH en conductiviteit en hoge gehalten calcium en bicarbonaat; hun ijzergehalte is echter veel lager (tabel 1). Het nutriëntengehalte neemt van nature toe van boven- naar benedenloop.

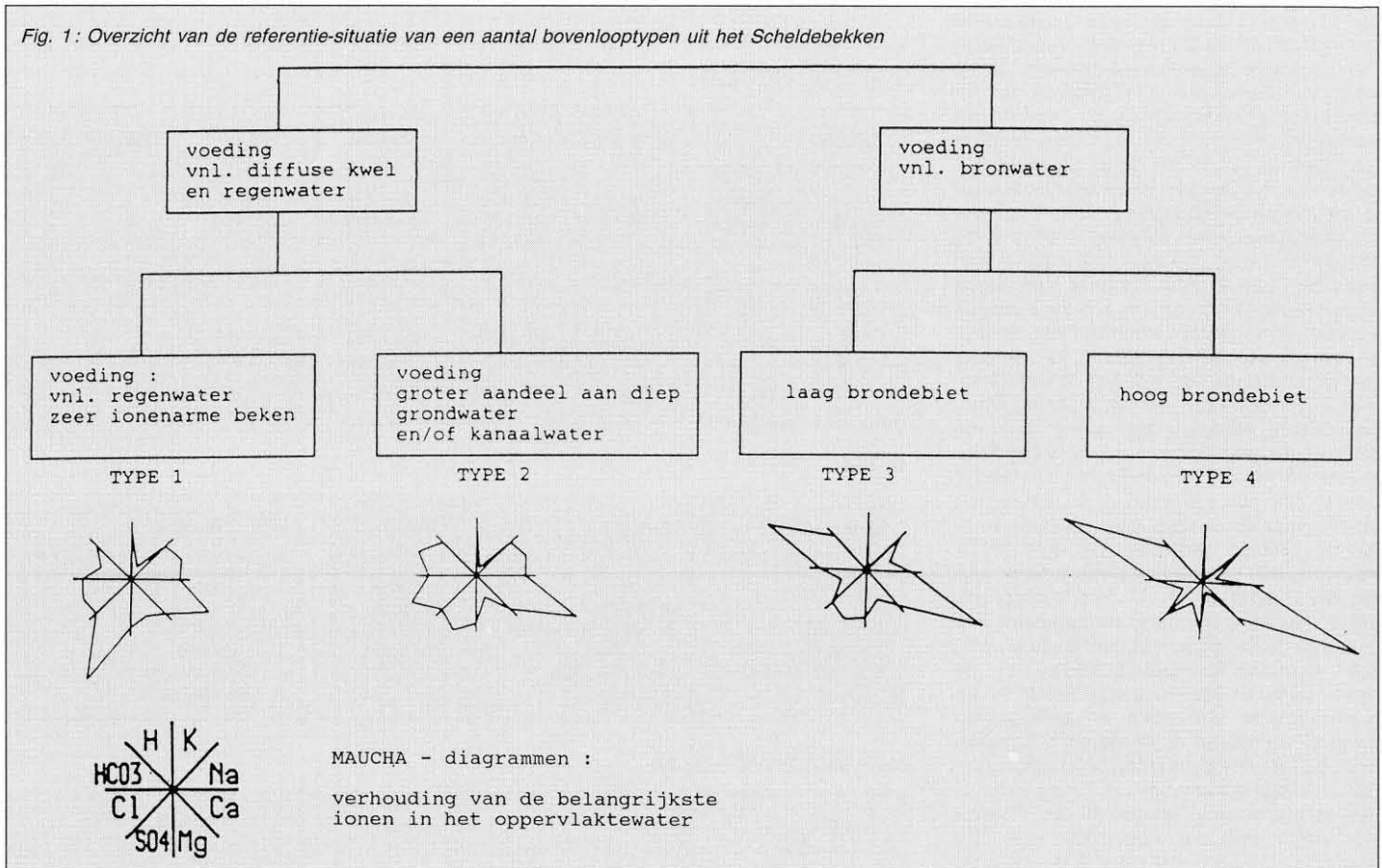
De ingrepen met betrekking tot de waterkwaliteit betreffen in eerste instantie de lo-

zingen, en dit zowel van industrieel als huishoudelijk afvalwater. Daarbij moeten nog de diffuse lozingen van de landbouw gerekend worden, die een niet onaanzienlijk deel van de totale verontreiniging uitmaken. Een gedetailleerd beeld van de emissies wordt gegeven door Van Eck et al. (1991).

Naast de lozing van grote hoeveelheden afvalwater hebben de eerder besproken hydraulische ingrepen in de waterloop bijgedragen tot een reductie van het zelfreinigend vermogen van het ecosysteem. Het gebrek aan sedimentatiegebieden en een grotere slibaanvoer leiden tot toegenomen hoeveelheden zwevende stof.

Dit alles heeft voor gevolg gehad dat de waterkwaliteit in grote delen van het Scheldebekken nu slecht tot zeer slecht is. Naast zuurstofloosheid is op vele plaatsen ook de vervuiling met zware metalen en organische micropolluenten een groot probleem. Voor

Fig. 1: Overzicht van de referentie-situatie van een aantal bovenlooptypen uit het Scheldebekken



een gedetailleerde beschrijving van de huidige waterkwaliteit wordt verwezen naar Van Eyck et al. (1991). De verontreiniging van het water heeft uiteindelijk ook geleid tot een verontreiniging van de waterbodem. Voor een overzicht verwijzen we naar Van Eck et al., 1991; Temmerman, 1988; Van Alsenoy et al., 1980.

Ten slotte is het belangrijk te vermelden dat de waterkwaliteit in een beperkt aantal waterlopen momenteel nog goed tot zeer goed is. Het betreft vooral kleinere bovenlopen zoals de Remistebeek (Brakel), de Zutendaalbeek (Zutendaal), de Zwarte beek (Beringen) en verschillende bovenlopen van de Grote en Kleine Nete.

3. Biotische gradiënten in het Scheldebekken

De natuurlijke gradiënt in omgevingsfactoren binnen het stroomgebied van de Schelde is, zoals hierboven geschetst, zeer groot. Het zal duidelijk zijn dat de chemische en fysische gradiënten een grote weerslag hebben op de fauna en flora.

De gradiënt van zout naar zoet is opvallend terug te vinden in de soortendiversiteit. Deze is hoog bij een hoog zoutgehalte, minimaal in het brakke water en stijgt daarna terug in het zoete water (de zogenaamde curve van Remane). Dit patroon wordt veroorzaakt doordat er slechts weinig mariene en zoetwatersoorten doordringen in de brakke zone en er slechts enkele echte brakwatersoorten zijn.

De gradiënten van bodemdieren, planten en vogels in het Schelde-estuarium is beschre-

ven door Meire & Kuijken (1988); afhankelijk van saliniteit en sediment kunnen verschillende levensgemeenschappen onderscheiden worden (Meire et al., 1991; Ysebaert en Meire, 1990; Ysebaert et al., 1990).

In het zoete water heeft de samenstelling van het water (pH, Ca, nutriënten, etc.), de stroomsnelheid en de sediment-samenstelling een zeer belangrijke invloed op het voorkomen van organismen. Dit wordt geïllustreerd in figuur 1 en tabel 1 waar voor een aantal bovenlopen van het Scheldebekken met sterk verschillende abiotische omstandigheden een overzicht wordt gegeven van enkele chemische parameters en van de karakteristieke fauna en flora elementen. Tabel 2 bespreekt een aantal beektypen in het stroomgebied van de Dender, een zijbekken van de Schelde, gaande van bron naar monding. Ook hier heeft er van nature een verschuiving in de samenstelling van organismen plaats.

Hoewel veel organismen vaak in een beperkt deel van de waterloop voorkomen migreren ze in natuurlijke omstandigheden tussen alle waterlopen. Migratie is een belangrijke basisvereiste in de ecologie van een waterloop, zowel voor de paaitrek als voor het hercoloniseren van zijbekkens en voor het uitwisselen van genetisch materiaal tussen populaties. De migratie van paling en zalm zijn het meest spectaculair (Coeck et al., 1991).

De variatie aan levensgemeenschappen in beek- en rivierbegeleidende waterrijke gebieden is zeer groot (Gryseels et al., 1989). De in punt 2 geschetste achteruitgang van natuurlijke variatie en de slechte waterkwaliteit hebben grote gevolgen gehad voor de organismen. Momenteel komt er in het mariene deel van het estuarium nog een vrij normale diversiteit aan organismen voor; zoals verwacht is er een afname naar het brakke deel, maar in tegenstelling tot de natuurlijke situatie stijgt de diversiteit in het zoet getijdengebied niet terug en gaat ze integendeel sterk achteruit. Hier komen nog enkel borstelwormen (*Oligochaeta*) voor. In de meeste waterlopen van het Scheldebekken treffen we een zeer uniform patroon van levensgemeenschappen aan met een lage soortendiversiteit. Bij de macro-invertebraten domineren muggelarven (*Chironomidae*) en borstelwormen (*Oligochaeta*). Waterplanten zijn vaak afwezig of soorten als het schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) en draadalgen ontwikkelen zich tot hoge densiteiten. Voor wat de vispopulaties betreft komen enkel nog tolerante soorten als driedoornige (*Gasterosteus aculeatus*) en tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*) frequent voor. De huidige organismensamenstelling in de waterlopen van het Scheldebekken stemt meestal niet meer overeen met de natuurlijke soortensamenstelling, maar wordt voornamelijk bepaald door verontreinigingsfactoren en een gebrek aan structuur variatie. Een zelfde beeld wordt aan de hand van de biotische index beschreven (Van Eck et al., 1991). Slechts op die plaatsen waar de waterkwaliteit en de morfologische variatie nog goed zijn, komen min of meer normale levensgemeenschappen voor, hoewel die vaak door isolatie en door verstoring (bv. recreatie, ruiming) toch minder divers zijn dan normaal.

Tabel 2: Referentiesituatie van de beektypen in het stroomgebied van de Dender, een zijbekken van de Schelde

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
orde	1,2	2,3,(4)	3,4	5
breedte (cm)	< 150	150-300	300-800	2250-3000
diepte (cm)	< 25	25-70	70-150	300-400
hoogte oevers (cm)	< 170	125-300	175-300	450-550
verval (%)	0.05-5.5	0.05-0.8	0.05-0.2	0.02-0.07
stroomsnelheid (m/s)	0.05-0.45	0.05-0.35	0.05-0.20	0.01-0.2
substraat	leem, zandleem soms stenig	leem, zandleem	leem, zandleem	leem, zandleem
O ₂ (mg/l)	8-11	7-11	6-11	6-11
vissen	- brasemzone met dom. biermpje, 3-D stekelbaars, kleine modderkruiper - vaak te klein voor vis - indien verval > 3% vlagzalmzone met beekforel, vlagzalm	- brasemzone met dominantie: biermpje, grondel <i>diepere delen:</i> blankvoorn	- brasemzone met dominantie: blankvoorn, grondel - traagstromende delen: brasem, karper, zeelt	- brasemzone met dominantie: baars, rietvoorn met brasem, karper, zeelt, alver
waterplanten	helofyten typisch voor bicarbonaatrijk water: - kleine watereppe - slanke waterkers - beekpunge - waterereprijs,... bronsossen: typische oevervegetatie met: - bittere veldkers - goudveil - reuzepaardestaart - dotterbloem,...	- gewone of fijne waterranonkel - breedbladige waterpest - drijvend fonteinkruid <i>diepere delen:</i> - pijlkruid - fonteinkruiden (zie type 3) <i>traagstromende delen:</i> - gedoorned hoornblad	- haarfijn fonteinkruid, gekroesd fonteinkruid, doorgroeid fonteinkruid, glanzig fonteinkruid - pijlkruid - kleine egelskop	aan de rand: type 2, 3 vegetaties

4. NAAR EEN ECOLOGISCH HERSTELPLAN VOOR HET SCHELDEBEKKEN

4.1. Uitgangspunten en doelstelling

In 'Our common future' (Brundtland et al., 1987) wordt het begrip 'duurzaamheid' aangebracht vanuit de overtuiging dat er een nauwe relatie bestaat tussen wereldeconomie en -ecologie. Duurzaamheid moet als leidend principe worden gehanteerd voor onze manier van omgaan met de omgeving; zowel in de Nederlandse als in de Vlaamse milieu- en natuurbeleidsplannen wordt dit principe centraal gesteld. Dit principe werd in de beleidsdoelstelling voor de Westerschelde opgenomen (Rijkswaterstaat, 1990) en kan als volgt geformuleerd worden als doelstelling voor het gehele stroomgebied van de Schelde:

'Het, met inachtneming van de economische functies van het gebied en de ontwikkelingsmogelijkheden daaraan verbonden, creëren van een zodanige situatie dat de natuurfuncties kunnen worden gehandhaafd en hersteld en voorts potentiële natuurwaarden kunnen ontwikkeld worden. Het belang van de waterloopkundige functie dient daarbij gewaarborgd.'

Het beleid inzake waterbeheer moet evolueren van een situatie waarbij maatregelen gericht zijn op het realiseren van de menselijke gebruiksfuncties naar een beleid waarbij rekening wordt gehouden met het duurzaamheidsprincipe, het behoud (stand still principe) en herstel van ecologische waarden en het minimaliseren van onderhoud. Om dit te bereiken moeten de doelstellingen voor de verschillende functies geformuleerd worden en moeten beheersvormen en/of in-

richtingsmaatregelen gevonden worden die het optimaal behoud van verschillende functies garanderen. Binnen het kader van deze bijdrage willen wij enkel de ecologische (en daarvan afgeleide waterkwaliteits-, kwantiteits- en morfologische) doelstelling formuleren en een aantal maatregelen situeren om deze te bereiken.

De ecologische doelstellingen variëren tussen de ecologische natuurlijkheid als maximale waarde en de ecologische basiskwaliteit als minimale waarde. Ecologische basiskwaliteit is die kwaliteit, waarbij enerzijds de organismen die lage eisen stellen aan het milieu blijvend kunnen voorkomen en waarin anderzijds de migratie van zeldzame organismen niet belemmerd wordt (Schneiders et al., 1990). De ecologische natuurlijkheid van een waterloop is die situatie waarbij de van nature voorkomende en bij de fysisch-geografische situatie behorende levensgemeenschap er blijvend kan voorkomen (Schneiders et al., 1990). Het kwaliteitsniveau dat men uiteindelijk voor elke waterloop kan bereiken, wordt mede bepaald door de intensiteit van menselijke gebruiksfuncties.

Een voorwaarde voor het bereiken van de ecologische doelstellingen is een verbetering van de waterkwaliteit. Het is noodzakelijk dat alle waterlopen van het Scheldebekken een minimale kwaliteit hebben (de basiskwaliteit), waarin organismen een korte of langere tijd kunnen overleven en waardoor migratie van organismen vanaf de zee naar stroomopwaartse gedeelten van het stroomgebied en omgekeerd opnieuw mogelijk wordt. Daarnaast moeten er voldoende gebieden zijn met een goede tot zeer goede waterkwaliteit waar een rijke aquati-

sche gemeenschap zich kan handhaven en waar de meest gevoelige soorten kunnen reproduceren.

In Vlaanderen werden de waterkwaliteitsdoelstellingen voor het oppervlaktewater vastgelegd bij besluit van de Vlaamse Executieve van 21.10.1987. In overeenstemming met diverse EEG-richtlijnen kregen de Vlaamse wateren een bestemming als drink-, vis- zwem- en schelpdierwater. In wateren zonder dergelijke bestemming moet vanaf 1 juli 1995 de basiskwaliteit voor oppervlaktewateren bereikt zijn (1).

Hoewel deze wettelijke doelstellingen i.v.m. waterkwaliteit in Vlaanderen onmiskenbaar een zeer belangrijke bijdrage zullen leveren voor het ecologisch herstel van het Scheldebekken schieten ze op een aantal punten tekort. Zo zijn er kleinere bovenlopen waar van nature enkele variabelen (o.a. pH, ijzer) de basiskwaliteit overschrijden. Het gaat hier vaak om waterlopen met een heel karakteristieke en zeldzame fauna en flora. Anderzijds is het zo dat in sommige waterlopen de waterkwaliteit nu (nog) veel beter is dan de basiskwaliteit. Het behoud van een karakteristieke watersamenstelling of van een goede kwaliteit is belangrijk om een algemene vergrijzing van het systeem te voorkomen, waarbij het geheel matig wordt maar geen enkele waterloop meer echt zuiver is. Voor het behoud van de natuurlijke verscheidenheid in waterkwaliteit is een versterking van de basiskwaliteit noodzakelijk en moet een gebiedsgerichte uitwerking

(1) Volgens het K.B. van 4 november 1987 moeten alle Belgische oppervlaktewateren de basiskwaliteit reeds tegen 1993 bereikt hebben.

van kwaliteitsdoelstellingen prioriteit krijgen. Zo zouden er voor de meeste bovenlopen strengere normen moeten zijn voor zuurstof, nitraat, fosfaat,... dan voor benedenlopen.

De waterkwantiteitsdoelstellingen worden tot op heden enkel bepaald voor de waterloopkundige functies van de waterloop. Voor het bereiken van de ecologische doelstellingen is het evenwel nodig om niet steeds een zo snel mogelijke afvoer van het water te realiseren maar gecontroleerde overstromingen toe te laten. Hierbij zal bij de verdeling van de debieten over de verschillende rivieren en kanalen moeten rekening gehouden worden. De uitwerking van deze doelstellingen vergt nog veel studie-werk.

Naast waterkwaliteit en -kwantiteit moeten bepaalde morfologische doelstellingen geformuleerd worden. Die moeten gericht zijn op het zoveel mogelijk herstellen van de natuurlijke variatie. Onderzoek naar normstelling voor structuurkenmerken is noodzakelijk en dient gevolgd te worden door een gebiedsgerichte uitwerking. Hierdoor zouden relicten met zeer waardevolle structuurkenmerken gevrijwaard kunnen worden van menselijke ingrepen en zouden de morfologische doelstellingen in door hydraulische werken beïnvloede waterlopen door rivierrestauratie of door ecologisch verantwoord onderhoud kunnen gerealiseerd worden.

4.2. Het bepalen van een referentiekader en prioriteiten

De ecologische doelstellingen moeten concreetiseerd worden door het opstellen van een referentiekader. De ecologische natuurlijkheid vormt het referentiekader en vereist dat de natuurlijke verscheidenheid zo concreet mogelijk omschreven wordt en dit zowel qua abiotische kenmerken als qua organismen-samenstelling.

Vermits het onmogelijk is om voor elke individuele waterloop een referentiekader op te stellen worden de waterlopen gegroepeerd in een beperkt aantal typen waarvoor een referentiekader wordt opgesteld. In het onderzoek naar ecologisch waardevolle waterlopen (zie hoger) wordt er voor elk type waterloop een referentiekader opgesteld waarin de volgende karakteristieken worden beschreven:

- geo-morfologische kenmerken;
- het abiotisch optimum;
- een gedetailleerde lijst van fauna- en flora-elementen;
- criteria voor het bereiken of het handhaven van de ecologische natuurlijkheid.

Bij wijze van voorbeeld wordt in figuur 1 en tabel 1 een overzicht gegeven van een aantal types bovenlopen van het Scheldebekken. Tabel 2 beschrijft de verschillende types waterlopen in het Denderbekken, gaande van bron naar monding. De Schelde zelf, en met name het estuarium, varieert zo sterk in dynamiek en organismensamenstelling dat hiervoor specifiek een aantal referentie-typen moeten beschreven worden. Vanwege de omvang van het gebied kunnen we dit hier differentiëren naar schorren, slikken en sublitorale gebieden. Zelfs binnen de slikken en sublitorale gebieden kunnen verschillende types worden onder-

scheiden (Ysebaert & Meire, 1990, Ysebaert et al., 1990).

Een referentiekader voor het Schelde stroomgebied moet niet alleen bestaan uit een beschrijving van de verschillende types maar moet daarnaast ook bestaan uit een beschrijving van de wenselijke vertegenwoordiging van de verschillende types in het ganse stroomgebied. Zo bv. is er in het Schelde estuarium een onder vertegenwoordiging van zoute schorren. Dit moet evenwel nog voor het gehele stroomgebied worden uitgewerkt.

Voor de beek- en rivierbegeleidende waterrijke gebieden in het ganse stroomgebied van de Schelde bestaat nog helemaal geen referentiekader zodat een beschrijving van de wenselijke vertegenwoordiging van de verschillende types eveneens ontbreekt.

De ecologische natuurlijkheid kan niet overal in het Scheldebekken nagestreefd worden. Enerzijds zal er in bepaalde gebieden een onverenigbaarheid zijn tussen functies waardoor de ecologische waarde zal moeten inboeten. Anderzijds moet het herstelplan in fazen verlopen. Prioriteit moet verleend worden aan de zones met de hoogste ecologische waarde, d.w.z. de zones waarvan de huidige kwaliteit het meest aanleunt bij de ecologische natuurlijkheid, aan zones die potentieel zeer waardevol zijn door b.v. de aanwezigheid van voldoende structuurkenmerken omdat hier de saneringsinspanningen het meeste resultaat zullen opleveren en aan zones waar geen irreversibele ingrepen werden uitgevoerd.

Aan de hand van het referentiekader waarin de natuurlijke verscheidenheid beschreven wordt, kan door inventarisatie van de actuele situatie de ecologische waarde geëvalueerd worden. Op basis van de actuele waarde kan dan een prioriteitenkaart opgesteld worden waarin die (sub-) bekkens worden aangeduid die voorrang moeten krijgen bij sanering en/of rivierrestauratie.

De prioriteitenkaart werd reeds uitgewerkt voor het stroomgebied van de Dender, de Nete, de Dijle en de Demer. Ter illustratie wordt in figuur 2 de prioriteitenkaart van de Kleine Nete voorgesteld. Waterlopen met zowel goed ontwikkelde structuurkenmerken als met een goede waterkwaliteit zijn eerder zeldzaam. Talrijke zuivere bovenlopen van de Kleine Nete zijn rechtgetrokken en/of hebben een oeverversteving. Nochtans wordt heel de Kleine Nete stroomopwaarts de Aa als prioritaire zone aangeduid gezien de goede tot zeer goede waterkwaliteit en wegens de zeer waardevolle visfauna die er nog een aaneengesloten verspreidingsgebied heeft (Bervoets et al., 1990).

4.3. Realiseren van de ecologische doelstelling

4.3.1. Waterkwaliteit

Voor de realisatie van de waterkwantiteitsdoelstellingen zijn ingrijpende maatregelen en grote investeringen nodig. In Vlaanderen werden de richtlijnen inzake de uitvoering van het waterkwantiteitsbeleid vastgelegd in het MINA-plan 2000 van de Gemeenschapsminister van Leefmilieu, Natuurbehoud en Landinrichting (Kelchtermans, 1990). De Vlaamse Maatschappij voor Wa-

terzuivering werd daartoe omgevormd tot de Vlaamse Milieumaatschappij, de Besturen Milieuvergunning en Milieu-inspectie werden operationeel binnen de Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting en er werd overgegaan tot de oprichting van de nv Aquafin, verantwoordelijk voor de uitbouw en de uitbating van de waterzuiveringsinfrastructuur. De financiering hiervan steunt op milieuheffingen. Hoge milieuheffingen leveren de vereiste financiële middelen voor de bouw van zuiveringsinstallaties en moeten op termijn de geloosde hoeveelheden afvalwater reduceren, door het voor bedrijven meer economisch rendabel te maken om aan de bron te saneren.

Hoewel we van deze grootste aanpak, op termijn, belangrijke resultaten mogen verwachten zal het evenwel nodig zijn om bij de planning en de uitvoering van het waterzuiveringsbeleid voldoende aandacht te schenken aan kleinschalige waterzuivering, wat vooral voor de kleinere bovenlopen zeer belangrijk en rendabel is. Het gaat hier vaak om relatief kleine vuilvrachten die via kleine investeringen kunnen aangepakt worden en waarvan het resultaat zeer snel zichtbaar zal zijn. Ook de opvang en zuivering van riooloverstorten verdient alle aandacht en met name de lozing in nog zuivere beeksegmenten dient geweerd. De reductie van nutriëntenafstroming vanuit de landbouw kan sterk gereduceerd worden door bv. langs kleinere waterlopen de oeverstrook te vergroten of bemesting te verbieden binnen een bepaalde afstand van de waterloop.

Gezien Vlaanderen water ontvangt uit Wallonië en Frankrijk en Nederland uit Vlaanderen kan gesteld worden dat een grensoverschrijdend saneringsprogramma voor het ganse Scheldebekken, waarbij de kwaliteitsobjectieven van de verschillende landen op elkaar worden afgestemd, essentieel is bij het verder uitwerken van een herstelplan.

4.3.2. Waterkwantiteit

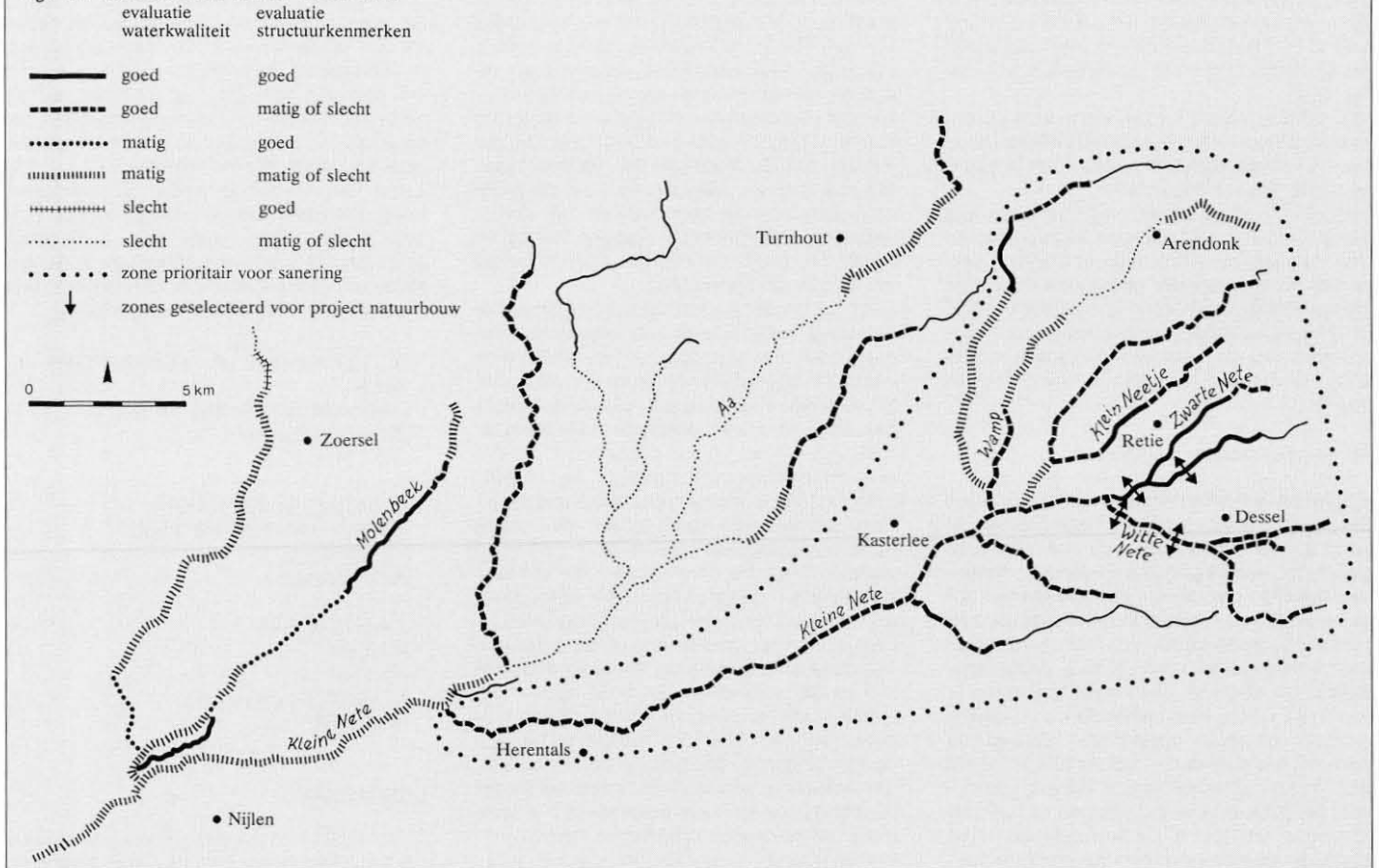
Voor diverse doeleinden worden grote hoeveelheden water aan het systeem onttrokken (voeding kanalen) of toegevoegd (Albertkanaal, Spuikanaal van Bath etc.) wat zowel een belangrijke invloed heeft op de debieten en op de watersamenstelling als op sedimentatie, erosie, fauna en flora. In een ecologisch herstelplan zal moeten onderzocht worden welk beheer mogelijk is om alle functies te optimaliseren.

4.3.3. Structuurdiversiteit

Om een betere structuurdiversiteit te bereiken in het stroombekken zullen diverse ingrepen nodig zijn. Dit kan gaan van een andere aanpak van de ruiming, over heraanleg van oevers tot het volledig hergraven van een oorspronkelijke rivierbedding en het creëren van overstroombare gebieden.

Het valt op te merken dat er een wettelijke basis is voor waterkwantiteitsdoelstellingen en dat bepaalde uitvoeringsmodaliteiten vastliggen terwijl voor waterkwantiteit en structuurdiversiteit een wettelijk kader en uitvoeringsmodaliteiten ontbreken.

Fig. 2: Prioriteitenkaart van de Kleine Nete



4.3.4. Enkele voorbeelden

Uit de bespreking van de ingrepen op het abiotisch milieu van de waterlopen van het Scheldebekken volgt dat voor het realiseren van de ecologische doelstellingen, naast sanering van de waterkwaliteit, een toename aan structuurdiversiteit, het herstellen van de migratie-mogelijkheden van organismen en het herstellen van de relatie tussen de waterloop en de omgevende waterrijke gebieden noodzakelijk zijn.

Zeeschelde

In de Zeeschelde waren vroeger grote delen van de vallei in gebruik als zogenaamde vloeimeersen. Tijdens de winter werden de hooilanden ieder tij met water uit de rivier overspoeld. Het fijne afgezette sliblaagje vormde alzo een zeer goede bemesting. Dit gebruik is nu, mede door de slechte waterkwaliteit, volledig verdwenen. Toch zou dit bij een goede waterkwaliteit terug kunnen functioneren en mits een aangepast landbouwkundig gebruik de ecologische waarde van de vallei sterk verbeteren. Bovendien kunnen plaatselijk nieuwe schor- en slibgebieden gecreëerd worden. Het alzo vergroten van de komberging van de rivier heeft niet alleen een positief effect op de natuurwaarden, het draagt ook bij tot de veiligheid. In het Sigmaplan werd de optie genomen om potpolders in te richten als gecontroleerde overstromingsgebieden. Eerste berekeningen hebben aangetoond dat het vergro-

ten van de komberging een invloed zal hebben op de hydrodynamiek van de rivier; hierdoor zal het profiel vermoedelijk verwijderen wat een gunstig effect kan hebben op het natuurlijk op diepte houden van de vaargeul en wat een zekere vermindering van de baggerintensiteit kan toelaten. Bovendien worden de sedimentatiegebieden groter wat de balans tussen de slibblast van de rivier en de sedimentatie enigszins kan herstellen. Verder studiewerk zal deze voorspellingen beter moeten onderbouwen; we willen hier echter aangeven dat er nog mogelijkheden zijn om maatregelen te nemen die gunstig zijn voor meerdere functies van de rivier. Het uitbreiden van overstroombare gebieden kan, zoals reeds gezegd, op verschillende manieren. Het schorrenareaal is deze eeuw voor ongeveer de helft teruggelopen. Aangezien nog aanzienlijke oppervlaktes landbouwgebied buitendijks liggen, kunnen deze mits kleine inspanningen terug tot schorgebied ontwikkelen. Bovendien zijn er nog grote oppervlaktes buitendijkse storren: het afgraven hiervan is weliswaar reeds moeilijker en duurder maar het kan de aanwezige oppervlakte buitendijkse sedimentatiegebieden behoorlijk doen toenemen. Maar er zijn nog meer mogelijkheden. Daarvoor verwijzen we naar het natuurontwikkelingsplan voor de Durme, opgemaakt door v.z.w. Durme. Hieruit blijkt dat er mogelijkheden zijn om het schorrenareaal sterk uit te breiden en dat het technisch mogelijk is in gebieden met natuurvriendelijke landbouw het systeem van vloeimeersen terug

te introduceren. Op deze manier kan de komberging sterk toenemen met alle gunstige gevolgen vandien. In de reeds bestaande potpolders kan ook gezocht worden naar de mogelijkheden om aan natuurvriendelijke landbouw te doen wat gunstig is voor meerdere functies (Meire et al., 1991, b).

Bovenschelde

In de Boven-Schelde tussen Gent en de Belgisch-Franse grens werden in het verleden zeer veel meanders afgesneden. De huidige Schelde vertoont daar nu een zeer lage structuurdiversiteit en zelfs bij een betere waterkwaliteit, het mogelijk moeten zijn om een aantal oude meanders terug in het verloop van de rivier op te nemen (met behoud van de huidige bedding). Naast een direct effect als kombergingsvergroting, kan dit belangrijke ecologische gevolgen hebben omdat oude meanders waardevolle paaiplaatsen kunnen zijn. In bepaalde gebieden is het ook denkbaar om terug overstromingen toe te laten door enerzijds het water minder snel af te voeren en anderzijds overstroming toe te laten.

De Kleine Nete

Als pilootproject werden, in opdracht van het Provinciebestuur van Antwerpen en van de Provinciale Visserijcommissie Antwerpen, uit de prioriteitenkaart van de Nete

twee deeltrajecten geselecteerd waarvoor de ecologische kwaliteitsdoelstellingen worden uitgewerkt en in de praktijk gerealiseerd. Het betreft de Kleine Nete te Dessel en de Desselse Nete te Retie/Dessel (zie figuur 2).

Het eerste traject betreft een rechtgetrokken waterloop waarvan de natuurlijke structuurdiversiteit wordt hersteld door het graven van nieuwe meanders.

Het tweede traject heeft nog een natuurlijk verloop. Hier wordt vnl. gewerkt aan de oeverinrichting en wordt een ecologisch verantwoord onderhoud geëvalueerd. Langs de oever worden bomen aangeplant, waardoor de abundantie aan waterplanten sterk afneemt en de afwatering gegarandeerd blijft zonder een jaarlijkse ruiming door te voeren.

Milieuvriendelijke oevers

Op kleine schaal is reeds veel te bereiken. De oeverstructuren zijn nu vaak ecologisch waardeloos. Onderzoek in de ons omgevende landen heeft aangetoond dat veel methoden bestaan om oevers zo in te richten dat ze enerzijds hun waterloopkundige functie vervullen, maar anderzijds toch ecologisch zeer waardevol kunnen zijn (o.a. Adriaanse, 1986). De door de Gemeenschapsminister van Leefmilieu, Natuurbehoud en Landinrichting onlangs opgerichte 'Werkgroep voor Milieutechnische Natuurbouw' houdt zich bezig met inrichting en beheer van oevers en zal aanbevelingen doen om bij toekomstige werken of bij herstellingen met hogergenoemde principes rekening te houden.

Niet alleen de aanleg maar ook het onderhoud van zowel oever als stroom is van belang. We hebben uitvoerig geargumentteerd dat ruiming een zeer grote invloed hebben op de waterloop zodat ecologisch verantwoord onderhoud een belangrijk objectief is van het milieubeleid. Meerdere methoden kunnen overwogen worden, zoals de inrichting van de oever, bv. door beplanting, waardoor de watervegetatie en ook de ruiming gereduceerd worden, of het ruimen in fasen waardoor steeds delen van de waterloop intact blijven, etc.

5. Een grensoverschrijdend beleids- en beheersplan voor gans het stroomgebied van de Schelde

Het Schelde stroomgebied is door menselijke ingrepen en door vervuiling sterk beïnvloed. Uit de summiere beschrijving blijkt echter duidelijk dat nog grote ecologische waarden aanwezig zijn en dat het gebied de potenties heeft om uit te groeien tot een uniek stroomgebied. Dit vergt een degelijk herstelplan.

In deze bijdrage hebben we de filosofie van een herstelplan voor het Scheldebekken besproken en hebben we enkele concrete voorbeelden van herstel gegeven. Het vergt een integrale benadering en het beheer dient op alle functies gericht te zijn. Het is evenwel duidelijk dat we nu nog ver af staan van een echt herstelplan. Vooreerst blijken er nog grote hiaten in onze kennis van het gebied. Bovendien vergt de uitvoering van een beleid m.b.t. de ecologische kwaliteit

van de oppervlaktewateren een geïntegreerde aanpak, die grensoverschrijdend moet zijn. Alle aspecten inzake kwalitatief en kwantitatief waterbeheer, landinrichting, natuurbehoud, ruimtelijke ordening en recreatie dienen hierbij aan bod te komen. Herstel van de waterkwaliteit door sanering van de lozingen is een eerste prioriteit bij het herstel van de Schelde. De doelstellingen die hiervoor zijn aangegeven alsmede de organisatie en de instrumenten zijn vergelijkbaar met wat in andere landen toegepast wordt. Dit geeft vertrouwen dat dit beleid resultaten zal opleveren.

Voor het breder kader, de stroomgebiedbenadering waarbij ook morfologische, hydraulische en ecologische elementen een integraal onderdeel uitmaken en waarvoor technische informatie en oplossingsrichtingen zijn aangereikt, is echter meer noodzakelijk. Ook in de zin van organisatie, wetgeving en instrumenten zijn deze zaken zeer complex. Hiervoor zijn ook elders geen pasklare oplossingen voorhanden. Het meest gunstig lijkt nog een situatie als in Engeland waar de 'National Rivers Authority' ook een ecologische taakstelling heeft meegekregen voor de rivier en zijn stroomgebied. Belangrijk voor dit moment is het erkennen van deze samenhang en het tijdig anticiperen op de problemen die in de nabije toekomst in dit verband om een oplossing vragen. Het gaat hier om harmonisatie van doelstellingen en het scheppen van een organisatorisch, juridisch en financieel kader passend in de Belgische situatie om tot een integrale bekkenbenadering te komen.

In Vlaanderen werd door de oprichting van bekkencomités vanaf 1990 een aanzet gegeven tot een integraal gebiedsgericht beheer van de waterlopen. Binnen het bekkencomité wordt een bestuurlijke samenwerking tussen allerlei instanties, die met één of meerdere milieu- en natuurbehoudsaspecten te maken hebben, mogelijk gemaakt. Tot op heden werden voor de stroombekkens van Demer, Dender, IJzer en Nete dergelijke comités opgericht. In Nederland is het beheer van de Westerschelde in handen van Rijkswaterstaat. In Frankrijk en in Wallonië valt het beheer van de waterlopen behorende tot het stroomgebied van de Schelde respectievelijk onder de bevoegdheid van 'Direction départementale de l'Agriculture et Forêts - Service régional de l'aménagement de l'Escaut' en 'Ministère de la région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement'.

Concreet kan het voorstel worden gedaan voor een toekomstgerichte structuurvisie, waarin de problemen worden geïnventariseerd, geanalyseerd en voorstellen worden gedaan voor de ontwikkeling van doelstellingen, instrumenten, wetgeving en organisatie.

Eens opgesteld, zal de uitvoering van een Schelde herstelplan nog voor veel administratieve en politieke problemen zorgen. Toch willen we hier wijzen op een aantal reeds bestaande beleidsinstrumenten die de bescherming van de natuurwaarden of natuurherstel en -ontwikkeling moeten mogelijk maken. In Vlaanderen zijn grote delen van de Scheldevallei opgenomen als EEG Vogelrichtlijn-gebied en als natuurkernge-

bieden in de Groene Hoofdstuctuur van Vlaanderen (Kelchtermans, 1991). De slikken en schorren van de Beneden Zeeschelde zijn opgenomen in de Ramsar lijst van internationaal belangrijke wetlands en op het gewestplan hebben grote delen van de Scheldevallei de bestemming reservaat, natuurgebied of valleigebied met ecologische waarde. In de Westerschelde valt o.a. het Land van Saeftinge onder de natuurbeschermingswet. De uitvoering van een herstelplan ten slotte vergt niet noodzakelijk bijkomende middelen; belangrijk is de bereidheid van de huidige beheerders hun fondsen ten dele anders te besteden.

R. VERHEYEN, A. SCHNEIDERS, C. WILS

Universitaire Instelling Antwerpen
Universiteitsplein 1
2610 Wilrijk

P. MEIRE, T. YSEBAERT
Instituut voor Natuurbehoud
Kievitdreef 3
3500 Hasselt

J.A.W. DE WIT
R.I.Z.A.
Postbus 17
NL-8200 AA Lelystad
Nederland

LITERATUUR

ADRIAANSE, L., 1986. Natuurlijke en natuurtechnische oeverbeschermingen Rijkswaterstaat, Middelburg.

ANONYMUS, 1991. De baggerwerken in de Schelde en de kwaliteit van water en bodem: stand van zaken. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur, Brussel.

BELMANS, H., J. CLAESSENS, J. MARAIN & A., BERNARD, 1989. De baggerwerken in de Schelde en hun permanente optimalisatie. Water 49: 239-254.

BERVOETS, H., B. MEULEMAN, G. OLEFS, A. RONSE, A. VANDELANNOOTE, E. VERGAUWEN, R.F. VERHEYEN, 1985. Milieu-impact van een gecontroleerd overstromingsgebied in de polders van Kruibeke, Bazel en Rupelmonde. G.T.E. in opdracht van Ministerie van Openbare Werken - Bestuur der Waterwegen - Dienst der Zeeschelde.

BERVOETS, L., A. SCHNEIDERS, R.F. VERHEYEN, 1990a. Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse Gewest. Algemene methodologie. U.I.A. in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, A.R.O.L. - Bestuur Leefmilieu - Dienst Water- en Bodembeleid.

BERVOETS, L., A. SCHNEIDERS, R.F. VERHEYEN, 1990b. Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse Gewest. Maas- en Netebekken. U.I.A. in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, A.R.O.L. - Bestuur Leefmilieu - Dienst Water- en Bodembeleid.

BRUNDTLAND G.H. et al., 1987. Our Common Future. The World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, Oxford.

COECK, J., E. VERHAERT, R.F. VERHEYEN, 1989. Landschapsecologische studie in de stroomgebieden van de Grote Nete, de Dijle en de Demer en het opstarten van een operationele effectvoorspellende methode ten behoeve van de

B.W.P.'s in deze stroomgebieden. Eindverslag tweede fase. U.I.A. in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, A.R.O.L. - Bestuur Landinrichting - Dienst Landbouw.

COECK, J., A. VANDELANNOOTE, R. YSEBOODT, 1990. Visdoorgangen voor laaglandbecken. Werking, bouw en evaluatie. Instituut voor Natuurbehoud. Rapport IN 91.28.

DE SMEDT, P., 1976. Geologische en geografische beschouwingen bij het Natuurpark Dijleland. Jaarbulletin 1976 van de Vrienden van Heverleebos en Meerdaalwoud: 37-52.

DEVELTER, D., E. KUIJKEN & P. MEIRE, 1988. De inplanting van een containerkaai in het natuurgebied 'Galgenschoor' te Zandvliet-Lillo: ecologische aspecten en gevolgen voor het natuurbehoud. Water, 39: 50-53.

DE WIT, S., W. ADMIRAAL & P. MEIRE, 1991. Ecologisch herstel van stroomgebieden: voorbeelden en aanbevelingen. Water, huidig volume.

GRYSEELS, M., K. DECLEER, Q. VYVEY, A. ANSELIN & D. VAN STRAATEN, 1989. Moerasen en open water, pp 62-86 in: Hermy, M. (Red). Natuurbeheer. Van de Wiele, Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten en Instituut voor Natuurbehoud, Brugge.

KELCHTERMANS, T., 1990. Milieubeleidsplan en Natuurontwikkelingsplan voor Vlaanderen, voor-

stellen voor 1990-95. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

KELCHTERMANS, T., 1991. Richtnota 'De Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen'. Uitg. Kabinet Leefmilieu, Natuurbehoud en Landinrichting van de Vlaamse Regering, AMINAL, Brussel.

MEIRE, P., J. SEYS, T. YSEBAERT & J. COOSEN, 1991. A comparison of the macrobenthic distribution and community structure between two estuaries in SW Netherland. pp. 221-230 in Elliot, M. & Ducrotoy, J. (Eds.) Estuaries and Coasts: spatial and temporal intercomparisons. Olson & Olson, Fredensburg.

MEIRE, P. & E. KUIJKEN, 1989. Het land van Saeftinge, slikken en schorren: ecologische betekenis van getijdengebieden langs de Schelde. Water, 43: 214-222.

MEIRE, P., T. YSEBAERT, G. ROSSAERT & N. DEREGGE, 1991b. Slik- en schorgebieden langs de Schelde-estuarium: anno 1900, 1990 en toekomstperspectieven. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt.

RIJKSWATERSTAAT, 1990. Beleidsplan Westerschelde. Rijkswaterstaat, Middelburg.

SCHNEIDERS, A., VERHAERT E., BERVOETS L., COECK J., R.F. VERHEYEN, 1990. Ecologische kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewaters. Water jan/feb nr. 50: 58-64.

TEMMERMAN, I., 1988. De kwaliteit van het Scheldesediment. Water, 43: 200-204.

VAN ALSENOY, V., P. BERNARD & R. VAN GRIEKEN, 1990. Zware metalen in Noordzee- en Schelde-sedimenten. Water 51: 113-121.

VAN ECK, G., N. DE PAUW, M. VAN DEN LANGENBERGH & G. VERREET, 1991. Emissies, gehalten, gedrag, effecten en modellering van (micro)verontreinigingen in het stroomgebied van de Schelde en Schelde-estuarium. Dit volume.

VERHAERT, E., A. SCHNEIDERS, G. DE BLUST, L. BERVOETS, J. COECK, R.F. VERHEYEN, 1990. Integraal waterbeheer. Ruimtelijke planning, Afl. 24, II.G.1.a.: 1-25.

WERKGROEP WATERBEHEER WESTERSCHELDE, 1989. Beleidsplan Westerschelde: De ecologische ontwikkeling van de Westerschelde. Deelrapport 4: Morfologische structuur en dynamiek. Rijkswaterstaat, Dienst Getijdenwateren - Directie Zeeland, Middelburg.

YSEBAERT, T., P. MEIRE, K. DEVOS & J. SEYS, 1990. Het macrozoobenthos van de Westerschelde ter hoogte van de Platen van Valkenisse. Rapport WWE. nr. 11, Rijksuniversiteit Gent.

YSEBAERT, T. & P. MEIRE, 1990. Het macrozoobenthos in het sublittoraal van het mariene deel van de Westerschelde (opname najaar 1988). Rapport WWE. nr. 10, Rijksuniversiteit Gent.



BOEKBESPREKING

Emissie en emissieroutes van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater (dienst binnenwateren/rijkswaterstaat NL)

In het geheel van de studie van de emissie van bestrijdingsmiddelen werd een meetproject uitgewerkt voor Oostelijk Flevoland waar een uitgebreide teelt van aardappelen, granen en uien het frequent gebruik van bestrijdingsmiddelen tot gevolg heeft.

De kwaliteit van het oppervlaktewater werd onderzocht in meerdere lokaties. De invloed van neerslag en uitspoeling werd genoteerd en de emissieroutes vastgesteld.

Het cijfermateriaal voor een 8-tal geselecteerde bestrijdingsmiddelen wordt gegeven en de conclusies hieruit gestrokken.

H.R.

Ruimtelijke statistiek van bodem en water

Door de commissie voor hydrologisch onderzoek TNO in Nederland werd een lezingendag georganiseerd waarvan de bijdragen in een handig boekje werden verzameld (nummer 24 van de door de commissie uitgegeven rapporten en nota's).

Het onderzoek naar de bodemeigenschappen en de daartoe nodige bemonstering stelt problemen voor inter- en extrapolatie van de verkregen resultaten. De lezingen hadden tot doel de statistiek behandeling toe te lichten en bijzonder de aandacht te wijden aan de cokriging d.w.z. het uitvoeren van voorspellingen naar gedurende het onderzoek niet bezochte lokaties.

Er wordt diep ingegaan in de klassieke methoden en de toepassingen van kriging en cokriging. Verscheidene toepassingsgebieden worden besproken, zoals de luchtverontreiniging, de bodemverontreiniging en de grondwaterstijghoogten. Ook wordt de structuur van het in kaart brengen onderzocht.

Voor specialisten is dit boekje een gelegenheid om een overzicht te krijgen van de huidige stand van kennis bij onze noorderburen.

H.R.